GEOGRAPHICA
BERNENSIA

G 2

Christian Pfister

Agrarkonjunktur und Witterungsverlauf im westlichen Schweizer Mittelland 1755–1797

Geographisches Institut der Universität Bern 1975

Titelgrafik: Künstler unbekannt.
Aus einer "Metzgerstiche" benannten Serie von Radierungen.
Privatbesitz.

Christian Pfister

Agrarkonjunktur und Witterungsverlauf im westlichen Schweizer Mittelland 1755–1797

Ein Beitrag zur Umwelt- und Wirtschaftsgeschichte des 18. Jahrhunderts

Christian Pfister

Agrarkonjunktur und Witterungsverlauf im westlichen Schweizer Mittelland 1755–1797

Geographisches Institut der Universität Bern 1975

GEOGRAPHICA BERNENSIA

Reihe G	GRUNDLAGENFORSCHUNG
Reihe P	GEOGRAPHIE FÜR DIE PRAXIS
Reihe S	GEOGRAPHIE FÜR DIE SCHULE
Reihe U	SKRIPTEN FÜR DEN UNIVERSITÄTSUNTERRICHT

Folgende Institutionen haben die Publikationen dieser Arbeit in verdankenswerter Weise unterstützt:

EDV-Kosten: Bernischer Hochschulverein

Druckkosten: ALLGEMEINE GESCHICHTSFORSCHENDE GESELLSCHAFT
ZUNFT ZU SCHMIEDEN
GEOGRAPHISCHE GESELLSCHAFT BERN
Ökonomische und Gemeinnützige Gesellschaft des Kantons Bern
Theodor Schenk-Stiftung

Die Arbeit erscheint in folgenden Ausgaben:
Geographica Bernensia, Reihe G, Heft 2
Beiheft 2 zum Jahrbuch der Geographischen Gesellschaft von Bern – 1975
Ausgabe ohne Reihenvermerk zuhanden der Allgemeinen Geschichtsforschenden Gesellschaft
Dissertationsausgabe mit zusätzlichem Datenmaterial

PFISTER, Christian
Agrarkonjunktur und Witterungsverlauf im westlichen Schweizer Mittelland 1755–1797
Geographica Bernensia 1975
Print Version: G2 (vergriffen)

Druck: Lang Druck AG, Liebefeld-Bern

PFISTER, Christian
Agrarkonjunktur und Witterungsverlauf im westlichen Schweizer Mittelland 1755–1797
Geographica Bernensia 2021
Online Version: G2 doi: 10.4480/GB2021.G2

© 2021 GEOGRAPHICA BERNENSIA

Creative Commons Licences

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort . . . 11
Problemstellung und Methoden . . . 13
Literatur und Quellen . . . 17

1. KLIMAFORSCHUNG IN DER ZWEITEN HÄLFTE DES 18. JAHRHUNDERTS . . . 19

1.1. Quellenlage . . . 19
1.2. Die Vorläufer des Berner Messnetzes . . . 20
1.3. Die Entstehung des Berner Mess- und Beobachtungsnetzes . . . 21
1.4. Motivation und Zielsetzung . . . 26
1.4.1. Die Klimabeobachtungen im Forschungs- und Entwicklungsprogramm der "Ökonomischen Patrioten" . . . 26
1.4.2. Die Klimaforschung zwischen Deismus und Theismus . . . 28
1.4.3. Die Zielsetzung . . . 29
1.4.3.1. Die Vorhersage des Witterungsverlaufes . . . 29
1.4.3.2. Die Untersuchung der Beziehungen zwischen den meteorologischen Elementen und der Entwicklung der Kulturpflanzen . . . 31
1.4.3.3. Popularisierung der gewonnenen Erkenntnisse zur Bekämpfung abergläubischer Anbautraditionen . . . 34
1.4.3.3.1. Der volkstümliche Wetterglaube . . . 34
1.4.3.3.2. Die Bestrebungen der Ökonomen zur "Aufklärung" der Landbevölkerung . . . 37
1.4.3.4. Untersuchung der Beziehungen zwischen den meteorologischen Elementen und dem Ausbruch von Krankheiten . . . 38
1.5. Die Beobachtungstätigkeit nach 1760 . . . 39
1.6. Die Beobachterpersönlichkeiten . . . 44

2. DER WITTERUNGSVERLAUF 1755–1797 . . . 51

2.1. Luftdruck und Temperatur: Instrumente und Messmethoden . . . 51
2.2. Der Niederschlag . . . 53
2.2.1. Die Pluviometer . . . 53
2.2.2. Die Niederschlagsmengen . . . 55
2.2.3. Die Niederschlagshäufigkeit . . . 58
2.3. Schnee und Frost . . . 60
2.3.1. Die Schneehäufigkeit . . . 60
2.3.2. Die Schneedecke . . . 64
2.3.3. Die Sommerschneefälle in den Bergen . . . 69
2.3.4. Der Frost . . . 70
2.4. Die Blüte- und Erntezeit von Kulturpflanzen . . . 72
2.5. Aussergewöhnliche Ereignisse . . . 79
2.5.1. Der Winter von 1756/57 . . . 79
2.5.2. Die Niederschläge vom Juli 1758 . . . 80
2.5.3. Die Katastrophenkette der Jahre 1768 bis 1771 . . . 81
2.5.4. Der Winter 1784/85 . . . 84
2.5.5. Der Winter 1788/89 . . . 85
2.6. Die Lufttrübungserscheinung des Sommers 1783 . . . 85
2.6.1. Das Phänomen . . . 86
2.6.2. Die Interpretation . . . 88
2.7. Vergleich mit dem Klima des 20. Jahrhunderts . . . 89
2.8. Die Klimaschwankung von 1764–77 und der Vorstoss der Alpengletscher von 1770–80 . . . 94

3. WITTERUNG UND ERNTEN . . . 97

3.1. Quellenlage: die Besonderheiten der bernischen Zehnten . . . 97
3.2. Zielsetzung und Untersuchungsmethoden . . . 99
3.3. Die Regionalisierung . . . 102
3.4. Die Fluktuationen der Zehnten in der Periode 1755–1797 . . . 107
3.5. Die Ernteschwankungen in ihrer Abhängigkeit von der Witterung . . . 111
3.5.1. Der Witterungsablauf in "guten Jahren" . . . 112
3.5.2. Die wichtigsten Schadfaktoren . . . 114
3.5.2.1. Die Schneedauer . . . 114
3.5.2.2. Die nasse Aussaat . . . 116
3.5.2.3. Die übrigen Schadfaktoren . . . 117
3.6. Die agrarmeteorologische Gliederung des Alten Bern . . . 122
3.7. Ergebnisse und Fragestellungen . . . 123
3.8. Produktivität und Anbauflächen . . . 125
3.8.1. Das Niveau der Produktivität in verschiedenen Landesteilen . . . 125
3.8.2. Schwankungen der Produktivität . . . 129
3.8.3. Ernten, Preise und Anbauflächen . . . 131
3.9. Die Produktionsenquête von 1771/3 – eine Schätzung der bernischen Gesamternte . . . 132
3.9.1. Die Erhebung . . . 132
3.9.2. Die Brotgetreideproduktion in den verschiedenen Landschaften . . . 135
3.9.3. Versuch einer Schätzung der bernischen Gesamternten an Brotgetreide im Zeitraum 1755–1797 . . . 136
3.10. Produktionszuwachs und Produktionsverlagerungen – ein Indiz für den Erfolg der Ökonomischen Patrioten? . . . 139
3.10.1. Die Untersuchungsmethode . . . 140
3.10.2. Ergebnisse . . . 142

4. ERNTEN UND PREISE . . . 149

4.1. Preisgeschichte und Klimageschichte . . . 149
4.2. Quellen und Untersuchungsmethoden . . . 151
4.3. Haussen und Baissen . . . 152
4.3.1. Die Bewegungen der Getreidepreise von 1755 bis 1797 . . . 152
4.3.1.1. Saisonale Schwankungen . . . 152
4.3.1.2. Jahresschwankungen . . . 154
4.3.1.3. Langfristige Bewegungen und Veränderungen des Preisgefüges . . . 155
4.4. Mengen und Preise . . . 158
4.5. Andere Einflüsse auf die Preisentwicklung . . . 160
4.5.1. Die obrigkeitliche Getreidepolitik . . . 160
4.5.2. Die Importmöglichkeiten und der Perimeter der Missernten . . . 162
4.5.3. Eine neue Variable – die Kartoffel . . . 165
4.6. Die Diskussion im Schosse der Ökonomischen Gesellschaft . . . 167
4.7. Haussen und Baissen in der Viehwirtschaft . . . 172
4.7.1. Der Heupreis und die Teuerungen der viehwirtschaftlichen Produkte . . . 172
4.7.2. Der Einfluss der Witterung . . . 175
4.8. Die Diskussion im Schosse der Ökonomischen Gesellschaft . . . 181

5. SYNTHESE: KLIMATISCHE ELEMENTE EINER KRISENTYPOLOGIE DES 18. UND FRÜHEN 19. JAHRHUNDERTS . . . 183

5.1. Die Krise von 1770/71 . . . 183
5.2. Die Krisen um 1713, 1740 und 1816/17 . . . 186
5.3. Auswirkungen von Krisen auf die Innenpolitik . . . 190
5.3.1. Die Krise von 1757/58 und die Gründung der Ökonomischen Gesellschaft . . . 191
5.4. Versuch eines ökologischen Krisenmodells . . . 193

Zusammenfassung der Ergebnisse . . . 194
Résumé . . . 198
Summary . . . 202

6. BIBLIOGRAPHIE UND REGISTER . . . 206

6.1. Verzeichnis der Abkürzungen . . . 206
6.2. Handschriftliche Quellen . . . 207
6.3. Gedruckte Quellen und Sekundärliteratur . . . 209
6.4. Personenregister . . . 222
6.5. Ortsregister . . . 224
6.6. Sachregister . . . 227

TABELLENVERZEICHNIS

Tabellen im Textteil

Tab. 1 Das meteorologische Messnetz der Ökonomischen Gesellschaft . . . 25
Tab. 2 Korrelation zwischen den monatlichen Niederschlagsmengen der 6 Stationen des Berner Netzes (1760–1770) im Vergleich mit entsprechenden Werten der Periode 1901–60 . . . 56
Tab. 3 Extreme und Duodezile der drei Stationen Bern, Lausanne und Valeyres-sous-Rances, 1901–1960, Januar . . . 57
Tab. 4 Ausserordentliche Niederschlagsmengen an verschiedenen Messstationen im schweizerischen Mittelland (1760–70, 1774, 1775, 1777–89, 1796–97) . . . 58
Tab. 5 Die langjährige Niederschlagshäufigkeit nach Witterungsjournalen des 18. und Messwerten des 20. Jahrhunderts . . . 59
Tab. 6 Korrelation zwischen der Anzahl der monatlichen Niederschlagstage von 3 Beobachtungsreihen des 18. Jahrhunderts und entsprechenden Werten der Periode 1901–60 . . . 59
Tab. 7 Ausserordentliche Niederschlagshäufigkeit in Basel (1755–97) und Genf (1768–97) . . . 60
Tab. 8 Schnee und Schneedecke 1758–97 . . . 61
Tab. 9 Einschneien und Ausapern in Höhenlagen zwischen 1500 und 2200–2400 m, 1759–1784 . . . 67
Tab. 10 Entwicklung der Vegetation und bäuerlicher Arbeitskalender . . . 74
Tab. 11 Phänologische Summenwerte; Periode ohne Schneedecke; frostfreie Periode . . . 76
Tab. 12 Verteilung der monatlichen Niederschlagsmengen in Bern im 18. und 20. Jahrhundert . . . 89
Tab. 13 Vergleich der Niederschlagshäufigkeit zwischen den Perioden 1768–1797 und 1864–1930 in Basel und Genf . . . 90
Tab. 14 Vergleich der durchschnittlichen relativen Schneehäufigkeit 1768–1797 und 1864–1930 an verschiedenen Stationen . . . 91
Tab. 15 Vergleich der Schneedauer in "Grossen Wintern" des 18.–20. Jahrhunderts . . . 93
Tab. 16 Produktionsveränderungen in den Landvogteien des Alten Bern 1755–1797 . . . 139
Tab. 17 Strukturwandel und Höhenstufung . . . 145
Tab. 18 Korrelationskoeffizienten der Preise verschiedener Agrarprodukte 1755–1797 . 156
Tab. 19 Erhöhung und Variabilität von Lebens- und Futtermittelpreisen in Bern 1755–1797 . . . 157
Tab. 20 Korrelationskoeffizienten von Zehnterträgen und den Residuen der Kernenpreise 159

Tabellen im Anhang

Tab. 21 Monatliche Niederschlagsmengen 1760–1770, 1774/75, 1777–89, 1796/97
Tab. 22 Anzahl der Tage mit Niederschlag 1755–1797
Tab. 23 Häufigkeit von Sommerschneefällen 15. Mai – 15. September 1760–1797
Tab. 24 Umrechnung der verschiedenen Getreidemasse auf Doppelzentner
Tab. 25 Zehnterträge der Landvogteien, Korporationen und Landschaften des alten Bern 1755–1797
Tab. 26 Schätzwerte für die Gesamternten in den verschiedenen Landschaften und in der Republik 1755–1797
Tab. 27 Die bernische Brotgetreideproduktion des Dezenniums 1762–1771 nach Zehntherren, Getreidesorten und Landschaften
Tab. 28 Monatspreise von Lebensmitteln auf dem Markt zu Bern 1755–1797

Tabellen in der Dissertationsausgabe

Tab. 29 Zehnterträge und Witterung im Zeitraum 1755–1797
Tab. 30 Ertragsfaktoren von Brotgetreide nach dem Kulturtagebuch N. A. Kirchbergers 1769–1784
Tab. 31 Flächenerträge von Brotgetreide in verschiedenen Teilen des Mittellandes 1747–1789
Tab. 32 Obrigkeitliche, particulare und ausser Landes gehende Zehnten, sowie Abtrag des zehntfreien Landes im Durchschnitt der Jahre 1762–1771
Tab. 33 Zehnterträge von 822 Zehntbezirken der Republik Bern in guten Jahren zu Beginn und am Ende der Untersuchungsperiode 1755–1797
Tab. 34 Korrelationsmatrix der Zehnterträge von sämtlichen Landschaften, Landvogteien und Korporationen

Tabellen im Manuskript
(Standort: Geographisches Institut der Universität Bern)

Tab. 35 Zur Höhenbezeichnung der Schneefallgrenze und der Ausaperung verwendete topographische Merkpunkte
Tab. 36 Korrelogramme der Lebensmittelpreise und Zehnterträge
Tab. 37 Verteilung der Niederschlagstage von 0,3 mm in Basel und Genf, 1864–1930
Tab. 38 Anbauflächen und geschätzte Flächenerträge in der Landvogtei Lenzburg 1761–66, 1771–97

VERZEICHNIS DER FIGUREN IM TEXT

Fig. 1 a) Anzahl der Tage vom Verschwinden des letzten Schneefleckens in den Bergen bis zum Einschneien 64
b) Anzahl der Tage mit Schneedecke 1759–1802 . . . . . .
c) Anzahl der Tage mit Niederschlag in Basel 1758–1797 . . . . . .
Fig. 2 a) Anzahl der Tage mit Neuschneedecke unter 2400/2000 m. 15. Mai – 15. September. 1759–1784 66
b) Verschwinden des letzten Schneefleckens in 2400/2000 m und 1500 m. 1759–1784 66
c) Anzahl der Tage mit Schneefall 1759–1784 66
Fig. 3 Das phänologische Beobachtungsnetz der Ökonomischen Gesellschaft 72

Fig. 4 a) Dauer der frostfreien Periode: Gurzelen (591 m) 1766–84; Sutz (463 m) 1785–1802 78
b) Dauer der Periode ohne Schneedecke 78
c) Phänologische Jahressummenwerte 78
d) Phänologische Sommersummenwerte 78
e) Phänologische Frühjahrssummenwerte 78
Fig. 5 Graphische Erläuterung der Untersuchungsmethode am Beispiel der Zehntsumme des Unteraargaus 102
Fig. 6 a) Zehnterträge im Raum Bern 104
b) Zehnterträge im Emmental 105
Fig. 7 a) Zehnterträge im Oberaargau 105
b) Zehnterträge im Unteraargau 106
Fig. 8 a) Zehnterträge im oberen Aaretal 107
b) Zehnterträge im Seeland 107
Fig. 9 Zehnterträge in der Waadt 108
Fig. 10 Zehnterträge in der Republik Bern 109
Fig. 11 Korrelationsbereich des Köniz-Zehntens 121
Fig. 12 Korrelationsbereich des Gottstatt-Zehntens 123
Fig. 13 Erträge von Brotgetreide in verschiedenen Teilen des Mittellandes 130
Fig. 14 Saisonale Schwankungen des Marktpreises für 1 Mäs Kernen auf dem Markt zu Bern 1771–1797 153
Fig. 15 Republik Bern: Kernenpreis 1755/56–1797/98 (Erntejahre) 154
Fig. 16 Preise des Heus und der animalischen Produkte 174
a) Heu 174
b) Ochsenfleisch 174
c) fetter Käse 174
d) Butter 174
Fig. 17 Viehbestände im Amt Bipp 1784–1788 179
Fig. 18 Witterung, Gletscher, Zehnterträge, Getreide- und Heupreise, Demographie 1755–1797 (Synopsis) 184
Fig. 19 Schwankungen des Unteren Grindelwaldgletschers und Geburten in der Pfarrei Appenzell 188
Fig. 20 Einige Natureinflüsse und Humaneinflüsse in ihrer Bedeutung für den Nahrungsspielraum der Bevölkerung im 18. und frühen 19. Jahrhundert 192

In der Dissertationsausgabe (Anhang):

Fig. 21 Zehntkurven sämtlicher Landvogteien und Korporationen

Figuren im Manuskript
(Standort: Geographisches Institut der Universität Bern)

Fig. 22 Korrelationsbereich des Königsfelden-Zehntens
Fig. 23 Korrelationsbereich des Sumiswald-Zehntens
Fig. 24 Korrelationsbereich des Lausanne-Zehntens
Fig. 25 Nettoertrag des Guts "Zum Schimmel" in Wiedikon/ZH 1774–1796
Fig. 26 Preiskurven von Dinkel, Erbs, Hafer, Gerste und Schwarzbrot

Karte: Zu- und Abnahme der Zehnterträge in obrigkeitlichen Zehntbezirken 1755–1797 144

VORWORT

Unter dem Titel "Witterung, Ernten und Versorgungslage im alten Bern zur Zeit der Ökonomischen Patrioten. 1755–1797. Versuch einer historischen Ökologie" ist die Urfassung der vorliegenden Arbeit im Sommer 1974 als Dissertation bei der phil.-hist. Fakultät der Universität Bern eingereicht worden. Für den Druck ist sie aufgeteilt, gekürzt, stark überarbeitet und ergänzt worden.

Der interdisziplinäre Ansatz ist aus meiner Tätigkeit als Assistent im Team von Professor Bruno Messerli am Geographischen Institut herausgewachsen. Professor Messerli hat meinem Projekt von Anfang an sein volles Vertrauen geschenkt, was für die Realisierung entscheidend gewesen ist. Ihm verdanke ich eine Fülle von anregenden Diskussionen und Hinweise auf offene Probleme. Auf der Seite der Historiker hat Professor Ulrich Im Hof die Arbeit mit viel Verständnis betreut und hat mich stets mit wertvollen Ratschlägen unterstützt. Wichtige Erkenntnisse und Impulse haben mir Frau Professor Beatrix Mesmer vom Berner Historischen Institut und Professor Emmanuel Le Roy Ladurie, Paris, vermittelt. Professor Max Schüepp von der Meteorologischen Zentralanstalt prüfte die Arbeit im klimatologischen, ing.agr. Philippe Vautier von der Station Fédérale des Recherches Agricoles, Nyon, im agrarwissenschaftlichen Bereich.

Direktor Dr. Hans Michel von der Stadt- und Universitätsbibliothek hat Drucklegung und Finanzierung entscheidend gefördert.

Die methodische Verarbeitung des Materials wurde vom Assistenten-Team der Abteilung Messerli, namentlich von lic.phil. Paul Messerli, lic.phil. Heinz Wanner, Dr. Matthias Winiger und Gymnasiallehrer Heinz J. Zumbühl, mit sachkundiger Beratung und wohlwollender Kritik unterstützt.

Zu Dank verpflichtet bin ich lic.phil. Andrea Bertogg, Dr. Rolf Dettwiler und Stefan Kunz, welche mir auf dem Gebiete der EDV behiflich waren. Bei der Erstellung der Karte hat Richard Volz, bei der Zeichnung der Figuren Franz Leiser und Urs Witmer, beim Schreiben der Tabellen Frau Lydia Sterchi mitgewirkt.

Der Entwurf für das Résumé ist von PD Dr. J. P. Portmann, derjenige für das Summary von Dr. Steve Smith durchgesehen und überarbeitet worden.

Grosszügige Hilfe bei der Materialbeschaffung fand ich in den Staatsarchiven von Aarau, Bern, Lausanne und Zürich, der Berner Burgerbibliothek und dem Observatoire de Genève. Eine grosse Arbeit hat auch das Personal der Berner Stadt- und Universitätsbibliothek geleistet.

Die Kosten der EDV sind zu einem namhaften Teil vom *Berner Hochschulverein,* diejenigen für den Druck von der *Allgemeinen Geschichtsforschenden Gesellschaft der Schweiz,* der *Berner Zunft zu Schmieden,* der *Geographischen Gesellschaft Bern,* der Ökonomischen und Gemeinnützigen Gesellschaft des Kantons Bern und der Theodor Schenk-Stiftung getragen worden. Meine Mutter, Frau Heidi Pfister, stand mir bei verschiedenen Arbeiten immer wieder hilfreich zur Seite.

Das grösste Opfer haben meine Frau und meine Kinder gebracht. Ihnen sei diese Arbeit gewidmet.

Bern, im Juni 1975 Christian Pfister

"It is incredible, how little attention has been devoted by English economic historians to the importance of the annual fluctuations in harvest yields and their bearing upon demography, upon mortality and diseases, upon agrarian legislation and social unrest, and indeed perhaps upon the fundamental process of economic growth."

W. G. HOSKINS (1968)

PROBLEMSTELLUNG UND METHODEN

Das vorliegende Problem ist aus den Publikationen der sogenannten "Annales Schule" übernommen worden, die zur Wegbereiterin eines neuen funktionalen Geschichtsverständnisses, der "Histoire totale", geworden ist.

Die ältere Generation der "Annales-Schule" hat die Wechselwirkungen zwischen politischen und geistigen, wirtschaftlichen und sozialen Einflüssen untersucht. Der zur jüngeren Generation gehörende LE ROY LADURIE hat 1959 den Einfluss des Klimageschehens einbezogen und damit eine Brücke zu den Naturwissenschaften geschlagen. Seither ist die Diskussion um die Auswirkungen klimatischer Prozesse auf den Gang der Wirtschafts- und Sozialgeschichte nicht mehr verstummt.

BRAUDEL (1971: 36f.) schliesst aus den ihm vorliegenden demographischen Quellen, dass nicht nur die Bevölkerung des Abendlandes, sondern auch diejenige Chinas und Indiens im Verlaufe der Geschichte zu gleicher Zeit zu- und abgenommen hat, "so als ob die gesamte Menschheit von etwas Höherem gelenkt würde und die Geschichte eines Landes nur etwas Sekundäres wäre . . .". Er stellt fest, dass die Bevölkerungszunahmen jeweilen von einer weltweiten räumlichen Expansion begleitet waren, indem neue Flächen erschlossen und unter den Pflug genommen wurden. "Für diese mehr oder weniger parallel laufende Entwicklung gibt es nur eine einzige, allgemein gültige, inzwischen auch von den Gelehrten ernst genommene Erklärung: die Veränderungen des Klimas. Wie sich aus den jüngsten intensiven Forschungen von Historikern und Meteorologen ergibt, schwankten Temperatur, Luftdruck und Niederschlagsmenge ständig, was sich in irgendeiner Weise auf Bäume, Flüsse, Gletscher, auf die Höhe des Meeres, das Gedeihen von Reis und Getreide, von Ölbäumen und Wein, auf Tiere wie Menschen auswirkte . . .

Sollte sich diese von mir seit langem angenommene Erklärung als richtig erweisen", fügt er warnend bei, "dann müssen wir uns davor hüten, sie zu sehr zu vereinfachen. Jedes Klima stellt ein äusserst komplexes Ganzes dar, das sich verschiedenartig auf das Gedeihen von Pflanzen, Tieren und Menschen auswirken kann, je nach Ort, Jahreszeit und Kulturzone."

SLICHER VAN BATH (1966: 8) vertritt die Ansicht, die Umweltfaktoren hätten sich in historischer Zeit nur unwesentlich gewandelt; es sei der Mensch, der für alle Veränderungen verantwortlich gemacht werden müsse. Auf dieser Linie liegen die meisten Wirtschaftshistoriker: die Existenz klimatischer Veränderungen wird überhaupt nicht in Betracht gezogen, oder ihr Einfluss auf den Gang der Wirtschaftsgeschichte bagatellisiert.

Die Frage nach dem Verhältnis von Klima und Agrargeschichte muss jenem grösseren Problemkreis zugeordnet werden, der sich mit den Wechselbeziehungen von Mensch und Umwelt befasst – der *Ökologie.* Diese "Wissenschaft von den Beziehungen der Lebewesen unter sich sowie zwischen diesen und ihrer Umwelt" *schliesst* nach TSCHUMI (1972: 5) in ihrer heutigen erweiterten Form *auch den Menschen und seine Geschichte ein.* Es gilt nach Ansicht dieses Autors, "die allzu lange verkannten Wechselwirkungen innerhalb der Natur sowie zwischen dieser und unserer Zivilisation zu erforschen und aufzuzeigen". Damit sind zahlreiche Disziplinen angesprochen: wir befinden uns im Kontaktbereich von Geisteswissenschaften, Wirtschaftswissenschaften und Naturwissenschaften. Im Alleingang vermag keiner der drei Wissenszweige den Problemkreis genügend zu erhellen. Erst der Dialog, die Kooperation verschiedener Ansätze und Methoden, lässt jenes Zusammenspiel verschiedenster Einflüsse und Elemente hervortreten, als welches wir heute die Ereignisse miterleben, die morgen Geschichte sein werden.

Bei Untersuchungen in Gegenwart und Vergangenheit *muss die Analyse der Synthese zwangsläufig vorangehen.* Ehe wir die Auswirkungen des Klimas auf die Agrargeschichte untersuchen können, müssen wir das Klima der Vergangenheit und die Schwankungen und Veränderungen der Produktion möglichst detailliert und umfassend untersuchen, ohne den Gang der Untersuchung bereits durch die Art der Problemstellung zu präjudizieren. Dann gilt es, den Einfluss klimatischer Prozesse auf die Bewegung wichtiger volkswirtschaftlicher und demographischer Schlüsselgrössen, wie beispielsweise der Getreide- und Heupreise, in einem strengen Beweisverfahren zu belegen und zu gewichten. (LE ROY LADURIE, 1971: 24f.)

In der vorliegenden Arbeit soll versucht werden, diesen Beweis in einem zeitlich und räumlich beschränkten Rahmen zu führen. Räumlich wird die Untersuchung auf das alte Bern, das Gebiet zwischen den Toren Genfs und der Aaremündung, zwischen Jura und Alpen, beschränkt. Den zeitlichen Rahmen bilden die vier letzten Jahrzehnte des Ancien Régimes, die Epoche der Spätaufklärung, welche sich von der Fülle der Reform- und Forschungsbestrebungen und der daraus resultierenden Mannigfaltigkeit und Dichte der Quellen in besonderem Masse für ein solches Programm eignet.

Der Einbezug klimatologischer Komponenten in eine geschichtliche Untersuchung stellt *methodische Probleme:* Die *Klimageschichte* war bisher fast ausschliesslich eine *Domäne der Naturwissenschaften,* von Disziplinen wie der Meteorologie, der Palynologie, der Dendrochronologie, der Geomorphologie und der Physik (Radiokarbonmethode, 0 16/0 18-Methode). Dies bedeutet, dass der Historiker die Resultate dieser Disziplinen zur Kenntnis nehmen muss, mehr noch: dass er bei seinen Forschungen den Kontakt zu Vertretern dieser Nachbarwissenschaften suchen muss. Das Gespräch braucht durchaus nicht einseitig zu sein. Auch der Historiker hat in der Klimageschichte mitzureden. Er ist der "Mann der Zeit und der Archive, dem nichts fremd sein sollte, was zugleich in Dokumenten fassbar ist und sich in der zeitlichen Dimension erstreckt" (LE ROY LADURIE, 1971: 20). Es wird vorausgesetzt, dass der Historiker bereit ist, Quellengattungen wie Witterungschroniken und -notizen, Weinlesedaten und alte meteorologische Messungen auszuwerten, die der Meteorologe entweder nicht kennt, oder die er nicht auswerten kann, weil ihm Zeit und Methode fehlen.

Erst wenn die Klimageschichte über genügend saubere Resultate verfügt, darf die zweite Forschungsetappe eingeleitet werden, bei der die klimatischen Grössen mit Ereignissen der Agrargeschichte und der allgemeinen Wirtschafts- und Sozialgeschichte in Beziehung gesetzt werden (LE ROY LADURIE, 1971: 24). Dabei stehen die Ernten als Bindeglieder zwischen den klimatischen Prozessen und den Lebensmittelpreisen im Vordergrund.

Wenn der Historiker den Einfluss der Witterung auf das Volumen der Ernten in vergangenen Jahrhunderten untersuchen will, muss er sich in die agrarwissenschaftliche Fachliteratur einarbeiten und die Resultate durch Fachleute überprüfen lassen. In einem letzten Schritt können dann die Auswirkungen guter und schlechter Ernten auf die *Agrarkonjunktur* abgeklärt werden. Dieser Begriff umfasst gemäss der nationalökonomischen Terminologie (GABLERS WIRTSCHAFTSLEXIKON 1962: 78, 1966f.) sämtliche Bewegungserscheinungen am Markt, also den Aufschwung und die Krise. Klassischer Indikator für den Verlauf der Agrarkonjunktur der vorindustriellen Ära und wichtigstes sozioökonomisches Barometer ist der *Getreidepreis.* Erst wenn es gelingt, die Fluktuationen der Getreidepreise mit bestimmten klimatischen Konstellationen zu erklären, ist die Beweiskette geschlossen.

Eine solche Untersuchung erfordert die Ausschöpfung von Quellen, die mit den traditionellen Methoden bisher nicht ausgewertet werden konnten. Vor allem betrifft dies die *Information,* die in unseren Archiven *in Form von Zahlen* vorhanden ist. Zahlen über Temperaturen, Niederschlagsmengen, Schneefälle, die Blühdaten der Bäume und die Reife von Getreide und Wein, aber auch Zahlen über Flächenerträge und Anbauflächen von Getreide, Zehnterträge, Lebensmittelpreise, Importe, Geburten, Sterbefälle und Heiraten; kurz all jenes Material, das man als "protostatistisch" bezeichnet. Die Hauptschwierigkeit bei der Verarbeitung besteht darin, die Zahlen auf ihren Realitätsgehalt und ihre Zuverlässigkeit zu prüfen. Dies ist nur möglich, wenn man die Motive, Methoden und Modalitäten kennt, die bei ihrer Erhebung mitgespielt haben. Dann müssen sie zu anderen Zahlen oder Zahlenreihen in Beziehung gesetzt werden, was eine vorgängige Homogenisierung verlangt. Französische und amerikanische Historiker sprechen in diesem Zusammenhang von einer neuen Forschungsmethode, der *quantitativen Geschichte.* Über Definition und Inhalt dieses Begriffs besteht noch kein Konsens. LABROUSSE (1970: XI) versteht darunter die Aufarbeitung und graphische Darstellung gleicher Elemente, etwa des Preises eines bestimmten Artikels auf einem bestimmten Markt. MARCZEWSKI (1973: 166f.) bezeichnet "quantitative Wirtschaftsgeschichte" als eine wirtschaftsgeschichtliche Methode, die sämtliche zu untersuchenden Grössen in ein *Bezugssystem* integriert und aus ihnen *Strukturierungsmerkmale* in quantitativer Form berechnet. Diese haben den Vorteil, dass sie – unvermeidliche Fehler in den Quellen und bei der Verarbeitung ausgenommen – vollständig *objektiv* und innerhalb des gewählten Bezugssystems *vergleichbar* sind. Die Schlüsse, die gezogen werden, stehen stets in einer engen Beziehung zur Gesamtheit der im Modell verarbeiteten wirtschaftlichen Grössen.

In der vorliegenden Arbeit sind – im Unterschied zu der globalen Konzeption von MARCZEWSKI – nur Teilbereiche der Volkswirtschaft, Zehnterträge und Lebensmittelpreise, in ein Bezugssystem integriert worden. Die Mathematisierung beschränkt sich auf den Bereich der statistisch erfassbaren Massenphänomene – Geldwerte und Quantitäten – ein Bereich, in welchem selbst Kritiker wie LÜTHY (1973: 236) die Nützlichkeit der neuen Methoden anerkennen. Im Unterschied zu MARCZEWSKI wird nicht nur eine langfristige Aussage angestrebt. Wie VILAR (1973: 177) anregt,

177) wird versucht, die Entwicklung nach Möglichkeit bis in Einzelheiten zu verfolgen, und dem kurzen Zyklus, der Krise, dem Katastrophenereignis, das ihm gebührende Gewicht zu verleihen.

Die Verarbeitung von mehreren tausend Zehnterträgen und Lebensmittelpreisen war nur *mit Hilfe des Computers* möglich.

Die *Gliederung der vorliegenden Arbeit* erklärt sich aus dem skizzierten methodischen Aufriss.

Der *erste Hauptteil* ist dem *Klima* gewidmet. Einleitend wird die Entstehung des Quellenmaterials dargestellt, wobei den Persönlichkeiten der Klimabeobachter, ihren Motiven, Kontakten und Messmethoden besondere Beachtung geschenkt wird. Bei diesem eher geisteswissenschaftlich-wissenschaftshistorischen Teil ergibt sich eine Affinität zur Motivation und Tätigkeit der Ökonomischen Gesellschaft Bern, deren Quellensammlung das Rückgrat dieser Untersuchung bildet. Anschliessend werden die Ergebnisse der Messungen und Beobachtungen auf ihre Zuverlässigkeit hin geprüft und mit denjenigen unseres Jahrhunderts verglichen. Ein besonderes Augenmerk gilt dabei den in der schweizerischen historischen Meteorologie bisher vernachlässigten Elementen Regen und Schnee, sowie den phänologischen Beobachtungen. Breiterer Raum wird der Schilderung der humangeschichtlich besonders bedeutsamen Katastrophenereignissen gewährt.

Im *zweiten Hauptteil* werden die meteorologischen Daten mit der *Wirtschaftsgeschichte* in Beziehung gesetzt. Als Bindeglied zwischen Klima- und Preisgeschichte stehen dabei die *Ernten* im Zentrum, deren Fluktuationen mit Hilfe der Zehnterträge erfasst werden. Untersucht werden einerseits die Einflüsse der Witterung auf die Zehnterträge, andererseits der Grad der Abhängigkeit der *Lebensmittelpreise* vom Volumen der Ernten. Auf diesen Ergebnissen aufbauend wird abgeklärt, in welchen Zehntbezirken der Republik Bern in den vier Dezennien zwischen 1755 und 1797 grössere *Verschiebungen der Getreideproduktion* stattgefunden haben, die auf *veränderte Bewirtschaftsmethoden* und *Anbauprodukte* hindeuten. Dann kommt die *vieh- und alpwirtschaftliche Konjunktur* zur Darstellung.

Im abschliessenden *Ausblick* wird versucht, die Ergebnisse in einen grösseren zeitlichen und thematischen Rahmen hineinzustellen, um damit den eingangs erwähnten *Bezug zur* "historischen *Ökologie*" aufzuzeigen.

LITERATUR UND QUELLEN

SCHRÖDER (1974: 42) macht darauf aufmerksam, dass es sich bei der *Geschichte der Meteorologie* um ein *vernachlässigtes Gebiet* handelt. Im Besonderen gilt dies für die Schweiz. Neuere wissenschaftsgeschichtliche Gesamtdarstellungen wie diejenigen von SCHNEIDER-CARIUS (1955) und CHRGIAN (1970) erwähnen Leistungen schweizerischer Forscher nur am Rande. Die Wissenschaftsgeschichte der Schweizer Aufklärung von FUETER (1941) geht auf die Meteorologie überhaupt nicht ein. Hinweise finden sich in älteren Arbeiten (WOLF, 1853; 1855a, b, c; STUDER, B. 1863; RIGGENBACH, 1892) und in den Biographien einzelner Gelehrter wie Samuel Studer (HÄBERLI, 1959), Lambert (HUMM, 1972) und Scheuchzer (FISCHER, 1973). Von unterschiedlicher Ergiebigkeit sind die den wissenschaftlichen Gesellschaften gewidmeten Monographien. Die Geschichte der Physikalischen Gesellschaft Zürich (RUDIO, 1896) befasst sich ausgiebig, diejenige der Ökonomischen Gesellschaft Bern (GUGGISBERG, WAHLEN, 1958) kaum mit den meteorologischen Beobachtungen der Frühzeit. Dabei kann gerade diese Gesellschaft als Bahnbrecherin der Meteorologie in der Schweiz bezeichnet werden. Allgemein lässt sich feststellen, dass die Klimatologie in der Wissenschaft des 18. Jahrhunderts eine viel grössere Rolle spielte, als dies aus der Literatur hervorgeht.

Die Sichtung und *Auswertung von älterem Beobachtungsmaterial* ist in der Zeit zwischen der Mitte des 19. Jahrhunderts und dem Ersten Weltkrieg zielstrebig an die Hand genommen worden (STUDER, 1846; WOLF, 1853, 1855a, b, c; BILLWILER, WOLF, 1864f.; KOPP, 1867, 1873; DUFOUR, 1870; KOHLER, 1871; BRÜGGER, 1876–1888; RIGGENBACH, 1891, 1892; MAURER, BILLWILER, HESS, 1909; GAUTIER, 1909, 1911, 1917). Eine Bibliographie hat BILLWILER (1927) zusammengestellt. Dann ist das Interesse an den historischen Beobachtungen bis zur Schwelle der 1960er Jahre erlahmt. In jenen Jahren haben sich Fachmeteorologen mit der Auswertung säkularer Temperaturreihen (BIDER, SCHÜEPP, von RUDLOFF, 1958) und Luftdruckreihen (BIDER, SCHÜEPP, 1961) befasst. Mit den Beobachtungen vor 1700 hat sich jüngst KLEMM (1974) auseinandergesetzt. Über Niederschlag und Schnee im 18. und frühen 19. Jahrhundert gibt es noch keine Untersuchungen.

Führend in der Auswertung alter Beobachtungs- und Messreihen ist heute wohl die britische Forschung unter LAMB (1969, 1970). Seine *"Climatic Research Unit"* an der "School of Environmental Sciences" in Norwich arbeitet seit längerer Zeit an einer *weltweiten systematischen Untersuchung der atmosphärischen Zirkulation in vergangenen Jahrhunderten.* Als bestes deutschsprachiges Handbuch über Klimageschichte kann die Arbeit von RUDLOFF (1967) bezeichnet werden.

Die *Agrar- und Wirtschaftsgeschichte* hat die schon von TOOKE (1862) und BRÜCKNER (1895) vorgezeichneten agroklimatischen Ansätze bis vor wenigen Jahren ignoriert. Nachhaltige *Impulse* sind seit den sechziger Jahren von der *französischen* (LE ROY LADURIE, 1960, 1971, 1972, 1973; BRAUDEL, 1970; LABROUSSE, 1970) und *britischen* (HOSKINS, 1964, 1968; ASHTON, 1972) *Forschung* ausgegangen.

Seitdem die Subsistenzkrisen als Angelpunkte der wirtschaftlichen, sozialen und demographischen Entwicklung erkannt worden sind, rückt auch die Schweizer Forschung die Frage nach ihren Ursachen, ihrem Verlauf und ihren Gesetzmässigkeiten in den Vordergrund. Während noch FELLER (1955) die Krisen nur beiläufig erwähnt, nimmt dieses Thema in der neuesten wirtschaftsgeschichtlichen Literatur breiten Raum ein (BERGIER, 1968; WERMELINGER, 1971; BIELMANN, 1972; BODMER, 1973;

BUCHER, 1974; SCHÜRMANN, 1974). Mit den Auswirkungen von Witterungsereignissen auf die Ernten hat sich jüngst PIUZ (1974) befasst. HEAD-KÖNIG und VEYRASSAT-HERREN (1970) haben die in Frankreich entwickelten Methoden der Zehntforschung (GOY und LE ROY LADURIE, 1972) in der Schweiz eingeführt; ein Ansatz, der sich bereits in der sorgfältigen Dissertation von CHEVALLAZ (1949) und bei GMÜR (1954) findet. Die Auswirkungen längerfristiger Klimaschwankungen auf die Erträge einzelner aargauischer Zehntbezirke sind jüngst von einem Physiker und einem Historiker untersucht worden (STAUFFER, LÜTHI, 1975).

Die *Bewegung der "Ökonomischen Patrioten"*[1] hat in der Literatur ein breites Echo gefunden (SCHATZMANN, 1860; BÄSCHLIN, 1917; WEHRLI, 1931; SCHMIDT, 1932; ALTERMATT, 1933; DOLF, 1943; STIEFEL, 1944; STRAHM, 1946; GUGGISBERG-WAHLEN, 1958; ZOPFI, 1959; WÄLCHLI, 1964; RYTZ, 1971; und andere). Als umfassendste und sorgfältigste Darstellung muss immer noch SCHMIDT (1932) bezeichnet werden. Etwas einseitig wird die Tätigkeit der Berner Ökonomen von FELLER (1955) dargestellt. Nach wie vor fehlt eine Gesamtdarstellung der schweizerischen Agronomischen Bewegung, welche die Forschungen und Bemühungen dieser Pioniere vor dem Hintergrund der geistigen, wissenschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Entwicklung zeigt, wie dies BOURDE (1967) in seiner dreibändigen Studie über die französischen Agronomen meisterhaft gelungen ist.

Wichtigste Quellenbasis für die vorliegende Arbeit waren die Publikationen und Handschriften der Ökonomischen Gesellschaft Bern, insbesondere die Tagebücher von Pfarrer Johann Jakob Sprüngli, die einen seltenen Reichtum an systematischen Beobachtungen über alle Veränderungen der Umwelt, namentlich Klima- und Vegetationsbeobachtungen, Beobachtungen über den Zustand des Getreides und der Lebensmittelpreise enthalten. Grundlage für die Zehntforschung bildeten die Landvogteirechnungen und Zehntrödel der Berner, Waadtländer und Aargauer Staatsarchive. Wertvolle Ergänzungen, vor allem längere Flächenertrags-Reihen verschiedener Getreidesorten, fanden sich im Staatsarchiv Zürich.

1 Den Begriff hat Joh. Heinr. *Pestalozzi* geprägt (WÄLCHLI, 1964: 171). Zum Wesen des ökonomischen Patriotismus vgl. SCHMIDT (1932), zum damaligen Verständnis des Begriffs "ökonomisch" vgl. WÄLCHLI (1964: 69f.).

"Ventos et varium coeli praediscere morem
Cura sit . . ." Vergil, Georgia I/51

1. KLIMAFORSCHUNG IN DER ZWEITEN HÄLFTE DES 18. JAHRHUNDERTS

1.1. Quellenlage

Gedrucktes Quellenmaterial liegt in Form von Witterungstabellen, -chroniken, Briefen, Aufrufen und Abhandlungen in den Publikationen der Gesellschaft vor. In den zwischen 1760 und 1773 publizierten "Abhandlungen und Beobachtungen" der Ökonomischen Gesellschaft Bern finden sich die Witterungstabellen im Textteil, währenddem sie den drei zwischen 1779 und 1785 erschienenen Bänden der "Neuen Sammlung physisch-ökonomischer Schriften" als Anhang beigegeben wurden. Diese Witterungstabellen enthalten Messungen des Luftdrucks, der Temperatur, der Niederschläge, sowie einen Kommentar zum Witterungsgeschehen, der sich auf die vorherrschenden Windrichtungen, den Stand der Vegetation und der Landarbeiten, sowie auf markante Einzelereignisse wie Hagelschläge und Stürme bezieht. Im Archiv der Ökonomischen Gesellschaft in der Berner Burgerbibliothek finden sich Manuskripte von Originalbeobachtungen, ferner tabellarische Zusammenstellungen, Briefe und unveröffentlichte Abhandlungen. Die Lückenhaftigkeit des verfügbaren Quellenmaterials bringt es mit sich, dass die Geschichte des Netzes und der Beobachtungen nur unvollständig rekonstruiert werden kann. Und dies aus drei Gründen:

1. Die Manuskriptsammlung enthält in der Regel nur die eingehende Korrespondenz. Die Anleitungen für die Beobachter und die Meinungsäusserungen der Muttergesellschaft zu diesem Thema sind uns nicht erhalten. Ein vollständiger Briefwechsel liegt nur in einem einzigen Falle vor[1].
2. Die wichtigste Phase, diejenige der Einrichtung des Netzes, fällt in die Gründungszeit, aus der auch die eingehende Korrespondenz nur in Bruchstücken vorliegt.
3. Die agrargeschichtlich wertvollen handschriftlichen Kopien der Originalbeobachtungen, aus welchen Tagesereignisse (Starkregen, Temperaturmaxima und -minima) ermittelt werden können, und die zur Kontrolle unerlässlich sind, liegen nur für die Jahre 1763–66[2] und 1777–89 vor[3]. Für die übrigen Jahre sind wir auf gedruckte Monatswerte angewiesen, deren Zuverlässigkeit nicht anhand des Originalmanuskripts überprüft werden kann. Zahlreiches Material, das an die Gesellschaft gesandt wurde, ist spurlos verschwunden.

1 Johann Ludwig Stürler von Cottens, dessen Beobachtungen und ökonomische Korrespondenz nach seinem Tode 1771 durch Vinzenz Bernhard Tscharner der Gesellschaft übergeben wurde. Ms OG Q 11–15.

2 Dieser Zeitraum deckt sich weitgehend mit der Tätigkeit Niklaus Emanuel Tscharners als deutscher Sekretär. Vermutlich hat er Wert darauf gelegt, die ihm übersandten Beobachtungen im Archiv zu deponieren. Sein Vorgänger König und sein Nachfolger Triboleth waren in dieser Beziehung bedeutend nachlässiger. Ms OG Fol. 23–26.

3 Ms OG Fol. 21

1.2. Die Vorläufer des Berner Messnetzes

In den geistig führenden Staaten der Aufklärung reichen die Anfänge der Instrumentenbeobachtung ins 17. Jahrhundert zurück und sind mit Namen wie *Torricelli* (DUFOUR, 1943: 6), *Locke* (HELLMANN, 1927: 14), *Pascal* (SCHNEIDER-CARIUS, 1955: 68) und *Descartes* (DUFOUR, 1943: 6) verknüpft. Auch in der Schweiz wurde die Periode der instrumentellen Meteorologie durch einen berühmten Wissenschafter eröffnet: *Johann Jakob Scheuchzer* begann 1708 mit Messungen und versuchte immer wieder, die gebildete Öffentlichkeit für diesen Themenkreis zu interessieren (FISCHER, 1973). Die wenigen aus der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts vorliegenden Beobachtungen (BILLWILER, 1927: 17f.) lassen vermuten, dass das Echo gering geblieben ist.

Um die Jahrhundertmitte, als Empirismus und Sensualismus "durch eine gewisse Adaptation an die schweizerische Nüchternheit" in die vorderste Linie zu treten begannen (FUETER, 1941: 75), erwachte das Interesse an meteorologischen Beobachtungen in den Kreisen der Gelehrten. Die *1746* gegründete *"Physikalische Gesellschaft" Zürich* beauftragte Pfarrer Jakob Gessner[4] mit der Durchführung von Messungen (RUDIO, 1896: 15).

1750 begann der Mülhauser Naturwissenschafter *Johann Heinrich Lambert*[5], seit 1748 Erzieher der Salis-Marschlins *in Chur* und daselbst Mitglied einer "Gelehrten Gesellschaft", mit barometrischen, thermometrischen und hygrometrischen Messungen auf wissenschaftlicher Basis. Aus seiner Korrespondenz mit Johann Heinrich Respinger[6], dem Sekretär der Physikalischen Gesellschaft Basel, geht hervor, dass diese ihn am 25. Juni *1755* um meteorologische Messungen ersuchte. Es handelt sich um *einen der ersten Versuche zur Errichtung eines meteorologischen Messnetzes in der Schweiz: Parallelbeobachtungen* sollten von Johann Jakob *d'Annone in Basel*[7] und Jacques Barthélémy *Micheli du Crest in Aarburg*[8] durchgeführt werden (HUMM, 1972: 62f.). Diese Beobachtungen sollten, zusammen mit denjenigen von Abraham Gagnebin de la

4 Hans Jakob *Gessner* (1694–1754), 1746 Pfr. in St. Jakob. Meteorologe und Kunstfreund. HBLS III: 500. Nr. 35.
Seine Niederschlagsmessungen von 1740–46 und 1750–53 sind bei MAURER, BILLWILER, HESS (1909/I: 25f.) publiziert.

5 Johann Heinrich *Lambert* (1728–1777) aus Mülhausen/Elsass, Mathematiker, Physiker und Meteorologe, 1748–1756 Hofmeister der Familie von Salis in Chur, 1757 Reise durch Westeuropa, 1764 an der Berliner Akademie Friedrichs des Grossen. Stand mit zahlreichen Meteorologen des In- und Auslandes in Briefwechsel. Verfasste mehrere meteorologische Abhandlungen. Seine Beobachtungen in: Acta Helvetica 3/1758 (HUMM, 1972).

6 Johann Heinrich *Respinger* (1709–1782) Privatdozent an der Universität Basel für Österologie und Physiologie. HBLS V: 587. Unter "Physikalischer Gesellschaft" ist die 1751 gegründete "Societas Physica-Mathematico-Anatomico-Botanico-Medica Helvetica" zu verstehen, die bis 1787 insgesamt 9 Bände von Schriften medizinischen und naturwissenschaftlichen Inhalts publizierte. Zusammenkünfte der Mitglieder fanden nicht statt (BURCKHARDT, 1867: 11f.).

7 Johann Jakob *d'Annone* (1728–1804), Prof. der Rechte, später Prof. Eloq. Zu seinen Beobachtungen siehe RIGGENBACH (1892); BIDER, SCHÜEPP, RUDLOFF (1958). HBLS I: 381.

8 Jacques Bartélémy *Micheli du Crest* (1690–1766), von Genf, Offizier, Geodät und Physiker. In die Genfer Wirren von 1737 verwickelt. 1745 in Bern, von 1749 an in Aarburg inhaftiert. (FELLER, 1955).

Ferrière en Erguel[9] im *dritten Band der "Acta Helvetica"* publiziert werden. "Der dritte Teil der "Acta" wird sehr viel von Barometern und Thermometern handeln, eine Materie, die heute bei Gelehrten sehr nach ihrem Geschmack ist", schrieb Respinger (HUMM, 1972: 72f.).

1753 begann der Neuenburger Professor *Frédéric Moula*[10] mit seinen Beobachtungen, 1754 folgte Jean Henri Polier de Vernand in Lausanne[11], 1755 d'Annone in Basel (BIDER, SCHÜEPP, VON RUDLOFF, 1958: 361f.), *1757* der Zürcher Kaufmann *Johann Jakob Ott*[12], der *1758* an die Spitze der von der Physikalischen Gesellschaft eingesetzten *meteorologischen Kommission* trat und auf Anregung Lamberts während mehreren Jahren auch *Bodentemperaturen* in verschiedenen Tiefen mass (HUMM, 1972: 111). Im gleichen Jahr nahm Johann Ludwig Stürler in seinem Landgut "Cottens" in Begnins ob Nyon seine Beobachtungen auf[13]. Zahlreiche weitere Beobachtungsreihen sind vermutlich in jenen Frühlingsjahren der schweizerischen Meteorologie begonnen worden.

1.3. Die Entstehung des Berner Mess- und Beobachtungsnetzes

Im Dezember 1758 trat *Johann Rudolf Tschiffeli*[14] unter dem Eindruck der Versorgungskrise von 1757/58 (vgl. S. 191) mit einem Aufruf an die Öffentlichkeit, ein Preisausschreiben über den Getreidebau finanziell zu unterstützen. Tschiffelis Partner *Samuel Engel*[15] hielt sich bei dieser Aktion im Hintergrund (PULVER, 1937: 187f.). Der Aufruf fand ein unerwartetes Echo, was Tschiffeli und Engel veranlasste, zur Organisation des Preisausschreibens weitere Vertrauenspersonen einzubeziehen. Dieser Kreis schloss sich zu Beginn des Jahres 1759 zur Ökonomischen Gesellschaft zusammen (BAESCHLIN, 1917: 64ff.). *Die junge Gesellschaft wollte ihre Wirksamkeit auf die ganze Schweiz ausdehnen* und "alle Liebhaber und Practicos der landwirthschaftlichen Materien in der Schweiz zu einem fründschaftlichen Briefwechsel ein . . laden".

9 Abraham *Gagnebin* (1707–1800), Dr. med. in La Ferrière/BE, Reisen in die Alpen, 1730–35 in französ. Diensten, Botaniker, Mineraloge, Besitzer eines Kabinetts von Pflanzen, Mineralien, Versteinerungen, Kristallen. Ehrenmitglied der Ökonom. Gesellschaft Bern. Briefwechsel mit Haller und Rousseau (WOLF, 3/1860: 227–240).

10 Frédéric *Moula* (1703–1782), Prof. Math. in Berlin und Petersburg. (JEANNERET, 1863/II: 134f.).
Seine Beobachtungen (1753–82) in Bull. soc. sci. nat. Neuchâtel IX (1871). Die Originalbeobachtungen konnten nicht aufgefunden werden.

11 Jean Henri *Polier de Vernand* (1715–1793), Lieutnant Baillival, im Wechsel mit Seigneux de Correvon Präsident der Ökonomischen Gesellschaft Lausanne. Schrieb in sein Tagebuch alle Ereignisse des Tages ein, darunter auch Witterungsnotizen (Regen, Schnee, Sonne, Wind); einmal täglich den Barometer- und Thermometerstand. Sein Mémorial (1754–1790) weist zahlreiche Lücken auf. (MORREN, 1970). Standort: ACV.

12 Johann Jakob *Ott* (1715–1769), Kaufmann, Mitgl. der Phys. Ges. Zürich. Mscr. seiner Beobachtungen: MZA (ohne Sign.).

13 zu seiner Person: vgl. S. 46.

14 Johann Rudolf *Tschiffeli* (1716–1780), Chorgerichtsschreiber. Mitgründer und 1760–65 Präsident der Ökonomischen Gesellschaft (WAHLEN, 1940).

15 Samuel *Engel* (1702–1784), Oberbibliothekar, berühmter Geograph. Mitgründer und erster Präsident der Ökonomischen Gesellschaft (PULVER, 1937).

Um ihrem Gründungsprogramm grösstmögliche Publizität zu verschaffen, liessen es die Ökonomen zu Beginn des Jahres 1759 in mehreren Zeitschriften in französischer, deutscher und lateinischer Sprache erscheinen (STRAHM, 1946: 3f.). Ziel dieser Aktion war es, die gebildete Öffentlichkeit des In- und Auslandes zur Mitarbeit aufzufordern. "Ganz besonderen Wert" legte die Gesellschaft auf "Einzelheiten über Bodenbeschaffenheit, Temperatur, Landesprodukte und Anbauweise, die ihr von wohlerfahrenen Leuten über ihre eigene Landesgegend mitgeteilt werden. Nicht weniger wünschenswert wären Mitteilungen von Berichterstattern aus den verschiedenen Kantonen über fortlaufende, genaue meteorologische Beobachtungen. Sie richtet an die einen wie die andern die eindrückliche Bitte, ihr solche Mitteilungen zukommen zu lassen und ihre Stellungnahme hinsichtlich dieser verschiedenen Dinge bekanntzugeben." Es war geplant, aus dem eintreffenden Material eine Zeitschrift aufzubauen, "die ausschliesslich der Land- und Hauswirtschaft gewidmet sein soll". Unter den Gegenständen, die man in diese Zeitschrift aufnehmen wollte, werden die meteorologischen Beobachtungen an erster Stelle genannt (STRAHM, 1946: 7). Wegleitend für die Konzeption war wahrscheinlich die Zeitschrift der französischen Agronomen, das seit 1753 erscheinende "Journal Oeconomique". Darin wurden jeden Monat dreimalige tägliche Beobachtungen des Luftdrucks, der Temperatur und der Windrichtung in Paris, dazu Angaben über den Pegelstand der Seine, die Preise der Lebensmittel und das Auftreten von Epidemien veröffentlicht (RENOU, 1885: B 41, 48, 51; HELLMANN, 1927: 12). Die seit 1750 erscheinenden Zürcher "Monatliche Nachrichten" (NACHRICHTEN, 1750ff.) enthalten ebenfalls meteorologische Messungen und Berichte, sind aber im übrigen eher auf die Vermittlung kurzlebiger Information zugeschnitten.

Mit ihrem Aufruf bezweckte die Gesellschaft nichts Geringeres als die Errichtung eines schweizerischen meteorologischen Mess- und Beobachtungsnetzes. Die vielfältig zerstreuten isolierten Beobachtungstätigkeiten von Liebhabern und Gelehrten sollten koordiniert und in den Dienst der landwirtschaftlichen und medizinischen Forschung gestellt werden. Die Bemühungen um die Vereinheitlichung der Messinstrumente lassen vermuten, dass den Ökonomen als Fernziel ein gesamtschweizerisches Netz mit standardisierten Instrumenten vorschwebte. Damit kann die *Ökonomische Gesellschaft als Vorläuferin der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft betrachtet werden,* die im 19. Jahrhundert ein erstes gesamtschweizerisches Netz aufbaute.

Die Idee, sich durch einen Appell an die Öffentlichkeit meteorologisches Forschungsmaterial zu verschaffen, war nicht neu. 1697 hatte sich Johann Jakob Scheuchzer mit seinem berühmten "Einladungs-Brief zur Erforschung natürlichen Wunderen, so sich im Schweitzerland befinden", an die Bevölkerung gewandt und einen Fragebogen mit 186 Fragen beigelegt. Diese betrafen besonders die meteorologischen Verhältnisse des Landes. Als Vorbild nennt Scheuchzer ähnliche Aktionen der Royal Society (STEIGER, 1927: 145).

Dass der Aufruf der Berner Ökonomen ein beachtliches Echo gefunden haben muss, lässt sich anhand einiger Informationsfetzen verfolgen. So stand Samuel Engel mit dem Präsidenten der Physikalischen Gesellschaft Zürich, Johannes Gessner, in Verbindung, um ihn als Korrespondenten für meteorologische Beobachtungen zu gewinnen (PULVER, 1937: 188). Im weiteren ist zu vermuten, dass die in den Sitzungen vom 10. und 17. Februar vorgelegten und nicht mehr erhaltenen Briefe von Johann Jakob Ott in Zürich, Pfarrer Johann Ernst in Kirchberg bei Aarau und Pfarrer Jean Betrand aus Orbe unter anderem das Thema der meteorologischen Beobachtungen zum Gegenstand

haben[16]. Begeistert wurde die Anregung von Johann Ludwig Stürler in Cottens ob Nyon aufgenommen: "L'avantage qui résultera du digne Projet que vous avez formé est trop important pour que chaque individu de la société ne fasse pas tous les efforts qui pouront dépendre de lui, pour vous aider à parvenir au but que vous vous êtes proposé." Er erklärte sich bereit, nach ihren Anweisungen zu beobachten und eine topographische Beschreibung seines Bezirks vorzulegen[17]. Welches Gewicht die Gesellschaft diesen Dingen in ihrer Gründungsphase beilegte, geht aus dem Antwortschreiben des Sekretärs hervor: "La Société oeconomique s'attendait dès sa fondation de trouver des personnes assez zélées pour le bien public et assez éclairées pour luy fournir des observations et reflexions judidieuses sur plusieurs sujets d'Oeconomie et d'agriculture et c'est là dessus qu'elle fonde ses plus grandes espérances, parce que la connaissance des differentes parties de nôtre Pais lui est absolument nécessaire pour arriver à son but . . .[17]"

Aus den im Archiv der Gesellschaft erhaltenen Bruchstücken einer Korrespondenz wird ersichtlich, dass man im Februar und März mit dem in Neuenburg ansässigen Mathematik-Professor Frédéric Moula in Kontakt stand. Moula übersandte der Gesellschaft eine Abschrift der Beobachtungen, die er 1759 in Neuenburg angestellt hatte und fügte solche von La Brévine[18] aus dem gleichen Jahr hinzu.

Das engere arbeitende Komitee beschloss an seiner Sitzung vom 9. März 1759 eine Kommission einzusetzen, welche einen "Plan und Systema" erarbeiten sollte, "wie und wo auch in welcher Ordnung solche (d.h. meteorologische) Beobachtungen am verträglichsten zu machen wäre". Dieser Kommission gehörten Salzdirektor Herbort, Franz Jakob v. Tavel "Monbijou" und Niklaus Emanuel Tscharner an[19]. Bei der Wahl der Instrumente wurde eine möglichst gute Übereinstimmung angestrebt, um an den verschiedenen Stationen vergleichbare Resultate zu erzielen. Der Rat Moulas, statt der verbreiteten Weingeist-Thermometer solche mit Quecksilber anzuschaffen[20], wurde beherzigt, wobei man sich für die Réaumur-Skala entschied mit der Begründung, diese sei weiter verbreitet als die von Moula vorgeschlagene Fahrenheit-Skala[21]. An der Sitzung vom 19. November erhielt Sigmund Friedrich König[22] den Auftrag, je sechs Barometer und Thermometer zu kaufen[23].

16 Ms OG Fol. 2/1: Sitzungen vom 10. und 17. Februar 1759.
17 Beide Brief in Ms OG Q 11. Met. Beobachtungen Stürlers.
18 Er bezeichnet La Brévine als den kältesten Ort "de nos montagnes", woraus hervorgeht, dass der Kältesee in diesem "schweizerischen Sibirien" schon damals bekannt war und die Aufmerksamkeit der Gelehrten erweckte. Für diese Beobachtungen hatte Moula den Pfarrer der Ortschaft mit korrespondierenden Instrumenten ausgerüstet.
19 Ms OG Fol. 2/1: Sitzung vom 9. März 1759.
Gabriel *Herbort* (1705–1783), Hallers Vorgänger als Direktor der Salinen von Roche. Gehörte zum engeren Kreis der Gesellschaftsgründer (RODT, III: 84).
Franz Jakob von *Tavel* (1729–1798), zu seiner Person vgl. S. 46.
Niklaus Emanuel *Tscharner* (1727–1794), Mitgründer der Ökonomischen Gesellschaft, 1761–67 deren Sekretär, 1778–86, 1788–90 deren Präsident. 1780 im Kleinen Rat, 1792 Deutschseckelmeister (WÄLCHLI, 1964). Vgl. auch S. 44f.
20 Ms OG Fol. 20. Brief vom 15. März 1759.
21 Ms OG Q 11–15. Brief der Gesellschaft an Johann Ludwig Stürler, ohne Datum. AB 1760/I: 470.
22 Sigmund Friedrich *König* (1712–1765), Dr.iur., Welschweinschenk. Zum Kreis der Mitgründer gehörend BÄSCHLIN (1917: 68).
23 Ms OG Fol. 2/1: Sitzung vom 19. November 1759.

An der Sitzung vom 9. März war der Antrag gefallen, auch Regen- und Schneemessungen an verschiedenen Orten anzustellen. In dieser Sache beschloss man, den Inhaber des Lehrstuhls für Mathematik, Niklaus Blauner[24] zu konsultieren[25]. Dieser legte ein Gutachten vor[26], welches leider nicht mehr erhalten ist. Darin regte er sehr wahrscheinlich an, den Niederschlag nach dem Vorbild der Pariser Akademie zu messen[27]. Am 17. Dezember wurde Tschiffeli aufgetragen, "noch sechs Regen Mässer fabricieren zu lassen, damit an gutfindende Ort allemal einem jeden Barometre beygefüget werden könne"[28].

Neben der Messung von Luftdruck, Temperatur und Niederschlägen wurde auch die Beobachtung der Windrichtungen mit Hilfe einer leicht drehbaren Windfahne angeordnet[29]. Um den Wirrwarr der verschiedenen Mass- und Gewichtssysteme nicht Eingang in die Publikationen der Gesellschaft zu verschaffen, wurde im ersten Band der "Abhandlungen" folgender Grundsatz festgelegt: "Zoll und Linien werden wir jederzeit nach der Duodecimal Rechnung und nach dem Berner Schuh setzen. Nichts ausgenommen, als die meteorologischen Observationen, die wir, um sie zur Vergleichung mit ausseren desto bequemer zu machen, allezeit nach dem Maas des König-Schuhes angeben werden" (AB, 1760/I: 1). Die Übernahme des französischen Massystems lässt vermuten, dass man vor allem einen Vergleich mit französischen Beobachtungen im Auge hatte.

Bei der Auswahl der Stationen ging die Kommission vorerst von den Beobachtern aus, die sich zur Verfügung gestellt hatten. Am 17. Dezember wurde beschlossen, Prof. Moula in Neuenburg, Pfarrer Bertrand in Orbe und Pfarrer Ernst in Kirchberg je ein Barometer und Thermometer zu übersenden[30]. Als weitere Station nahm man Lausanne in Aussicht, wo sich der Professor für Experimentalphysik an der Akademie, Louis Traitorrens[31] als Beobachter anerboten hatte.

24 Niklaus *Blauner* (1713–1791), studierte Theologie unter Crousaz in Lausanne, Studien auch bei Bernoulli in Basel. 6. Mai 1749 als Prof. Math. gewählt. Anschliessend(!) Studium der Experimentalphysik bei Abbé Nollet in Paris. [Jean Antoine *Nollet* (1700–1770), l'Abbé. Physiker, Mitarbeiter Réaumurs. (BIOGR. UNIV. 31/1833: 349f.).] Brachte von dort physikalische Apparate nach Bern. 1784 entlassen (FLURY, 1927: 283f.).

25 Ms OG Fol. 2/1: Sitzung vom 9. März 1759.

26 FLURY (1927): 283.

27 In ihrem undatierten Brief teilt die Gesellschaft Johann Ludwig Stürler mit: "Outre ces deux espèces d'observation la Société vous seroit fort obligée si vous vouliez vous charger encor d'une troisième, qui est celle de la quantité de pluie qui tombe. La meilleure, & je crois la seule façon de la faire est celle dont se sert l'académie de Paris. Vous recevrés à cet effet un vase construit & gradué à sa façon . . ." Ms OG Q 11.
Da Blauner an der Pariser Akademie unter Abbé Nollet ausgebildet worden war und folglich die dortige Messmethode gekannt haben dürfte, ist anzunehmen, dass dieser Vorschlag von ihm stammt.

28 Ms OG Fol. 2/1: Sitzung vom 17. Dezember 1759.

29 Ms OG Q 11. Undatierter Brief der Gesellschaft an Johann Ludwig Stürler.

30 Ms OG Q Fol. 2/1: Sitzung vom 17. Oktober 1759.

31 Théodore Louis *Traitorrens* (1726–1794), 1758–61 Prof. Math. in Lausanne, dann Prof. Philos. (ACV Eb 71[48] fol. 16 verso). Verfasser der Beschreibung eines "Gefässes, das gefallene Regenwasser zu messen" (AB 1761/III: 685–88).

Zur Mitarbeit wurden ausserdem die Pfarrherren Johann Sprüngli im Oberhasli[32], Johann Rudolf Schweizer in Trub[33] und François Louis Allaman in Bex[34] eingeladen. Bei der Auswahl der Aussenstationen – Lausanne, Orbe, Neuenburg, Aarau, Oberhasli, Trub, Bex – liess sich die Gesellschaft offensichtlich vom Bestreben leiten, die ganze Mannigfaltigkeit der Klimate auf dem Gebiete des Alten Bern zu erfassen.

Tabelle 1
Das meteorologische Messnetz der Ökonomischen Gesellschaft 1760–1770

Mess-Station:	*Luftdruck*	*Temperatur*	*Niederschlag*	*Windrichtung*	*Witterungs-notizen*	*Phänolog. Beobacht.*	*Beobachter:*
Bern[1]	1760–70	1760–70	1760–66	1760–70	1760–70	1760–70	F.J. v. Tavel
Lausanne[2]	1760–67	1760–67	1760–67	1760–67	1760–67	1760–63	L. Traitorrens/ Deleuze
Orbe[3]	1760–70	1760–70	1760–70	1760–70	1760–70	1760–70	B. Carrard (?)
Begnins/ Cottens[4]	1761–70	1761–70	1761–70	1761–70	1761–70	1761–70	J.L. Stürler
Vevey[5]	1762–66	1762–66	1762–66	1762–66	1762–66	1763–66	Perdonet / G. Anet
St. Cergue[6]	1762–69	1762–69	1763–69	–	–	–	B. Dupraz
Kirchberg AG	1763–68	1763–68	–	1763–68	1763–68	1763–68	J. Ernst
Trachselwald	1762–68	1762–68	–	1762–69	1762–68	1762–68	D. Ris
Nidau	–	–	–	–	–	1764–66	A. Pagan

Anmerkungen:
1 fehlend: 1766 Febr., Aug.–Dez.; stark lückenhaft: 1766, Juli
2 fehlend: 1762 März–Dez., 1764 Juli–Dez.
3 ab März 1760; fehlend: 1768 Febr., März; 1770 April–Aug., Nov., Dez.
4 ab April 1761
5 fehlend: 1765 Mai–Dez.; 1766 April–Dez.
6 fehlend: 1769 Juli–Nov.

Leider liess sich der Plan nicht in dieser Form verwirklichen. Aus dem Emmental und dem Oberland trafen keine Beobachtungen ein. Deshalb nahm die Gesellschaft 1761 das Angebot Stürlers aus Begnins ob Nyon an und bewilligte am Genfersee eine weitere Station. Mit Recht bemängelte der Genfer Naturforscher François Micheli du Crest[35] die daraus resultierende einseitige Konzentration der Beobachtungsstationen in der Westschweiz (Begnins, Lausanne, Orbe, dazu später noch Vevey und St. Cergue). Er schlug vor, auch eine Station "auf dem Jurassus, in der Gegend vom Lac de Joux", eine weitere "diesseits Bern an dem laufe der Aare bey dem Thuner- oder Brienzersee, so weit oben im Lande als möglich wäre", und eine dritte "in den italiänischen vogteyen" zu errichten (MICHELI DU CREST, 1763: 202).

32 Johannes *Sprünglin,* 1753–77 Pfarrer in Meiringen (LOHNER, 1846: 261). Verfasser einer Beschreibung des Oberhaslis (AB 1760/IV: 859f.; 1762/IV: 131f.).

33 Johann Rudolf *Schweizer,* 1750–65 Pfarrer in Trub (LOHNER, 1846: 456).

34 François Louis *Allaman* (1709–1784), Pfarrer in Bex (HBLS I: 231). Er übersandte der Gesellschaft Niederschlagsmessungen von 1760, wollte aber nicht weiter beobachten. Ms OG Q 7 D 1. Brief vom 26.2.1761.

35 François Gratien Micheli *du Crest* (1715–1812), jüngster Bruder von Jacques Bartélémy, Agrarreformer, Subskribent der Ökonomischen Gesellschaft (CANDAUX, 1963: 76).

Lambert ging noch weiter: wohl *als erster* hat er in einer Arbeit vom Jahr 1771 die *Organisation eines weltweiten meteorologischen Dienstes* vorgeschlagen. Auf einer Karte bezeichnete er die Stellen der Erde, wo solche Beobachtungsstellen zu errichten seien (HUMM, 1972: 125).

Der Aufbau eines meteorologischen Beobachtungsnetzes, das mit einheitlichen Instrumenten ausgerüstet war, nach gleichen Instruktionen beobachtete und einheitliche Masse verwendete, stellt eine Pionierleistung dar. Sechsmal sind seit der Geburtsstunde der instrumentellen Meteorologie um 1650 bis zum Jahre 1800 Versuche unternommen worden, in sich geschlossene Messnetze mit korrespondierenden Instrumenten zu schaffen (HELLMANN, 1927: 47f.). Vier davon können nach CHRGIAN (1970: 71ff.) als Netzbeobachtungen im eigentlichen Sinne betrachtet werden: das Temperaturmessnetz des Grossfürsten Ferdinand II. in der Toscana (um 1654), das durch den Londoner Arzt Jurin 1723 organisierte internationale Netz der Royal Society, das 1776 durch den französischen Meteorologen Cotte organisierte Messnetz der Société Royale de Médecine und das internationale Netz der Societas Meteorologica Palatina (1781), das als erstes Netz diesen Namen überhaupt verdient, indem an jeder Station mit korrespondierenden Instrumenten und nach einheitlichen Instruktionen gemessen wurde. Im Netz von Jurin wurde wohl nach einheitlichen Instruktionen, aber nicht mit korrespondierenden Instrumenten beobachtet.

Folglich handelt es sich beim *1760 entstandenen Netz der Berner Ökonomen um den ersten bis heute bekannten Versuch, mit einheitlichen Instrumenten während mehrerer Jahre an verschiedenen Stationen Luftdruck, Temperatur und Niederschläge zu messen.* Freilich war die Zahl der Stationen im Vergleich mit den erwähnten nationalen und internationalen Netzen gering. Es darf aber nicht vergessen werden, dass bei diesem Unternehmen weder die Schatulle eines Fürsten, noch das Prestige und die Mittel einer berühmten Gesellschaft wie der Royal Society als Geburtshelfer in Erscheinung getreten sind. Die Organisation wurde von "Liebhabern" auf eigenes Risiko und eigene Kosten auf die Beine gestellt.

1.4. Motivation und Zielsetzung

1.4.1. Die Klimabeobachtungen im Forschungs- und Entwicklungsprogramm der "Ökonomischen Patrioten"

Unter dem Titel "Entwurf der vornehmsten Gegenstände der Untersuchungen, die zur Aufnahme des Feldbaues, des Nahrungsstandes und der Handlung abzielen sollen", legten die Ökonomen 1762 in den "Abhandlungen und Beobachtungen" ihr Forschungsprogramm vor. Es umfasst über 300 Fragen, die alle Erscheinungen der Umwelt und der menschlichen Aktivität systematisch durchgehen. Der Mensch in seiner physischen und psychischen Eigenart und allen Formen seiner wirtschaftlichen Tätigkeit als Bauer und Förster, "Künstler" und Kaufmann, erscheint als Teil eines umfassenden Gefüges von Wechselbeziehungen. Das Verständnis für den Systemcharakter des Mensch–Umwelt-Komplexes erschwerte die Aufstellung eines Fragenkatalogs: "Es ist vielleicht unmöglich ein Sistem abzufassen, ohne einige Glieder aus der natürlichen Kette der Dinge zu trennen, um sie in die angenommene Ordnung zu versezen", geben die Verfasser einleitend zu bedenken (ENTWURF, AB 1763/III: 3f.).

Die Ökonomen gliederten ihr Programm in *sechs Gruppen:* "Das erste Hauptstück wird die *topographische Beschreibung* des Landes in Betrachtung seiner Oberfläche zum Endzweke haben. Das zweyte die *Naturgeschichte* der ursprünglichen Früchte und Geschöpfe des Landes. Das dritte die *Bevölkerung* und den Zustand der Menschen, die diese Früchte geniessen sollen. Das vierte den *Feldbau,* oder die Kunst, der Natur zu helfen, ihre Früchte in dem nützlichsten Verhältnisse zu vermehren. Das fünfte die *Künste,* oder die Weise, den Abtrag des Landes zu verarbeiten. Das sechste endlich, die *Handlung,* oder den Vertausch der Früchte des Landes gegen die, so wir mangeln" (ENTWURF, AB 1763/III: 4). *Zweihundert Jahre vor Fourastié wird die Wirtschaft bereits in einen Primären, Sekundären und Tertiären Sektor gegliedert.* Entsprechend dem Entwicklungsstand der Wirtschaft, verstand man unter dem Tertiären Sektor noch vorwiegend den Handel.

In Anbetracht des engen Konnexes zwischen Mensch und Natur, zwischen Wirtschaft und Wissenschaft, wollten die Gründer der Gesellschaft das Problem der Wirtschaftsförderung von zwei Seiten her anpacken:

Der *agrarreformerisch-erzieherische Teil* des Programms setzte beim Menschen, bei seiner traditionsgebundenen Wirtschaftsweise und Mentalität an. Der *naturwissenschaftlich-experimentelle Teil* sollte ein tragfähiges Fundament wissenschaftlicher Erkenntnisse schaffen. Im Vordergrund standen diejenigen Wissenschaftszweige, von denen man einen Beitrag zur Förderung der Landwirtschaft erwartete: die Pedologie (Bodenkunde), die Botanik, die Pflanzenphysiologie, die Veterinärmedizin und die Meteorologie.

Der Rahmen des meteorologischen Forschungsprogramms wurde mit folgenden Fragen abgesteckt:

"4. Wie ist in dem bezirke die Luft und das Clima beschaffen? Was hat man da vor abwechslungen in dem steigen und fallen des thermometers und barometers wahrgenommen?
Welche ist in dem bezirke die gewöhnlichste dauer und folge der jahreszeiten auf einander? Welche winde herrschen in denselben?
Was haben diese vor eine richtung, was vor wirkungen?
Wie stark ist das jährliche maas des regens in der gegend?
. . .
5. Was ist für ein verhältniss zwischen der fruchtbarkeit einer zeit, in vergleichung mit der andern? alles in betrachtung der verschiedenen Luft und des verschiedenen bodens?
6. Ist die gegend allgemeinen oder auch anstekender krankheiten unterworfen? Welche sind derselben merkmale? und durch welche ursachen, in betrachtung der Luft und der lage, mögen selbige entstanden seyn und wieder aufgehört haben?
(ENTWURF, AB 1763/III: 5f.)

Was versprach sich die Gesellschaft von diesen Beobachtungen und Messungen für die Entwicklung der heimischen Wirtschaft? Welche Rolle war ihnen bei den Bemühungen zur "Aufklärung" der ländlichen Bevölkerung zugedacht? Welche Haltung nahm diese ländliche Bevölkerung dem Wetter, den atmosphärischen Erscheinungen gegenüber ein? Auf diese Fragen soll im folgenden näher eingegangen werden.

1.4.2. Die Klimaforschung zwischen Deismus und Theismus

Im Gespräch zwischen Naturwissenschaften und Theologie war in jedem Jahrhundert eine andere naturwissenschaftliche Disziplin tonangebend. In unserem Jahrhundert hat sich die Physik zur Wortführerin aufgeschwungen; im vergangenen war es die Biologie Darwins, im 16. die Astronomie Kopernikus'; im 17. führte die Geologie, stellvertretend für die gesamten Naturwissenschaften, das grosse Fragen an. *Im 18. Jahrhundert war die wichtigste Gesprächspartnerin der Theologie die Klimatologie.* Dieses Gespräch, das zwischen 1680 und 1740 geführt wurde, ist nach Ansicht BÜTTNERS (1964: 154f.) "bedeutungsvoller geworden als jedes andere Gespräch zwischen der Theologie und einer Naturwissenschaft".

Warum gerade die Klimatologie?

Von jeher bediente sich die Theologie in besonderer Weise der Wettervorgänge, um die Providentia, die Vorsehung Gottes, einsichtig, ja beweiskräftig zu machen (BÜTTNER, 1964: 158ff.). Nirgends konnte den bäuerlichen Massen das Eingreifen Gottes ins Weltgeschehen so handgreiflich, so lebensnah vor Augen geführt werden wie am Beispiel der Elemente, von denen das Gedeihen der Ernte, Überfluss oder Mangel abhingen. "Wir Christen kennen keinen Zufall. Wir glauben es Jesu: Dass alles, was geschieht . . . aus Befehl oder aus Zulassung Gottes, und nach seinem Willen geschehe", verkündete der Berner Münsterpfarrer David Müslin im Hungerjahr 1817. "Ganz gewiss entstehet auch Theuerung nicht von ungefehr, sondern es ist Gott, der sie uns zuschicket . . . Sind fruchtbare Jahre sein Werk, so müssen auch unfruchtbare sein Werk seyn" (SCHMIDT, 1932: Anm. 191).

Seit der Entdeckung allgemeingültiger Naturgesetze durch Kepler, Galilei und Newton liessen sich zahlreiche Wissenschafter bei ihren Forschungen von der Überzeugung leiten, dass alles scheinbar Zufällige und Willkürliche in ein Wirkungsgefüge hineingehöre und bestimmten, noch unbekannten Gesetzmässigkeiten gehorche.

In seiner umfangreichen Abhandlung "Von den meteorologischen Beobachtungen" der grundlegenden Arbeit der Berner Ökonomen in diesem Fachbereich, gibt Pfarrer Benjamin Carrard[36] diesem Gedanken an zahlreichen Stellen Ausdruck: "Was uns in der natur unordentlich deucht, ist es vielleicht nur dem anscheine nach. Betrachtet man eine sache so viel wie möglich im ganzen, so findet sich oft ein gewisses verhältnis, gewisse geseze, gewisse zeitpunkte, die eine art von regelmässigkeit, beständigkeit und gleichhältigkeit mit sich führen: und würde man gleich noch einige unordnung bemerken; so würden wenigstens die zufälligen ursachen entdeckt werden können, welche dieselbe veranlasst hätten . . . Alles scheint in der natur einer ziemlich beständigen ordnung unterworfen zu seyn. Ebbe und Flut stellen sich in gesezten stunden ein, . . . Gewisse stürme erscheinen in einigen ländern regelmässig wieder . . . An gewissen orten in dem mittägigen Indien verspürt man sechs monate lang einen ostwind und sechs andere monate durch einen beständigen westwind . . . Es ergiebt sich also, dass die bewegungen und veränderungen in unserer dunstkugel (dieser Ausdruck wäre etwa mit Lufthülle wiederzugeben) von keinen zufälligen ursachen abhängen, die keinen gesezen unterworfen seyn sollten."

36 Benjamin *Carrard* (1730–1789), Pfarrer, Physiker (RYTZ, 1971). Vgl. S. 46.

Wo blieb aber in diesem System Platz für die göttliche Vorsehung? Wurde Gott nicht in die Rolle eines Zuschauers gedrängt, den man nur noch als Erbauer, aber nicht mehr als Lenker des Kosmos verehren konnte? Vor dieser letzten Konsequenz, dem Schritt zum reinen Deismus, schreckt Carrard zurück. Die Vorsehung regiere wohl durch allgemeine Gesetze, könne diese aber einschränken und modifizieren, wenn sie den Menschen züchtigen wolle, gesteht er zu (CARRARD, 1763: 131f.). Schon Scheuchzer balancierte in ähnlicher Weise zwischen moderner Klimatologie und traditioneller Theologie, zwischen Deismus und Theismus, indem er an die Existenz allgemeingültiger Naturgesetze glaubte, aber doch noch die Überzeugung vertrat, dass Wärme und Kälte, Wasser und Luft Erziehungsmittel seien, mit denen Gott die Menschen bestrafen oder belohnen könne (HUBSCHMID, 1950: 29).

1.4.3. Die Zielsetzung

Die meteorologischen Beobachtungen bildeten Bestandteil jenes Bündels von Anregungen, Anreizen und Experimenten, mit welchem die Ökonomen ihre Ziele, die Hebung der Landwirtschaft, die Vermeidung von Versorgungskrisen und die Mehrung der Bevölkerung, zu erreichen hofften. Folgende Teilziele wurden mit den Beobachtungen unmittelbar anvisiert:

1. Mittel- und langfristige *Prognose des Witterungsverlaufs.*
2. Untersuchung der Beziehungen zwischen den meteorologischen Elementen und der Entwicklung der Kulturpflanzen.
3. Popularisierung der gewonnenen Erkenntnisse bei der Landbevölkerung zur *Bekämpfung abergläubischer Anbautraditionen.*
4. Untersuchung der Beziehung zwischen den meteorologischen Elementen und dem Ausbruch und Verlauf von Krankheiten.

1.4.3.1. Die Vorhersage des Witterungsverlaufes (Prognose)

Der Wunsch, die Beschaffenheit der Jahreszeiten zum voraus zu kennen, hat die ackerbautreibende Menschheit seit jeher beschäftigt. Der Zusammenhang zwischen meteorologischen Ereignissen und der Ernährungs- und Einkommenssituation war so unmittelbar, dass das Wetter für die meisten Menschen der vorindustriellen Epoche schicksalshafte Bedeutung hatte.

Die Astronomie und die jahrtausendealten Bauernregeln sind Versuche zur Schicksalsbewältigung, die aus der immerwährenden Sorge um die kommende Ernte, der Angst vor Teuerung und Hunger, herausgewachsen sind. In der Aufklärungszeit versuchte man, das Problem der Wetterprognose mit einer grossen Anzahl von Beobachtungen zu lösen. Der berühmte Agronom *Duhamel de Monceau*[37] hoffte als einer der ersten, die den meteorologischen Beobachtungsreihen entspringenden Kenntnisse für den Fortschritt der Landwirtschaft fruchtbar machen zu können.

37 Henri Louis *Duhamel de Monceau* (1700–1781), Spross einer reichen Familie. Schon in jungen Jahren zu den Naturwissenschaften hingezogen. Agronom, Botaniker, Meteorologe. Gutsbesitzer, Generalinspektor der Marine. Publizierte 1750–1758 den sechsbändigen "Traité de la Culture des Terres", der die Landbaubegeisterung der Spätaufklärung auslöste. Er war Empiriker, Haupt einer "Ecole de techniques" (BOURDE, 1967: passim; Liste seiner Werke bei POGGENDORF I/1863: 618).

Befall durch Krankheiten und Schädlinge – in positivem oder negativem Sinne beeinflussen. Zu diesem Zwecke gedachte er sein reichhaltiges meteorologisches Beobachtungsprogramm mit einer ebenso umfassenden Beobachtung von Erscheinungen der Pflanzenwelt zu verbinden, eine Aufgabe, welcher ein einzelner Beobachter kaum mehr gerecht werden konnte.

Die Anregung zur gleichzeitigen Beobachtung meteorologischer und botanischer Phänomene findet sich auch in einem anonymen Schreiben, "Idee eines Pflanzen-Calenders" in den Papieren der Gesellschaft[41]. Der Verfasser geht von der Frage nach dem ökologisch richtigen Zeitpunkt der Aussaat aus: "Erfahrene landwirte haben schon lange gewünschet, eine gewisse Regel zu haben, nach welcher sie ihre Säe-Zeit von allerhand gewächsen einrichten könnten, zumahl es eine bekandte sache ist, dass oft durch ein zu unrechter zeit geschehenes Säen ein grosser theil des zu verhoffenden Raubes zugrundegehet. Man hat geglaubet, wenn man viele Jahre nach einander richtige anmerkungen über die veränderungen des wetters, wärme und kälte, nässe und trökne, Leichtigkeit und Schwere der luft anstellen würde, so könnte man vielleicht einige algemeine grundsäze herausbringen, nach welchen man die beste zeit aller vorzunehmenden Landarbeiten und hiermit auch des Säens bestimmen könnte. Ich glaube freylich, dass solche wohlangestellte beobachtungen von sehr grossem nuzen sind, allein man hat darbey einen umstand ausgelassen, welcher meines erachtens mit unter den wichtigsten ist, ich meine die bemerkung der Zeit des ausschlagens und blühens der bäume und kräuter . . ." Nach den eigenen Worten des Verfassers hatte er diese Idee von Linné[42] übernommen. Er bezieht sich auf eine Stelle in der deutschen Übersetzung der "Reise durch das Königreich Schweden . . ." (LINNE, 1756: 53).

Die Beobachtung periodischer Erscheinungen im Pflanzenreich, die Phänologie, bildet auch heute Bestandteil von agrarmeteorologischen Forschungsprogrammen[43]. Linné gilt als der Begründer dieses Wissensgebietes. Bemerkenswert ist, dass auch für ihn das Bestreben wegleitend gewesen ist, damit zum Nutzen der "Haushaltungskunst" beizutragen.

Das Programm Carrards geht bedeutend weiter ins Detail als dasjenige Linnés. Man müsse die genauen Umstände des Anbaus – Beschaffenheit, Qualität und Art des Saatguts, Unkrautbekämpfung – in die Beschreibung einbeziehen. "Nach einer richtigen nachricht sowohl von den blos meteorologischen als den botanischen anmerkungen; müsste man dieselben einzeln betrachten, und wiederum miteinander vergleichen. Sie sind allseitig miteinander verknüpft, und schränken einander ein" (CARRARD, 1763: 148). Alle Umstände des Pflanzenwachstums und die meteorologischen Daten sollten unter sich und im gegenseitigen Bezug geprüft und miteinander verglichen werden. Diese Konzeption scheint als eigenständige Leistung Carrards aus der Verschmelzung französischen und schwedischen Gedankenguts entstanden zu sein. Die Anwendungsmöglichkeiten suchte der Waadtländer mit einem ganzen Komplex von Fragen zu umschreiben, so etwa nach der besten Zeit für Schnitt und Düngung der Reben, dem Einfluss der Temperatur einzelner Sommermonate auf den Umfang der Weinernte, dem Einfluss der Niederschlagsmengen in einzelnen Monaten des Jahres auf

41 Ms OG Q 7 D 3: "Idee eines Pflanzen-Calenders". Anonym. Vermutlich um 1760.

42 Carl von *Linné* (Linnaeus) (1707–1778), Dr. med., 1741 Prof. Math. und Bot. an der Universität Uppsala (POGGENDORF I/1863: 1470, daselbst Liste seiner Werke).

43 Gegenwärtig werden phänologische Beobachtungsprogramme von der Meteorologischen Zentralanstalt in Zürich und vom Geographischen Institut der Universität Bern (Abt. Klimaforschung) durchgeführt.

denjenigen der Getreideernte, der günstigsten Zeit und den günstigsten Witterungsbedingungen für verschiedene Landarbeiten wie Düngung und Lockerung des Bodens (CARRARD, 1763: 150–163). Das sind Fragen, welche von der Agrarwissenschaft auch heute noch aufgegriffen und diskutiert werden (SCHNELLE, 1955: 263; BAUMANN, 1961; THRAN, 1966: 372; PRIMAULT, 1971). BEHRMANN (1973: 24f.) weist darauf hin, dass Meteorologie und Klimatologie bei der *"Grünen Revolution"* in den Entwicklungsländern eine entscheidende Rolle gespielt haben. Die Hoffnung der Ökonomen, durch Witterungs- und Vegetationsbeobachtungen zur Verbesserung der wirtschaftlichen Lage des Einzelnen und des ganzen Staatswesens beizutragen, waren also nicht unbegründet.

Die Berner verfügten bereits über einige Kenntnisse auf dem Gebiete der Agroklimatologie. So spielte die von der modernen Forschung hervorgehobene Rolle der *limitierenden Faktoren* (THRAN, 1966: 381; JEANNERET, VAUTIER, 1975) in der Argumentation Carrards eine wichtige Rolle: es genüge nicht, monatliche Durchschnittstemperaturen und Niederschlagssummen zu berechnen, viel entscheidender seien die Extreme (CARRARD, 1763: 165). Bekannt war auch die sogenannte *Temperatursummenregel*[44], welche die Berner vermutlich aus den Schriften ihres Begründers *Réaumur*[45] übernommen hatten (SCHNELLE, 1959: 59f.). "Wollte jemand zum Beyspiel wissen, ob die Wärme etwas beygetragen, dass ein Gewächs, welches in zwey auf einander folgenden Jahren allemahl anfangs Maymonats wäre in den Boden gethan, das einte Jahr schon Ends Augusti das andere aber nur in mitten September zeitig geworden, so dörfe er nur die mittlere Wärme dieser vier oder vier und ein halben Monaten addieren und wenn die Summ überein käme, nicht ohne Wahrscheinlichkeit schliessen, dieses Gewächs erfordere so viel Wärme, wenn nemlich die übrigen Umstände der Witterung und des Bodens die gleichen wären" (NS II/1782: 258f.). Diese *Temperatursummen und Extremwerte* gedachte man mit denjenigen in anderen Ländern zu *vergleichen,* um zu wissen, welche fremden Kulturpflanzen sich für den Anbau in unserem Lande eigneten (AB 1762/II: 224). Durch die *Einführung ausländischer Kulturpflanzen* wiederum hoffte man den *Anbau* zu *diversifizieren* und dadurch einen Beitrag zur Verbesserung der nationalen Versorgungslage zu leisten.

Wenn der Mensch den Geheimnissen der Fruchtbarkeit der Erde und dem Wirkungsmechanismus des Witterungsgeschehens einmal auf die Spur gekommen war, würde er, so glaubte CARRARD (1763: 125f.) "das Schicksal der pflanzen zum voraus sehn" können. Er könnte alle Hindernisse einer optimalen Entwicklung der Kulturpflanzen durch rechtzeitige Bodenbearbeitung und Düngung ausräumen und damit die Erträge wesentlich steigern. Die Prognose von Fehljahren würde es erlauben, vorsorgliche Massnahmen zu treffen; "indem man die früchte der lezten erndte mit mehrerer mässigkeit geniessen, und im fall der noth, anderes von fremden orten her sich anschaffen, oder frisches getreid im frühling aussäen könnte". Das im Ancien Régime für den Haushalt des Staates und des einzelnen Bürgers so brennende *Problem der Versorungskrisen* könnte auf diese Weise entschärft werden.

44 SCHNELLE (1955: 206): "Wenn man annimmt, dass die Pflanzenentwicklung ausser von der Strahlung im wesentlichen von der Wärmemenge abhängt, die den Pflanzen zugeführt wird, dann muss man die Summen dieser Wärmemengen während der untersuchten Zeitspanne abschätzen. Als Vergleichsmass für die im Laufe eines bestimmten Zeitabschnittes zugeführte Wärmemenge ist die Integralsumme der Lufttemperatur aller Tage dieser Periode . . . anzusehen."

45 René Antoine Ferchault *de Réaumur* (1683–1757), Physiker und Meteorologe. 1708 Mitglied der Pariser Akademie (POGGENDORF II/1863: 580f., daselbst Liste seiner Werke).

Carrard war überzeugt, dass *auch die scheinbar willkürliche Wellenbewegung in der Abfolge guter und schlechter Ernten einer Gesetzmässigkeit gehorchen müsse* und dass es deshalb nicht unmöglich sei, durch die Erfahrung "einen perioden in ansehnung der abgaben des erdrichs" zu finden: "Hat man in einer langen reihe von jahren bemerkt, wie viel hagel und frost eingetroffen haben (sic) und den pflanzen schädlich gewesen sind; so fände sich vielleicht eine gewisse anzahl jahre, in denen sich die gleiche anzahl dieser zufälle regelmässig einfinden würde; daraus könnte man sodenn vorsichtige wirthschaftsregeln ziehn, sein getreid mit besserem gewinn zu verkaufen, oder sich vor dem mangel zu verwahren". Schliesslich sei es auch gelungen, die mittlere Lebenserwartung des Menschen für jede Altersstufe zu bestimmen, um daraus die Höhe lebenslänglicher Renten zu berechnen (CARRARD, 1763: 126, 131).

In seiner Abhandlung über den Getreidepreis greift Abraham PAGAN (1767: 67) den *Gedanken der Ernteprognose* wieder auf. Er hält es noch für verfrüht, die Wahrscheinlichkeit von Schadenereignissen wie Hagel, Dürre, Nässe, Überschwemmungen, Befall durch Schädlinge und Insekten und ihre Auswirkungen auf den Getreidepreis zu berechnen. "Allein ich glaube doch, dass, wenn die meteorologischen Beobachtungen in dem lande fleissig fortgesetzt werden, man in einem zeitlaufe von 20 Jahren gar wohl etwas wahrscheinliches sollte herausbringen können. Denn es hat nicht allein der berühmte Bacon schon angemerkt, sondern es ist auch eine nicht seltene beobachtung vieler verständiger leute, dass nach verfluss einer gewissen zeit sich ungefehr die gleichen witterungen wieder einstellen, und dass der lauf der natürlichen begebenheiten gewisse regeln habe, die jedem klima, und jeder lage des landes eigen, uns aber noch verborgen sind."

Schon die Wissenschafter des 18. Jahrhunderts suchten somit nach Zusammenhängen zwischen Witterung und Ernten, Ernten und Preisen. An ihren Beobachtungen und Abhandlungen kann sich der Historiker orientieren. Die "Umweltgeschichte" der Gegenwart lebt von der Umweltforschung der Vergangenheit. Der Historiker muss die Tiefe seiner Fragestellung dem Quellenmaterial anpassen. Je umfassender ihn dieses über die Gesamtheit der Erscheinungen einer Epoche unterrichtet, desto mehr Zusammenhänge kann er in die Problemstellung einbeziehen, ohne Gefahr zu laufen, sich in Spekulationen und Hypothesen zu verlieren.

1.4.3.3. Popularisierung der gewonnenen Erkenntnisse zur Bekämpfung abergläubischer Anbautraditionen

1.4.3.3.1. Der volkstümliche Wetterglaube

Nach HELLMANN (o.J.: 193) ist es schwer, eine allgemeine, nach allen *Richtungen* befriedigende Definition des Aberglaubens zu geben. Er gliedert den *Wetterglauben* in die folgenden drei Gruppen:

1. Abergläubische Vorstellungen über das Wesen und die *Ursachen* der meteorologischen Erscheinungen.
2. Abergläubische Vorstellungen über die Möglichkeit, das Wetter auf beliebige Zeiträume *vorauszusagen.*
3. Abergläubische Vorstellungen über die Möglichkeit, das Wetter zu *beeinflussen* und es nach Wunsch gestalten zu können.

Den bäuerlichen Massen war Gott in der ganzen Vegetation spürbar, in jeder Kreatur gegenwärtig. Exemplarisch und für den christlichen Kulturkreis bestimmend manifestiert sich diese enge Verbindung zwischen dem religiösen Gefühl und den Naturkräften

in gewissen *Psalmen der Bibel,* wo Witterungsereignisse als Ausdruck des göttlichen Willens dargestellt werden, wo Gott als Spender der Fruchtbarkeit gepriesen und als Vernichter der Ernten gefürchtet wird (Psalmen *147:* 7–8, 16–18; *65:* 10, 11, 14; *78:* 46–48).

Die Mahnung zur Busse gehörte zu den Aufgaben der Geistlichen. Von jeher benutzten sie die Gelegenheit, dies bei der Auslegung von Naturereignissen zu tun. Predigten in Anlehnung an ausserordentliche Vorgänge in der Atmosphäre, *"Wetterpredigten",* wurden vorwiegend von protestantischen Pfarrern veröffentlicht. Beschreibungen meteorologischer Ereignisse, an die man moralisierende Betrachtungen knüpfte, erschienen seit der Erfindung des Buchdrucks in Form anonymer *Flugschriften.* Ihren Höhepunkt erreichte die Welle dieser Flugschriften in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts. Nachzügler erschienen noch im 19. Jahrhundert (HELLMANN, 1921: 22, 29).

Die Voraussage der Witterung, der praktische Teil der Meteorologie, erfolgte in der Antike durch die *Beobachtung* der lebenden und toten Natur. Die *Griechen* kannten *mehr als 200 Wetterregeln,* darunter bereits fast alle heute bekannten Sprüche dieser Art (HELLMANN, o.J.: 146; GESCHICHTE . . . , 1951: 12; FRISINGER, 1972: 9). Aristoteles stellte in seinen "Meteorologica" den gesamten Stand des Wissens seiner Zeit zusammen und gab damit der Wissenschaft den Namen, den sie noch heute trägt (FRISINGER, 1972: 636). Fast 2000 Jahre lang behaupteten die "Meteorologica" unangefochten ihren Platz als Standardwerk der Wetterkunde (DUFOUR, 1943: 4).

Die zweite Methode der Wetterprognose, die *astrometeorologische,* geht auf Claudius Ptolemäus, den grossen griechischen Astronomen und Geographen (ca. 85–160 n.Chr.) zurück, der in seiner "Tetrabiblos", einer Synthese griechischer und sumerischer Kenntnisse, Regeln formulierte, um das kommende Witterungsgeschehen aus den Sternen zu lesen. In der Folge wurde die Astrometeorologie vor allem von den Arabern weiterentwickelt (DUFOUR, 1943: 4). Im Abendlande gelangte sie von der Mitte des 12. Jahrhunderts an zur Wirkung (PRIMAULT, 1967: 43). Die Astrologen gehörten im allgemeinen der Schicht der Gebildeten an. Sie verfassten kurze lateinische Prognosen, die sich auf verschiedene Ereignisse, unter anderem auch auf die Witterung bezogen.

Im Volksglauben verschmolzen die "meteorologische" und die "astrometeorologische" Methode mit den mündlich überlieferten Wetterregeln zu einer "Zusammenhäufung von Beobachtungen, Irrthümern und Vorurtheilen, welche aber aus Mangel richtiger Beobachtungen und bessrer Theorien dem menschlichen Geschlechte nothwendig geworden" (WYTTENBACH, 1775: 246). Schon zu Beginn des 16. Jahrhunderts wurden meteorologische Volksbücher mit praktischen Anleitungen zur Wettervorhersage gedruckt. Die grösste Verbreitung fand die 1508 erstmals erschienene "Bauern-Praktik", die es allein im 16. Jahrhundert auf 40 Auflagen brachte, von denen einige in der Schweiz erschienen (HELLMANN, o.J.: 198; HELLMANN, 1924: 40; PRIMAULT, 1967: 47). "Später kam die Sitte auf, den jährlich erscheinenden Kalendern solche Praktiken beizulegen. Für die des Lesens Unkundigen gab es Kalender, die nur Symbole und Hieroglyphen enthielten. Die Tage des Jahres, entsprechend den Monaten in 12 Reihen angeordnet, waren durch Dreiecke gekennzeichnet, die bei Werktagen schwarz waren, bei Sonn- und Feiertagen von Hand rot angetuscht wurden. Darüber waren die Namensheiligen der Tage figürlich dargestellt, sowie durch besondere Symbole die notwendigen landwirtschaftlichen Arbeiten und auch das voraussichtliche Wetter angedeutet" (GESCHICHTE . . . , 1951: 14).

Die Kalender des 18. Jahrhunderts enthalten meistens Voraussagen auf Grund des sogenannten "Hundertjährigen Kalenders", eines auf einer siebenjährigen Beobachtungsreihe beruhenden, "auf 100 Jahre gestellten" Kalenders (GESCHICHTE . . . , 1951: 15). Die Voraussagen dieses eigentlich "siebenjährigen Kalenders", aus welchem erst der Volksmund einen "Hundertjährigen" machte, beruhen auf dem Glauben, dass auf Grund einer angenommenen Siebenzahl der Planeten – zu denen man auch Sonne und Mond rechnete –, die Jahre immer abwechslungsweise von einem "Planeten" beherrscht würden. Nach diesem siebenjährigen Zyklus, so glaubte man, würde sich das Wetter wiederholen (PRIMAULT, 1967: 40).

Im Bernbiet waren diese Kalender weit verbreitet. Von 1740 an erschien in Bern ein "Historischer Calender Genannt der Hinckende Bott". Der Text begann regelmässig mit "Grossen Astrologischen Prackticken" (SCHMIDT, 1932: Anm. 192). Darin wurde die Witterung für jeden Tag des kommenden Jahres vorausgesagt und mit Symbolen dargestellt. Ferner findet sich eine Übersicht über die in den nächsten Jahren "regierenden Planeten". Der Fruchtbarkeit des künftigen Jahres wird ein spezielles Kapitel gewidmet, das sich über mehrere Seiten hinzieht: Die "Ephemerides ou observations astrologiques qui contiennent la description des quatre Saisons, de la Fertilité de la Terre, des Guerres, des Maladies, des Eclipses et d'autres Evênements qui doivent arriver pendant cette année". Nach einer ausführlichen einleitenden Übersicht über die astrologischen Konstellationen der Jahreszeiten werden die einzelnen Monate kurz charakterisiert, wobei vor besonders kritischen Tagen gewarnt wird. Am Schluss findet sich eine "Table pour savoir en quel temps, mois et saison, l'on doit semer et replanter plusieurs sortes de Graines", also ein Anbaukalender für den Landwirt (MESSAGER BOITEUX, 1784: 16). Diese "landwirtschaftlichen Horoskope" fanden starke Beachtung. Nach den Erfahrungen von CARRARD (1768: 132) waren "die Landleute . . . sehr geneigt, dem einflusse der gestirne und dem aspekte derselben in absicht auf das pflanzen, propfen, säen etc. vieles zuzuschreiben. Sie saugen diese vorurtheile gleichsam mit der muttermilch ein, und werden darinn durch die verfasser der kalender unterhalten".

Negative wirtschaftliche Auswirkungen konnte insbesondere das in der Praktik enthaltene bäuerliche Arbeitsprogramm zeitigen, welches den Bauern anwies, gewisse Arbeiten an bestimmten besonders "günstigen" Tagen vorzunehmen. "Dann weiss man auch, wie viel in dem Land und Feldbau an einem bequemen Tage manchmal gelegen, und wie kostbar die Zeit ist. Wie oft wird aber aus abergläubischen Gründen die beste Zeit vernachlässiget, es sey, dass das zeichen nicht für rathsam sey erachtet worden, oder dass die Practic was anderes anbefohlen? "[46] "So heissts – im Skorpion, im Vollmond, an den Fronfasten mähet man das Gras nicht ab – es ist den Wiesen schädlich; und ich sahe, dass man um dieser Albernheit willen sein Heu halb verfault sammeln musste, und auch in anderen Geschäften zu kurz kam, weil man die schöne Witterung zu nuzen versäumte" (SCHMIDT, 1932: Anm. 192).

46 In besonders hohem Kurs stand in der Gegend von Reutigen die astrometeorologische Prognose anhand von Tierkreiszeichen: "Der meiste Aberglaube beruhet auf denen Zeichen, welche zu kennen dess Landmans haubtstudium ist; aus dessen Wissenschaft der Eigenutz und die Pralerey sich ein Geheimniss machen. . . . Warum soll der Leu hizig; der Scorpion stechend; der Fisch nass seyn? Mit was Glaubwürdigkeit soll der Wider zum Schafe schärren; der Krebs zu denen Pflanzen, die tiefe Gewürz treiben, und die Jungfrau zu dem dienlich seyn, so blühen soll? " (Beat Ludwig Messmer, Vom Aberglauben des Landvolks in Absicht auf die Landwirtschaft. Ms OG Q 7).

Die bäuerlichen Massen, so kann zusammenfassend festgestellt werden, berücksichtigten in ihrem Arbeitsprogramm die Langfristprognosen der Astrometeorologen und Kalendermacher, dazu regional und lokal verschiedene abergläubische Vorstellungen über "günstige" und "ungünstige" Tage. Es kann gezeigt werden, dass dieser Aberglaube unter den technologischen und klimatischen Bedingungen des Ancien Régimes in manchen Fällen den Ertrag der Zehnten in ganzen Landschaften schmälern konnte.

1.4.3.3.2. Die Bestrebungen der Ökonomen zur "Aufklärung" der Landbevölkerung

Hier bot sich eine Gelegenheit, die *Aufklärung* im eigentlichen Sinne des Wortes *ins Volk hineinzutragen.* Die Gebildeten hatten das auf Dogmen gegründete Weltbild des Mittelalters überwunden. In der breiten Schicht der Bauern blieb es jedoch weiterhin verwurzelt. In ihren abergläubischen Vorstellungen lebten die Theorien eines Aristoteles und Ptolemäus weiter. Es galt, diesen Aberglauben durch ein System neuer, auf der Beobachtung der Wirklichkeit und menschlicher Vernunft beruhender Begriffe zu ersetzen. Vinzenz Bernhard TSCHARNER (1766: 43) war überzeugt, man habe alles gewonnen, "wenn sich die leute angewöhnen, einfachen auslegungen physischer zufälle den vorzug zu geben, und alles wunderbare ernstlich mit den sinnen zu prüfen, und folgends dem urtheile der vernunft zu unterwerfen".

CARRARD (1763: 132) wollte die Bauern dazu bringen, Witterung und Vegetationsentwicklung sorgfältig aufzuzeichnen und zu vergleichen. "So würde man nach und nach das landvolk gewöhnen, mehr aufmerksamkeit auf die beschaffenheit der luft bei den verschiedenen verrichtungen des ackerbaus zu wenden. Die regeln, die man daraus ziehen würde, und die sich dadurch empfehlen würden, wenn sie an dem orte selbst und unter den augen der einwohner gemacht wären, würden die unverfänglichkeit verschiedener vorschriften, die sie von ihren vätern empfangen haben, bald verschwinden machen."

Kennzeichnend für die Gesinnung der Ökonomen ist es, dass die Bauernregeln nicht einfach in Bausch und Bogen verworfen wurden. Sie seien "in gewissen Absichten der Aufmerksamkeit der Weltweisen würdig, indem sie verschiedene Wahrheiten enthalten" (WYTTENBACH, 1775: 246)[47].

Wie sollten die neuen Erkenntnisse und Regeln in der Landbevölkerung verbreitet werden? Wie musste man es anstellen, um die Mentalität einer Bevölkerung zu enttraditionalisieren? Heute, wo weltweite Anstrengungen in dieser Richtung unternommen werden, hat man erkannt, dass zahlreiche Widerstände psychologischer Natur sich der Verbreitung neuer Kenntnisse und Arbeitsmethoden in traditionalistischen Gesellschaften in den Weg stellen. Die Ökonomen haben als Pioniere auf diesem Gebiet solche Schwierigkeiten begreiflicherweise nicht vorausgesehen. So schlägt Pfarrer Messmer vor, "die thorheiten und Calender . . . , die dess Aberglaubens Nahrung sind: die Zeichen gut zum säen, düngen, schröpfung, aderlassen, die verwegenste weissagungen und der gleichen" schlicht und einfach zu verbieten[48], eine Massnahme, welche

47 Im Vorbericht zu den meteorologischen Bemerkungen von 1777, der wahrscheinlich von der Hand Niklaus Emanuel Tscharners stammt, ist die Rede davon, anhand der Beobachtungen "einiche geglaubte und unter den Namen von Bauernregeln bekannte Vorschriften zu bestätigen oder aber ihren Ungrund einzusehen". Eine entsprechend differenzierend-eklektische Beurteilung erfahren die Regeln auch von Fachleuten der Gegenwart (HELLMANN, o.J.: 197)

48 Ms OG Q 7. Messmer, Aberglauben . . .

die Ökonomen bei der grossen Popularität dieser Kalender bestimmt in argen Misskredit gebracht hätte. Der Vorschlag von V. B. TSCHARNER (1766; 41) ist wesentlich realistischer: "Ohne zweifel wäre das der sicherste weg bey dem bauernvolke, ein vertrauen in die neuen landwirthschaftlichen entdekungen zu pflanzen, wenn man sich bemühte, ihm auch die ursachen der wirkungen, die man ihme verspricht, begreiflicher zu machen."

Die Ökonomen dachten daran, den Schulunterricht umzugestalten[49] und ihren Zwecken dienstbar zu machen. Der Erwachsenenbildung sollte ein "Elementarbuch über die physischen Grundsätze des Ackerbaus zum Gebrauch des Landvolks" dienen, welches als Preisaufgabe für das Jahr 1773 ausgeschrieben wurde[50]. Die Gesellschaft wünschte eine Art "Handbuch der modernen Agronomie". Darin sollte auch "der Einfluss der Elementen und der Jahrszeiten" geschildert werden. Dabei dachte man ohne Zweifel an eine Auswertung der meteorologischen und phänologischen Beobachtungen und an eine Darstellung der errechneten Gesetzmässigkeiten in Form einfacher Regeln und Merksätze. Diese Preisaufgabe hat kein grosses Echo gefunden. Erfolglos schrieb die Gesellschaft 1777 auch einen Preis auf die beste Anwendung meteorologischer Beobachtungen auf den Ackerbau aus (GUGGISBERG, WAHLEN, 1958: 58).

1.4.3.4. Untersuchung der Beziehungen zwischen den meteorologischen Elementen und dem Ausbruch von Krankheiten

Die Zusammenhänge zwischen Witterungselementen und dem Auftreten von Epidemien bieten genug Stoff für eine eigenständige Arbeit. Im 18. Jahrhundert war die Auffassung verbreitet, wonach der Beschaffenheit der Luft eine besondere Bedeutung für die Gesundheit von Mensch und Tier zukam. Diese sogenannte *"aeristische Theorie"* basiert auf den Werken von Hippokrates und Galien (FLOHN, 1948: 355; LE ROY LADURIE, 1972: 24f.). Auch Scheuchzer stellt in seinem "Einladungsbrief" (vgl. S. 22) die Frage nach der Einwirkung der Luft auf das Befinden des Menschen (STEIGER, 1927: 146) und sandte "Observationes meteorologico-medicae" an die königlich preussische Akademie (BILLWILER, 1927: 15). Die aeristische Theorie war in der Schweiz verbreitet. Wir finden ihre Spuren in den meisten "Topographischen Beschreibungen", die der Ökonomischen Gesellschaft eingesandt wurden. Fast visionäre Züge nimmt sie in einem langen Artikel des Genfer Naturforschers SENEBIER (1789: 209) über den Nutzen der meteorologischen Beobachtungen an: "On trouve dans ce pays heureux des villes peuplées à côté des déserts arides et des lieux où aucun homme n'a respiré; ici des fabriques immenses entassent les hommes les animaux et les sources empoisonnées de l'infection de l'air; là les campagnes les plus florissantes semblent être des moyens pour améliorer cet air que nous respirons." Der Gegensatz zwischen der Umweltverschmutzung in den Ballungszentren und der Bedeutung der Abwanderungs- und Erholungsgebiete als Sauerstoffspender scheint vorweggenommen!

49 V. B. TSCHARNER (1766b: 42/43): "Der unterricht ist . . . das einzige Mittel, die abergläubigkeit zu verringern, die den nuzlichen anschlägen so sehr im weg steht. Die menschen wollen doch immer einiger regeln und säzen gewiss seyn. Fehlt ihnen die einsicht der wahren ursachen, so halten sie sich an vermuthungen: und jeweniger eine verbindung zwischen den vermutheten ursachen und den sichtbaren erscheinungen begreiflich ist, desto grösser ist gemeinlich das maass der blinden verehrung . . ."

50 AB 1771/I: XXVII.

CARRARD (1763: 138f.) schwebte es vor, zugleich mit der Witterung, dem Stand der Vegetation und den Landarbeiten, auch Aufzeichnungen über die in einer Gegend regierenden Krankheiten machen zu lassen, um, gestützt auf die zu berechnende Langfristprognose, den Ausbruch von Epidemien vorhersagen zu können.

1.5. Die Beobachtungstätigkeit nach 1760

Der Aufruf der Ökonomen vom Frühjahr 1759 (vgl. S. 22) und ihre ab 1760 erscheinenden Bände von "Abhandlungen und Beobachtungen" fanden ein lebhaftes Echo in der gebildeten Öffentlichkeit. Der erste Band von "Abhandlungen" der Physikalischen Gesellschaft Zürich (ABHANDLUNGEN, 1761) und das "Tag-Buch der Witterungsbeobachtungen" des Zürcher Stadtarztes Hans Kaspar HIRZEL (1762)[51] lehnen sich unverkennbar ans Berner Vorbild an. Zahlreiche naturwissenschaftlich Interessierte und patriotisch Beflissene mögen auf Grund des Berner Aufrufs mit Witterungsbeobachtungen begonnen haben; manche von ihnen sind früher oder später mit der Ökonomischen Gesellschaft in Kontakt getreten, andere zogen es vor, ihre Aufzeichnungen für sich zu behalten. So erwähnt der erste bis jetzt bekannte Genfer Klimabeobachter Charles Benjamin Baron *de Lubières*[52] das "Journal Economique de Berne" in einer Randnotiz neben seinen ersten Aufzeichnungen im Januar 1760[53].

Von ganz besonderer Bedeutung für die vorliegende Arbeit sind die Witterungs- und Vegetationsbeobachtungen des Pfarrers *Johann Jakob Sprüngli*[54] geworden. Er begann mit seinen täglichen Aufzeichnungen am 1. März 1759, rund einen Monat nach der Publikation des Aufrufs der Berner Ökonomen, der ihm mit grosser Wahrscheinlichkeit den Anstoss dazu vermittelt hat.

1761 erliess die Ökonomische Gesellschaft einen Appell zur Gründung von *Zweiggesellschaften* auf dem Lande. Die Mehrzahl der Adressaten, Pfarrer, Amtspersonen und Besitzer grosser Landgüter, sagten ihre Mithilfe zu. Nur wenige liessen Taten folgen. Erfolg verzeichneten die Gesellschaftsgründungen vor allem in *Aarau, Nidau, Vevey und Yverdon.* Die meteorologischen Beobachtungen gehörten ins Pflichtenheft jeder Zweiggesellschaft; die meisten beschränkten sich darauf, diese Aufgaben einem einzigen Mitglied zu übertragen. In der Regel waren es dieselben Persönlichkeiten, die sich schon 1759 für das meteorologische Messnetz zur Verfügung gestellt hatten.

Die Beobachtungstätigkeit wird im folgenden im Rahmen der einzelnen Zweiggesellschaften und Stationen dargestellt:

Die meisten Mitglieder der Berner Gesellschaft zogen im Sommer auf ihre Landgüter, so dass jemand gefunden werden musste, der die *Station Bern* auch während dieser Zeit betreuen konnte. *Franz Jakob von Tavel* (vgl. S. 46) erfüllte diese Voraussetzung, da

51 Hans Kaspar *Hirzel* (1725–1803), 1761 Stadtarzt in Zürich, Ratsherr. Präs. der Ökonom. Kommission der Physikalischen Gesellschaft, Mitgl. der Helvetischen Gesellschaft. Ehrenmitgl. der Ökonom. Gesellschaft Bern. Publizierte 1762 die "Wirtschaft eines philosophischen Bauers" (Kleinjogg) HBLS IV: 235 Nr. 91.

52 Charles-Benjamin, baron *de Lubières* (1714–1790), Mitglied der CC in Genf. (Vorbemerkung über die Person des Verfassers in den Witterungsnotizen Lubières', die im Observatoire de Genève aufbewahrt werden.)

53 Observatoire de Genève: Observations météorologiques von Lubières, Heft 1. Lubières verdanken wir unter anderem Niederschlagsmessungen aus den Jahren 1771–1789.

54 Johann Jakob *Sprüngli* (1717–1803), Pfarrer in Zweisimmen, Gurzelen und Sutz. Bedeutender Meteorologe. Vgl. S. 48f. Seine Witterungstagebücher Ms OG Q 16–20.

er sich das ganze Jahr auf seinem Landgut *Monbijou* in Stadtnähe aufhielt (WÄLCHLI, 1964: 103). Bereits in der Sitzung vom 19. September 1759 konnte er erste Messungen vorlegen[55], die aber nicht mehr erhalten sind. Beobachtungen sind ab 1760 publiziert. Im Jahre 1766 fielen die Februarbeobachtungen aus und diejenigen des Juli waren stark lückenhaft (AB 1767/II: 158). Der Grund ist in einem Streit Tavels mit seinem künftigen Schwiegervater Friedrich Sinner, dem späteren Schultheissen zu suchen, der seiner Tochter Julie Marie befahl, die Verlobung aufzulösen. Anfangs September wurde der Streit beigelegt (MORREN, 1970: 131). Von 1767–1770 erscheint Bern wieder auf der Liste der Stationen, allerdings ohne Niederschlagsmessungen.

In *Lausanne* begann Professor Louis *Traitorrens* 1760 zu messen, überliess aber die Station schon im März 1762 ihrem Schicksal. Der Präsident der Lausanner Gesellschaft, Gabriel Seigneux de Correvon[56], konnte erst im Dezember in der Person von *Pfarrer Deleuze*[57] einen Nachfolger finden[58]. Eine neue Beobachtungslücke entstand im ersten Halbjahr 1764, vermutlich infolge der schleichenden Krise, in der sich die Gesellschaft schon kurz nach der Gründung befand (MORREN, 1970: 108ff.). Zu Beginn des Jahres 1768 stellte Deleuze die Beobachtungstätigkeit endgültig ein[59].

1772 beschloss die Berner Gesellschaft, den Arzt François *Verdeil*[60] mit Instrumenten auszurüsten[61]. Verdeil trat später der *Société des Sciences Physiques de Lausanne* bei und beobachtete in ihrem Rahmen weiter (VERDEIL, 1784).

In dem am Rande der versumpften Ebene am Jurafuss gelegenen Städtchen *Orbe* konnte keine Zweiggesellschaft ins Leben gerufen werden (BAESCHLIN, 1917: 209). Die Beobachtungen sind sehr wahrscheinlich durch Pfarrer Benjamin *Carrard* durchgeführt worden[62]. Sie setzten im März 1760 ein und sind, abgesehen von einer zweimonatigen Lücke im Februar und März 1768, bis zum Februar 1770 und dann noch für den September und Oktober dieses Jahres erhalten.

Cottens ist der Name eines Landgutes in der Nähe des Dorfes *Begnins,* das am Südhang der Jurakette ob Nyon ungefähr 170 m über dem Spiegel des Genfersees liegt. Der Besitzer, Johann Ludwig *Stürler,* stellte sich der Gesellschaft 1759 als Beobachter zur Verfügung (vgl. S. 23). Er war auch die treibende Kraft in der *Zweiggesellschaft von Nyon,* der nur ein kurzes Leben beschieden war (BAESCHLIN, 1917: 188ff.). Mit grosser Pünktlichkeit und Gewissenhaftigkeit sandte Stürler seine Tabellen vom April 1761 bis zu seinem Tode im Frühjahr 1771 ein. Es gelang ihm, ein weiteres Mitglied der Nyoner Zweiggesellschaft, Pfarrer Benjamin *Dupraz* in *St. Cergue* als Beobachter zu gewinnen. Für 1762 lieferte Dupraz Luftdruck- und Temperaturmessungen, von 1763 an auch solche des Niederschlags. Die Messwerte von St. Cergue sind lückenlos bis zum

55 AB 1762/I: L.
56 Gabriel *Seigneux* (1695–1775), Herr zu Correvon, Studium in Theologie, Philosophie, Mathematik, Jurisprudenz. Seckelmeister. Präsident der Zweiggesellschaft Lausanne. Ehrenmitglied der Ökonom. Gesellschaft Bern (BAESCHLIN, 1917: 178, Anm. 2).
57 Über diese Persönlichkeit konnten keine Angaben gefunden werden.
58 Ms OG Q 23 B 27. Brief Correvons an die Gesellschaft vom 22. Dezember 1762.
59 Ms OG Q 27 B 44. Brief Deleuzes an die Gesellschaft vom 30. Januar 1768.
60 François *Verdeil* (1747–1832), Nachfolger Tissots als Arzt in Lausanne, Präsident der Société des Sciences Physiques de Lausanne, Ehrenmitglied der Berner Ökonom. Gesellschaft und zahlreicher Akademien.
61 Ms OG Fol. 2/1: Sitzung vom 14. Dezember 1772.
62 Welcher der beiden Pfarrer beobachtet hat, kann nicht mit absoluter Sicherheit ermittelt werden. Im Korrespondenzauszug von 1764 (AB 1764/I: XXV) ist Bertrand, bei RAULIN (1881: 109) Carrard als Beobachter aufgeführt.

Juni 1769 vorhanden, dann folgt als Einzelwert noch der Dezember dieses Jahres. Dupraz pflegte seine Beobachtungen an Stürler zu übermitteln, der sie zusammen mit den seinigen durch einen Kopisten in Tabellen übertragen liess und dann nach Bern weiterleitete[63]. Im Falle von Dupraz wissen wir auch, warum dieser seine Beobachtungen aufgab: infolge einer inneren Krise, in welche die Berner Gesellschaft in der zweiten Hälfte des Jahrzehnts hineinschlitterte, kamen die "Abhandlungen" immer später und unvollständiger zur Auslieferung. Wohl aus Nachlässigkeit erhielt Dupraz vom zweiten Halbjahr 1767 weg überhaupt keine Belegsexemplare mehr, worauf er im Juli 1769 seine Beobachtungstätigkeit unter Protest einstellte[64]. Auch Stürler stand unter dem Eindruck, dass man in Bern seine Tätigkeit nicht gebührend schätze[65].

Der Präsident der Zweiggesellschaft von *Vevey,* Pfarrer Jean Louis *Muret,* organisierte bei der Gründungsversammlung im März 1761 ein Unternetz von 5 Regenmessstationen: Herr de Villan und Major Mestrezat sollten den Niederschlag in Vevey, Gressier im nahen La Tour de Peiltz, Maroger im rund 4 km weiter östlich gelegenen Blonay, von Wattenwyl im 2 km nördlich gelegenen Chardonne und Pfarrer Leresche im rund 8 km weiter westlich gelegenen Chexbres messen[66]. Über die verwendeten Pluviometer ist nichts bekannt.

Aus Briefen Murets an die Muttergesellschaft kann geschlossen werden, dass Gressier in La Tour-de-Peiltz bis Ende 1762 Messungen durchführte[67], von Wattenwyl aus Chardonne mindestens bis 1764[68]. Als neue Beobachter kamen Ende 1763 Pfarrer Vautier aus Château d'Oex[69], 1764(?) Major Cuenod in Corsier[70], im Oktober 1765 Pfarrer Henchoz aus Rossinière dazu[71].

Die Messwerte wurden anscheinend von Pfarrer Muret gesammelt und nach Bern übermittelt[72]; nur wenige sind noch erhalten. Die ab 1762 in den "Abhandlungen" publizierten Werte von Vevey stammen von Milizleutnant *Perdonet*[73].

Phänologische und landwirtschaftliche Beobachtungen wurden von Gabriel *Anet,* einem Winzer aus Chailly, verfasst[74], der sich durch mehrere Beiträge, unter anderem

63 Ms OG Q 13. Stürler J. L., Observations Météorologiques.
64 Ms OG Q 26 B 82. Brief Stürlers an die Gesellschaft vom 24. Juli 1769.
65 Ms OG Q 26 B 11. Brief Stürlers an die Gesellschaft vom 25. Januar 1769.
66 Ms OG Q 22 B 76. Brief Murets an die Gesellschaft vom 27. März 1761.
67 Ms OG Q 22 B 125. Brief Murets an die Gesellschaft vom 4. September 1761; MS OG Q 22 B 11. Brief Murets vom 9. Januar 1762; Ms OG Q 23 B 8. Brief Murets vom 2. Oktober 1762.
68 AB 1764 III/191f. – 1765 I/165f.
69 Ms OG Q 23 B 76. Brief Murets vom 9. Dezember 1763.
70 Ms OG Q 24 B 21. Brief Murets vom 8. Januar 1764.
71 Ms OG Fol. 24 (Jahrgang 1764).
72 Ms OG Q 24 B 95. Brief Henchoz' vom 5. Oktober 1766.
73 Ms OG Q 22 B 11. Brief Murets vom 9. Januar 1762. Die Beobachtungswerte von Vevey befinden sich in Ms OG Fol. 22.
74 Nach Aussage Murets war er "simple vigneron et vigneron d'autrui, intelligent dans sa petite sphère et recommandable surtout par son zéle et par les bonnes intentions . . . un tel homme est recommandable et mérite d'autant plus d'être encouragé que les autres paysans sont en suspens sur son compte, incertains s'il doivent l'admirer et faire comme lui ou le regarder comme un fou" (Ms OG Q 22 B 143. Brief Murets vom 25. Dezember 1761). Dieser Brief zeigt Grundprobleme des Umbruchs auf, wie sie sich heute noch den "animateurs ruraux" in den Entwicklungsländern stellen.
Die OG hat drei Aufsätze Anets publiziert: Abhandlung von dem Rebenbau (AB 1762/2: 143f.); Von dem Mergel (AB 1764/4: 41f.); Von Urbarmachung moosichten oder Sumpf-Landes (AB 1764/4: 21f.).

einer Abhandlung über Rebbau, in den Publikationen der Berner Gesellschaft einen Namen gemacht hatte (BAESCHLIN, 1917: 191).

Vom Mai 1765 an versiegten die Beobachtungen aus Vevey und wurden nur noch für die ersten drei Monate des Jahres 1766 sporadisch eingeschickt[75].

Die Gesellschaft befand sich in einer schleichenden Krise, als im *Herbst 1766* die bernische Obrigkeit die Publikation einer Bevölkerungsstatistik von Muret zum Anlass nahm, der Mutter-Gesellschaft nahezulegen, sie dürfe sich nur noch mit wirtschaftlichen Dingen befassen. Sitzungen der Zweiggesellschaften hatten fortan im Beisein des Landvogts stattzufinden (SCHMIDT, 1932: 63, Anm. 98). War dieser nicht bereit an den Sitzungen teilzunehmen, bedeutete dies das Ende der gemeinsamen Beratungen[76]. Die Mitglieder wurden durch die *Repression der Obrigkeit* eingeschüchtert und entmutigt; in den meisten Fällen schliefen die Zweiggesellschaften zwischen 1766 und 1770 ein. Bei der Gesellschaft in Vevey war dies schon im Herbst 1766 der Fall.

Ende 1759 hatte die Mutter-Gesellschaft Pfarrer Johannes *Ernst*[77] in *Kirchberg bei Aarau* Instrumente zukommen lassen (vgl. S. 24). Resultate gingen erst 1763 ein. Mit einem Regenmesser war die Station nicht ausgerüstet. Zu Beginn des Jahres 1768 lag auch die Aarauer Gesellschaft in den letzten Zügen[78].

Es gelang der Gesellschaft, in Pfarrer David *Ris*[79] in *Trachselwald* einen Ersatz für den zuerst als *Emmentaler Beobachter* in Aussicht genommenen Pfarrer Johann Rudolf Schweizer zu finden. Ris zeichnete *von 1762 an* Luftdruck und Temperatur auf und fügte Beobachtungen der Witterung, der Vegetationsentwicklung, sowie eine Chronik der wichtigsten Epidemien bei. Er trat 1766 der Emmentaler Zweiggesellschaft bei und amtete als deren Sekretär (BAESCHLIN, 1917: 159). Bloss zwei Jahre später schlief diese Gesellschaft und mit ihr die Beobachtungstätigkeit Pfarrer Ris' wieder ein.

In der Zweiggesellschaft *Nidau* am Bielersee sollte deren Sekretär, Landschreiber Abraham *Pagan*[80], die Messungen und Beobachtungen durchführen. Eingesandt wurden aber lediglich Bemerkungen über den Stand der Vegetation und auftretende Epidemien.

Dieses erste bis jetzt bekannte Messnetz hatte somit nur einige Jahre Bestand. In diesen Jahren sind an mehreren Stationen Parallelmessungen des Niederschlags durchgeführt worden. Sie erlaubten es, die Qualität der Messungen mit Hilfe der Korrelationsrechnung zu prüfen. Es hat sich gezeigt, dass im ganzen gesehen, erstaunlich gut und zuverlässig beobachtet und gemessen worden ist (vgl. Kap. 2.2.1.)

Erfolglos versuchten die Berner, nach dem Vorbild Scheuchzers eine *Gebirgsstation* ins Leben zu rufen. *Scheuchzer* hatte *1705* auf dem *Gotthard* den Pater Joseph de Seissa veranlasst, erste Witterungsbeobachtungen durchzuführen. Vom September bis Dezember 1728 liegen gar korrespondierende barometrische Messungen von Zürich und vom St. Gotthard vor (FISCHER, 1973: 37f.).

75 Ms OG Q 24 B 44. Brief Murets vom 29. April 1766.
76 Ms OG Q 27 B 47. Pfarrer Ernst berichtete in einem Brief vom 2.3.1768, "seitdem der Präsident seine Stelle niedergelegt hat, versammelt sich keine Versammlung mehr, die Herrn Schultheissen von Arau, die nun gesetzte Präsidenten sind, schüzen viele und wichtige Geschäfte vor, so bleibt alle Arbeit zurück . . ."
77 Johannes *Ernst* (1714–1798), 1755–81 Pfarrer in Kirchberg, Sekretär der Zweiggesellschaft im Aargau (BAESCHLIN, 1917: 169, Anm. 2).
78 Ms OG Q 27 B 47. Brief Ernsts vom 3. Februar 1768.
79 David *Ris* (gest. 1772), 1748 Pfarrer in Trachselwald (BAESCHLIN, 1917: 159, Anm. 2).
80 Abraham *Pagan,* Landschreiber. In HBLS, LEU und HOLZHALB nicht greifbar.

Die Berner wandten sich 1759 an Pfarrer Sprünglin in Meiringen, der sich anscheinend nicht für die Meteorologie zu erwärmen vermochte (vgl. S. 25). Bei der Gründung der Simmentaler Gesellschaft 1765 erklärte sich Helfer Baumann aus Saanen bereit, Messungen vorzunehmen, sofern man ihm Instrumente zur Verfügung stelle (BAESCHLIN, 1917: 165, Anm. 4), was wahrscheinlich nicht erfolgte. Im Archiv der Ökonomen findet sich ferner ein Manuskript mit Bruchstücken einer vermutlich von Pfarrer Friedrich Kuhn[81] durchgeführten Messreihe von Grindelwald aus dem Jahre 1766[82].

Am 26. April 1773 beschloss die Gesellschaft, "die Herren Geistlichen auf dem St. Bernhards Berg zu ersuchen, dorten meteorologische Beobachtungen anzustellen"[83]. Fünf Jahre später wurden ein Barometer und zwei Thermometer in Auftrag gegeben[84], die laut Schreiben des Curé de Liddes 1779, im Hospiz eintrafen[85]. Der Priester bestieg darauf "mit grösster Lebensgefahr" den Glacier de Velan, um eine Ablesung des Barometers vorzunehmen[86]. Zu regelmässiger Beobachtungstätigkeit konnten die Mönche nicht angehalten werden. Dies gelang erst dem Genfer Physiker Marc-Auguste *Pictet*[87], der am 15. September 1817 die heute noch bestehende Mess-Station ins Leben rief (PFISTER, 1975). Einen gewissen Ersatz für die fehlenden Messungen aus dem Alpenraum bilden die Schneebeobachtungen Johann Jakob Sprünglis an den Voralpenketten (vgl. S. 69ff.).

Am 3. Januar 1767 demissionierte der Sekretär der Gesellschaft, Niklaus Emanuel Tscharner[88], die Seele des Unternehmens. Der Rücktritt erfolgte in einem unglücklichen Augenblick: die Landbaubegeisterung war im Abflauen begriffen, die Zweiggesellschaften begannen sich aufzulösen. Unter dem neuen Sekretär Viktor Alexander Thormann[89] wurden die "Abhandlungen" im Umfang auf die Hälfte reduziert und erschienen mit immer grösserer Verzögerung. Die meteorologischen Beobachtungen wurden erst nach mehr als einem Jahr publiziert, so dass das Interesse dementsprechend gering war. 1770 lag das Messnetz in den letzten Zügen. Die Lauheit der Gesellschaft, die schleppende Verteilung des Journals, und vor allem die fehlende Anerkennung hatten den guten Willen der Beobachter erstickt. Kein einziger von ihnen war für seine jahrelange, oft etwas eintönige Arbeit mit der Ehrenmitgliedschaft belohnt worden.

Auch auf anderen Gebieten erreichte die Aktivität der Gesellschaft in der Zeit von 1770–1777 unter der Präsidentschaft Albrecht von Hallers einen Tiefpunkt.

81 Friedrich *Kuhn* (gest. 1783), 1759–83 Pfarrer in Grindelwald (LOHNER, 1846: 217). Verfasser des Aufsatzes: "Versuch einer Beschreibung des Grindelwaldtales" (Höpfners Magazin I/1787: 1–28). Vgl. auch DÜBY (1910: 146, Anm. 47).
82 Ms OG Fol. 24 (1764). Die Beobachtungen tragen den Titel: "Physica Experimenta in Thermometro facta in Grindelwald".
83 Ms OG Fol. 2/2: Sitzungsprotokoll vom 26. April 1773.
84 Ms OG Fol. 2/2: Sitzungsprotokoll vom ? . September 1778.
85 Ms OG Fol. 2/2: Sitzungsprotokoll vom 21. Dezember 1779.
86 Ms OG Fol. 2/2: Sitzungsprotokoll vom 10. Januar 1780.
87 Marc Auguste *Pictet* (1752–1825), Physikprofessor an der Genfer Akademie, Mitgründer der Bibliothèque universelle (HBLS V: 434, Nr. 21).
88 Ms OG Fol. 1/3: Manual. Eintragung vom 3.1.1767.
89 Victor Alexander *Thormann* (1741–1806), 1793 Salzdirektor. 1767–69 Sekretär der Gesellschaft (RODT, V: 253).

Im Spätjahr 1776 begann wieder ein frischer Wind zu blasen. Am 14. Dezember beauftragte das engere Komitee den Spitalsekretär und späteren Salzmagazinverwalter *Karl Lombach*[90] mit der Anschaffung neuer meteorologischer Instrumente[91]. Mit dem Jahreswechsel 1776/77 nahm Lombach die Beobachtungen *im Burgerspital* auf. Unter dem *neuen Präsidenten Niklaus Emanuel Tscharner* wurde der Schwerpunkt der Tätigkeit *1778* mehr auf das naturwissenschaftliche Gebiet verlegt, was auch in der neuen Bezeichnung *"Physisch-Ökonomische Gesellschaft"* zum Ausdruck kommt. Der Präsident liess es sich nicht nehmen, persönlich die "landwirtschaftlichen Beobachtungen" zu verfassen. Ein weiteres Mitglied der Gesellschaft, Pfarrer Samuel Studer[92], begann von 1779 an ein sorgfältiges Witterungstagebuch zu führen, vorerst ohne Auftrag und Wissen der Gesellschaft. Als er fast zehn Jahre später in ihrem Kreise Resultate in Form einer Reihe von Tabellen vorlegte, erntete er grossen Beifall. Besondere Beachtung fand ein Blatt, auf dem er "alle veränderungen des Barometers in einem ganzen Jahr . . . mittels einer krummen Linie", also eine Kurve der Luftdruckschwankungen, aufgezeichnet hatte[93]. Man ermunterte ihn, die Beobachtungen fortzusetzen und von Zeit zu Zeit der Gesellschaft zu präsentieren.

1789 nahmen die Aufzeichnungen Karl Lombachs ein Ende, nachdem dieser schon längere Zeit nicht mehr aktiv am Leben der Gesellschaft teilgenommen hatte. Im gleichen Jahr wurde Studer auf die Pfarrei Büren versetzt, so dass bis zum Vorabend des Franzoseneinfalls in Bern keine Beobachtungen mehr vorgenommen wurden.

1.6. Die Beobachterpersönlichkeiten

Aus den Witterungsmanuskripten lassen sich einige Aufschlüsse über die Persönlichkeit der Verfasser gewinnen. Freilich wird man vergeblich nach Kommentaren und Stellungnahmen zum politischen Geschehen oder nach Auseinandersetzungen mit den Ideen und Strömungen der Zeit suchen. Wer aber nach der Wissenschaftlichkeit, dem Naturerlebnis, dem "Umweltbewusstsein" der Berner Aufklärer fragt, wird auf seine Rechnung kommen. Bei Persönlichkeiten, mit denen sich die Literatur befasst hat, kann nur gerade diese meist unbekannte Seite zur Darstellung kommen. Bei den anderen soll der Lebenslauf etwas eingehender geschildert werden.

Niklaus Emanuel Tscharner (1727–1794). – Der Biograph Tscharners, WAELCHLI (1964: 22), weist darauf hin, dass eine Menge von Tagebuchnotizen, Aufsätzen und Skizzen dieses führenden Berner Ökonomen nicht mehr erhalten sind. Mit grosser Wahrscheinlichkeit haben sich darunter meteorologische und phänologische Beobachtungen befunden. Dies kann aus mehreren Zeugnissen geschlossen werden. Im Archiv der Gesellschaft finden sich "Botanisch-meteorologische Anmerkungen aus der Landschaft Nidau" von der Hand Tscharners, datiert vom 1. März 1759[94]. Einleitend

90 Karl *Lombach* (1740–1811), Sekretär am Burgerspital, 1784 Salzmagazinverwalter, ledig (RODT III: 330). s. auch S. 48.
91 Ms OG Fol. 2/2: Sitzungsprotokoll vom 14. Dezember 1776.
92 Samuel *Studer* (1757–1834), Pfarrer und Naturwissenschafter (HÄBERLI, 1959). Vgl. S. 45.
93 Ms OG Fol. 2/2: Sitzungsprotokoll vom 9. November 1788. Die Kurve befindet sich in Mss hh XX 5.
94 Ms OG Fol. 21.

geht Tscharner auf die ausserordentlichen Niederschläge des Sommers 1758 und ihre Folgen für die bernische Wirtschaft ein, ein Ereignis, von dem später noch die Rede sein wird (vgl. S. 80f.). Offenbar hat sich Tscharner, zumindest latent, bereits im Sommer 1758 mit dem Wirkungsgefüge zwischen Witterung, Wirtschaft und Mensch befasst. Im Februar 1759 ging Tscharner zu täglichen Aufzeichnungen der Witterung über. In diese Zeit fällt auch die Publikation des Gründungsprogramms der Gesellschaft. Ein weiteres Fragment, welches auf eine kontinuierliche Beobachtungstätigkeit schliessen lässt, sind seine "Physisch-ökonomischen Bemerkungen des Jahres 1772"[95], sowie diejenigen der Jahre 1777–83[96]. Von seiner Hand stammt auch eine Abhandlung über die Lufttrübungserscheinung des Sommers 1783 (vgl. Kap. 2.6.). Trotz seines zeitraubenden Engagements in der bernischen Staatsverwaltung – Tscharner stieg bis zum Deutschseckelmeister auf – opferte er den landwirtschaftlichen Beobachtungen einen Teil seiner Mussestunden, vielleicht, weil es ihm ein inneres Bedürfnis war, im Einklang mit der Natur zu leben.

Samuel Studer (1757–1834). – Mit der Persönlichkeit des Berner Professors hat sich HAEBERLI (1959) eingehend befasst, während B. STUDER (1846) und WOLF (1855) eine Würdigung der meteorologischen Arbeiten vorgenommen haben. Dass die Meteorologie eine Leidenschaft Studers war, mag folgende Episode verdeutlichen: Als er bei seiner Hochzeit mit Maria Werder nach Köniz fuhr, liess er den Wagen beim Burgerspital anhalten, um rasch die nötigen Ablesungen vornehmen zu können (HAEBERLI, 1959: 51). Seine Aufzeichnungen umfassen den Zeitraum von 1779 bis 1827. Lücken entstanden anlässlich seiner zahlreichen Forschungsreisen in den Alpenraum. Von seiner bemerkenswerten Beobachtungsgabe und seinem Differenzierungsvermögen zeugen die Schilderungen der Bewölkung. Es besteht kein Zweifel, dass Studer die wichtigsten Wolkengattungen zu unterscheiden wusste[97]. In einem Aufsatz Studers über die Kältewelle des Winters 1788/89 finden sich Versuche zur synoptischen Darstellung des Witterungsablaufs (STUDER, 1789: 427ff.).

95 Ms OG Fol. 2/2: Sitzungsprotokoll vom 1. März 1773: es wird vorgeschlagen, die landwirtschaftlichen Beobachtungen Tscharners von Schenkenberg ins Journal einzurücken.
Die Beobachtungen von 1771 (vgl. Sitzung vom 9. März 1772) sind verloren.
Physisch-ökonomische Beobachtungen AB 1772/I: 224.
96 Ökonomische Bemerkungen 1777–1778. NS II/1782: 261–281. In der Sitzung vom 3. April 1780 (Ms OG Fol. 2/2) wird Tscharner als Verfasser "ökonomischer Beobachtungen" erwähnt. Ob auch die übrigen erhaltenen "ökonomischen Bemerkungen" (für die Jahre 1782 und 1783 in NS III/1785: 301–338; für die Jahre 1779, 1780, 1781 und 1786 in Ms OG Fol. 21 und 22) von Tscharner stammen, kann nicht streng bewiesen werden, ist aber sehr wahrscheinlich.
97 Mit "gestreift" oder "federartig gestreift" kennzeichnet er die Cirruswolken, mit "dünstig" den Cirrostratus. Wenn der Himmel mit Schäfchenwolken, Altocumuli, überzogen war, die sich zu weissen Ballen oder Walzen zusammenfügten, bezeichnet er ihn als "geschäffleten himmel". Die Cumuli schliesslich nennt er "Stockwolken", den Nimbostratus "zerrissenes Gewölk". Ferner unterscheidet er zwischen verschiedenen Arten von Nebeln: "Nebel in der Höhe" (Hochnebel ?), "Nebel auf dem Fluss" und dichtem Nebel, bei dem das Windzeichen auf dem Turm des Burgerspitals nicht mehr sichtbar war. Damit wird die Klassifikation der Wolken bei Studer bereits in Umrissen sichtbar, die der Meteorologe Howard 1803 in ein System fasste (SCHNEIDER-CARIUS, 1955: 130ff.).

Franz Jakob Tavel (1729–1798). – Er gehörte zu den Mitgründern der Gesellschaft und war auch Mitglied der Helvetischen Gesellschaft. Nach seinem Landgut wurde er "Monbijou" genannt (RODT V: 225). Aufsehen erregte 1762 die Verlobung des 32-Jährigen mit der erst 12jährigen Julie Marguerite Sinner, der Tochter des späteren Schultheissen und Mitglied des Kleinen Rats, Friedrich Sinner (MORREN, 1970: 90f.). Im Januar 1775 stand Tavel erneut im Mittelpunkt eines Skandals. Er bewirtschaftete ein grosses Bauerngut und spekulierte anscheinend mit Kaffeebäumen und Zuckerrohr (RODT V: 225). Die Schulden begannen ihm über den Kopf zu wachsen. Als er bei den Osterwahlen von 1775 übergangen wurde, verliess er am 6. Juni das Land und lebte in Paris bei Necker unter kümmerlichen Verhältnissen bis zu seinem Tode 1798 (MORREN, 1970: 252f.).

Benjamin Carrard (1730–1789). – Mit seiner Persönlichkeit, seinem Weltbild und seinen nationalökonomischen Ansichten und Abhandlungen hat sich RYTZ (1971) auseinandergesetzt.

Für unseren Zusammenhang ist wichtig, dass sich Carrard so sehr für die Naturwissenschaften, vor allem die Physik, interessierte, dass er *auf eine Pfarrei verzichtete, um sich ganz der Wissenschaft hinzugeben* (RYTZ, 1971: 58ff.). In seiner umfangreichsten Abhandlung "Von den Meteorologischen Beobachtungen" spiegelt sich eine gründliche Kenntnis der Fachliteratur, gepaart mit einer guten Beobachtungsgabe und einer *Neigung für die Mathematik.* Seine vorbehaltlose Bejahung der Technik, seine Forderung nach einer Mechanisierung der Landwirtschaft und einer forcierten Industrialisierung, die er mit Hilfe einer Akademie der Wissenschaften zur industriellen Kaderschulung und einer Kapitalakkumulation durch einen staatlich diktierten Konsumverzicht erreichen wollte, lassen ihn als geistigen Vorboten der technokratischen Entwicklungsdiktaturen des 20. Jahrhunderts erscheinen (vgl. RYTZ, 1971: 89f.).

Johann Ludwig Stürler (1730–1771). – Wie Carrard, weilte auch Stürler eine Zeitlang in den Niederlanden. Er diente dort von 1750 an als Kapitänleutnant im Regiment Graffenried. Durch seine Mutter Margarete wurde er der Erbe des Landgutes Cottens bei Begnins ob Nyon (RODT V: 185). Dahin muss er um 1754 zurückgekehrt sein[98]. Stürler *blieb ledig,* und fand so Zeit, sich eingehend mit *technischen, wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Fragen* zu beschäftigen. Dass er über beträchtliche Sachkenntnisse verfügte, geht aus seinem Brief an die Gesellschaft hervor, in welchem er seine Instrumente beschreibt: Meine Temperaturmessungen werden mit einem Weingeistthermometer von ungefähr 13 Zoll (ca. 35 cm) Länge mit Réaumurscher Einteilung gemacht, das ich aus Paris durch Abbé Nollet (einen Mitarbeiter Réaumurs) bekommen habe.

Ich verfüge noch über ein zweites Instrument dieser Art. Im weiteren habe ich selber Quecksilberthermometer hergestellt und geeicht, die sehr gut funktionieren. Das Thermometer hatte Stürler an einem gegen NNW gerichteten Fenster so angebracht,

98 Bemerkung Stürlers in seinem Brief an die Gesellschaft vom Mai 1759: "Il y a 5 ans que j'ay ce Barometre, & je le connois si bien qu'en y joignant les autres variations je ne me trompe presque jamais à deviner le temps que nous aurons" (Ms OG Q 11). Stürler muss somit von 1754 an beobachtet haben.

dass es vor jeglicher Rückstrahlung geschützt blieb. Weiter schreibt Stürler, sein Barometer – ein Instrument von rund 95 cm Länge – sei ausserordentlich zuverlässig in seinen Bewegungen. Es verfüge nicht nur über eine Einteilung nach Linien (1 Linie = 2,25 mm), sondern jede Linie sei ihrerseits in vier gleiche Teile eingeteilt, so dass er auch kleinste Veränderungen wahrnehmen könne. Stürler las die Instrumente dreimal am Tage ab: Morgens zwischen sieben und acht Uhr, im Sommer früher, am Nachmittag zwischen 14 und 15 Uhr und am Abend zwischen 21 und 22 Uhr[99].

Um die Genauigkeit der Ablesung zu steigern, verfeinerte er die Skala des Niederschlagsmessers, den ihm die Ökonomische Gesellschaft zukommen liess[100]. Das Streben nach einer peinlichen, fast bis zum Exzess gehenden Genauigkeit durchzieht auch seine meteorologischen Aufzeichnungen. So charakterisierte er in seinen Witterungstagebüchern das Niederschlagsgeschehen mit 15 verschiedenen Ausdrücken, um jede Nuance verbal erfassen zu können[101].

Stürler engagierte sich auch an anderen Fronten der ökonomischen Bewegung. Als Präsident der Zweiggesellschaft Nyon verfasste er eine "Beschreibung vom Zustand des Ackerbaus in der Pfarrei Begnins mit Anzeige des Bevölkerungszustands von 1730–1760 und der Getreidepreise" (BAESCHLIN, 1971: 189). Dies lässt den Schluss zu, dass er sich, wie Tscharner, geistig intensiv mit dem Wirkungsgefüge Klima–Wirtschaft–Mensch auseinandersetzte.

Benjamin Dupraz. – Der Freund Stürlers, Benjamin Dupraz, war 1754–1776 Pfarrer in St. Cergue (MOTTAZ 1921: 583). Über seine Persönlichkeit erfahren wir Näheres aus einem Brief an die Gesellschaft: Darin lud Dupraz Niklaus Emanuel Tscharner zu einem Besuch nach St. Cergue ein. Bei ihm gebe es einiges zu sehen. Er habe mehr als 50 Rahmen mit Insekten und Pflanzen unter Glas, daneben eine Sammlung von selbstgebastelten Musikinstrumenten, kleinen Geigen, Flöten und Zupfinstrumenten, und in absehbarer Zeit werde er mit dem Bau von Orgeln beginnen. Seit einigen Monaten beschäftige er sich in Theorie und Praxis intensiv mit der Optik. Er habe einige Mikroskope gebaut und verfüge über mehrere Dunkelkammern ("chambres obscures"), die man zusammenklappen und überallhin mitnehmen könne. Wenn sich Tscharner frage, wie er diese mannigfache Tätigkeit mit seinen Pflichten als Pfarrer vereinbaren könne, möchte er ihm darauf folgendes antworten: Erstens sei seine Herde sehr klein und ruhig, es gebe wenig Kranke, und das Chorgericht müsse sozusagen nie einberufen werden. Daneben genüge ihm die Morgenfrühe des Sonntags, um darüber nachzudenken, was er seinen Schafen erzählen wolle.

Zweitens stehe er morgens in der Regel um vier oder fünf Uhr auf, im Sommer manchmal noch früher. Bis zum Morgenessen sei er im Kabinett beschäftigt, den Rest des Tages verbringe er im Laboratorium, esse im Familienkreis oder spiele auf dem Tympanon. Er gehe sozusagen nie aus und sei jede Minute des Tages voll beschäftigt. Dupraz verfasste eine topographische Beschreibung seines Kirchspiels und hatte 1764 schon diejenigen des benachbarten Arzier in Arbeit[102].

99 Ms OG Q 11. Brief Stürlers an die Gesellschaft vom Frühjahr 1759. o.D.

100 Ms OG Q 25 B 19. Brief Stürlers an die Gesellschaft vom 10. März 1767.

101 "... pouces de neige, quelques brins de neige, quelque flocons de neige, un peu de neige, poussière de neige, neige et pluye, giboulée (kurzer, heftiger Guss), ondés, pluye à verse, pluye continuelle, pluye par intervalles, goutes oder getroepflet, petite pluye oder geregellet, gresles (Hagelschlossen), grésil (Graupeln)."

102 Ms OG Q 23 B 73. Brief Dupraz' an die Gesellschaft vom 12.? .1764.

Karl Lombach (1740–1811). – Über seine Persönlichkeit ist fast nichts bekannt. Nach der Landvogtei, die sein Vater zuletzt innegehabt hatte, trug er das Cognomen "Lausanne". Er bekleidete die Stelle eines Sekretärs am Burgerspital, dann wurde er 1784 zum Salzmagazinverwalter gewählt. Wie Stürler war auch er *ledig* (RODT III: 330). Aus seinen Witterungsaufzeichnungen geht deutlich hervor, dass er im Vergleich zu Studer, der gleichzeitig beobachtete, über weniger Sachkenntnisse verfügte.

Während der 13jährigen Beobachtungsperiode setzte er nur zweimal für längere Zeit aus, nämlich vom März bis Juni 1785, und im Mai und Juni 1787.

Johann Jakob Sprüngli (1717–1803). – Seine meteorologischen Journale sind die einzige Quelle, aus der sich Aufschlüsse über die Persönlichkeit ihres Verfassers gewinnen lassen. Sie zeugen von einem phänomenalen Fleiss, einem wachen Sinn für die Umwelt und einer Manie, jedes, auch das kleinste und unscheinbarste, Detail möglichst präzise zu umschreiben und in Form von Zahlen und Daten festzuhalten. Sprüngli begnügte sich nicht mit barometrischen und thermometrischen Messungen und einer mehr oder weniger summarischen Beschreibung der Witterung. Er wandte sein Augenmerk auch anderen, in der Meteorologie bis ins 20. Jahrhundert hinein sehr stiefmütterlich behandelten Phänomenen wie Schneedecke und Frost (RUDLOFF, 1967: 26), sowie der Phänologie zu. Dabei genügte es ihm nicht, den Zustand der Schneedecke in seiner Umgebung möglichst genau zu umschreiben. Er schloss die nahen Bergketten mit ein, soweit ihm das von seinem Standort aus möglich war. Bei den Früh- und Spätfrösten hielt er auch die Wirkung auf Kulturpflanzen fest. Sprüngli hinterliess über 4000 (!) Einzelbeobachtungen von phänologischen Phasen bei Pflanzen und Tieren, ein Resultat, das rein zahlenmässig bisher nur von wenigen Forschern übertroffen worden sein dürfte. Ferner verdanken wir ihm eine eingehende klimaökologische Schilderung jedes einzelnen Jahres. Schliesslich hat Sprüngli von 1771–1802 auch die monatlichen Maxima und Minima der Lebensmittelpreise aus dem bernischen Avis-Blatt ausgezogen. Er beobachtete systematisch und weitgehend homogen. Seine Reihen weisen nur wenige Lücken auf und eignen sich für die Verarbeitung mit quantitativen Methoden.

Schon zu Lebzeiten nahm er eine erste Sichtung des gewaltigen Zahlen- und Datenmaterials an die Hand. So stellte er beispielsweise die Witterungsnotizen seiner 19 Beobachtungsjahre in Gurzelen nach Monaten und nach Jahren separat nach verschiedenen Schemata zusammen[103]. Daneben führte er die beobachteten Winde nach

103 Ein Beispiel: "20-fach:
1. Sonnenschein ganzer Tag
2. Sonnenschein vormittags oder nachmittags
3. einige Sonnenblike
4. Regen den ganzen Tag
5. Regen vormittag oder nachmittag
6. einige Regentröpflein
7. bedeckt den ganzen Tag
8. Schnee den ganzen Tag
9. Schnee vormittag oder nachmittag
10. ein kleines Schneegestöber
11. Nebel den ganzen Tag
12. Nebel vormittag (in einer anderen Tabelle führte Spr. alle Vormittage auf, an denen Nebel aufgetreten war und gibt den genauen Zeitpunkt der Auflösung an)
13. Nebel nachmittag

Monaten, Jahren und acht Richtungen, Eistage, Früh- und Spätfröste, Schneefälle von April bis Oktober, Nordlichter, Erdbeben tabellarisch auf[104]. *Wenn wir Umfang und Qualität des Beobachtungsmaterials, sowie die Ansätze zur Verarbeitung berücksichtigen, dann verdient es Sprüngli, an die Seite Louis Murets*[104a], *des "Vaters der schweizerischen Statistik", gestellt zu werden.* Freilich hat Sprüngli im Gegensatz zu Muret keine Aufsätze oder andere schriftliche Zeugnisse hinterlassen, welche uns nähere Auskunft über sein theoretisches Verständnis und sein Weltbild geben könnten.

Mit den Aufzeichnungen und der Persönlichkeit dieses erstaunlichen Pfarrers hat sich WOLF (1855a) befasst. Er publizierte auch seine Witterungsnotizen. Luftdruck- und Temperaturmessungen in den "Schweizerischen Meteorologischen Beobachtungen"[105].

Johann Jakob Sprüngli (Zofinger Linie) wurde im April 1717 zu Leutwyl am Hallwylersee geboren, wo sein Vater, Franz Ludwig Sprüngli, Pfarrer war. 1731 trat Johannes in die Berner Akademie ein und wurde 1743 ordiniert. Aus einer Notiz auf der vorderen Umschlagseite eines Journals[106] geht hervor, dass er 1740 auf einer Reise, die ihn vom Bodensee durch das Toggenburg über Glarus, Rapperswil und Einsiedeln nach Höngg führte, die Witterung aufzeichnete! 1757 erhielt er die Pfarrei Zweisimmen. Dort erreichte ihn 1759 der Appell der Ökonomen, worauf er im März dieses Jahres mit regelmässigen Aufzeichnungen begann. 1765 nahm er an der Gründungsversammlung der Ökonomischen Gesellschaft Simmental teil (BAESCHLIN, 1917: 163). Noch im selben Jahr versetzte ihn die Obrigkeit nach Gurzelen bei Seftigen/BE, an den Fuss der Stockhornkette. In dem 1705 erbauten, noch unverändert erhaltenen, verträumten Pfarrhaus mit dem grossen, gegen die Bise gut geschützten Garten lebte er 19 Jahre lang. Während dieser Zeit beobachtete er systematisch sämtliche ihm bekannten Pflanzen in Garten und Feld und hielt den Zeitpunkt der Landarbeiten fest. 1767 begann er mit Aufzeichnungen von Luftdruck und Temperatur. Viermal täglich las er die Instrumente ab: Morgens, mittags, zwischen 17 und 18 Uhr sowie um 20 Uhr. Es ist anzunehmen, dass er durch Vermittlung von Emanuel von Graffenried[107], der im nahen Schloss Burgistein zu Hause war, 1770 mit der Ökonomischen Gesellschaft in Kontakt getreten ist, oder dass von Graffenried die in den "Abhandlungen" von 1770 publizierten Beobachtungen Sprünglis von sich aus der Gesellschaft übergeben hat.

14. Donnerwetter (Gewitter mit Niederschlag)
15. Donner (einzelne Donnerschläge ohne Niederschlag)
16. Hagel starker
17. Hagel ein wenig
18. Riesel (Graupeln)
19. Sturmwind
20. starker Wind."

104 Ms OG Q 16.

104a Jean Louis *Muret* (1715–1796), 1757 erster Pfarrer in Vevey, Bevölkerungsstatistiker (BAESCHLIN, 1917: 192).

105 Schweizerische Meteorologische Beobachtungen. Bd. VIII (1871): 97–100; 142–153; 194–205; 518–521; 568–573. Bd. IX (1872): 44–49; 96–101; 148–153; 202–205; 254–257; 306–309.

106 Ms OG Q 16.

107 Emanuel von *Graffenried ("Burgistein")* (1726–1788), im Kreis der Gründer der Ökonomischen Gesellschaft, 1764 in der Landesökonomiekommission, 1764–67 Seckelmeister, 1786–88 Präsident der Gesellschaft. Einer der führenden Berner Ökonomen (RODT, II: 224).

Gegen Ende des Jahres 1784 zog er nach Sutz an den Bielersee um. Von da an liess die Schaffenskraft des alternden Sprüngli nach. Lücken ergaben sich insbesondere im phänologischen Beobachtungsprogramm, das eine tägliche Feldbegehung verlangte. Doch der Greis führte sein Werk fort, bis ihm im Frühjahr 1803 der Tod die Feder aus der Hand nahm.

WOLF (1855: 30f.) betont, dass sich Sprüngli auch um die religiöse Hebung der ihm anvertrauten Gemeinde bemühte, und als ein "freundlicher und leutseliger Herr" allgemeine Zuneigung genoss. Sprünglis Gattin, eine Ursula Haberstock, war früh kinderlos gestorben. Der Pfarrer überliess darauf die Führung des Hauswesens seinen bei ihm lebenden Schwestern. So blieb ihm neben der Arbeit Musse genug, um seine Steckenpferde zu pflegen. Wie Stürler und Lombach, die ebenfalls ohne Familie waren, ging er selten von Haus und hatte einen geregelten Tagesgang, womit er eine für die Führung eines brauchbaren meteorologischen Journals unentbehrliche Voraussetzung erfüllte.

"Mounting evidence that the earth's climates have undergone a long series of complex natural changes in the past, have brought new interest and concern to the problem of climatic variation. The importance of the problem has also been underscored by new recognition of the continuing vulnerability of man's economic and social structure to climatic variations."

L. GATES and Y. MINTZ (1975)

2. DER WITTERUNGSVERLAUF 1755–1797

2.1. Luftdruck und Temperatur: Instrumente und Messmethoden

Die Aufgliederung dieses Teils der Arbeit erfolgt nach Elementen. In einem ersten Teil werden die verwendeten Instrumente vorgestellt und in einem zweiten die Methoden der Auswertung erläutert. In einem dritten Teil werden die Resultate diskutiert und zu den Ergebnissen der Literatur in Beziehung gesetzt.

Die Temperatur und Luftdruckreihen werden von BIDER, SCHÜEPP, VON RUDLOFF (1958) und BIDER, SCHÜEPP (1961) übernommen, welche die Messungen des Baslers Johann Jakob *d'Annone* (vgl. S. 20) und des Genfers Guillaume Antoine *Deluc*[1] reduziert und homogenisiert, und damit mit den Messungen unseres Jahrhunderts vergleichbar gemacht haben. Die Berner Messungen von Tavels und die von WOLF (1855b) zusammengestellten Berner Tagesmittel von 1771–1852 sind nicht reduziert worden und dürften im übrigen kaum von den Genfer und Basler Werten abweichen.

Luftdruck und Temperatur

In seinen "Meteorologischen Beobachtungen" erläutert CARRARD (1763) Aufstellung, Ablesung und Kontrolle von Barometern und Thermometern. Eine Beschreibung des für die Netzbeobachtungen (1760–1770) verwendeten *Barometers* findet sich nirgends.

Karl Lombach schreibt in seinem Bericht über die "Meteorologische(n) Observationen in bern gemacht im A 1777": "Diese Observationen sind im grossen Spithal (Burgerspital) in bern gemacht worden. Das Barometer ware in einem Zimmer des 1ten Stockwerks und obwohl selbiges nur ein gemeines mit Einer flaschen und gedrucktend Zedul ware[2], so achtete man sorgfältig, ob es sich nicht etwas verminderte durch offtere Vergleichung mit anderen[3]. Es befand sich allezeit gut und luminos." Anfang 1778 sei das Instrument "in ein ober Stokwerk 14 französische Schuh (4,45 m) hoher transportiert" worden[4].

1 Guillaume Antoine *Deluc* (1729–1812), Bruder und Mitarbeiter des Physikers Jean André Deluc. Berühmter Paläontologe. HBLS 2: 689. Seine Beobachtungen befinden sich im Observatoire de Genève (ohne Signatur).
2 Der Typ des Instruments konnte nicht ermittelt werden.
3 Ms OG Fol. 21: Meteorologische Observationen (Lombach). Unter dem 3. Februar 1778 findet sich der Hinweis auf weitere Beobachter: "Obwohlen die Obs dess Barometers gegen andere zu Rüeggisberg und am Nidauw See gemachte confrontiert und Ihr gang gleichförmig befunden, so ist doch einiche vermuthung da, das Barometer seye, wo nicht eben zu der Observationsstund, dennoch den neml Tag wohl um 2 Linien höher gestanden . . ."
4 Ms OG Fol. 21: Meteorologische Observationen (Lombach). Offenbar war bekannt, dass für barometrische Messungen die genaue Kenntnis der Höhenlage wichtig ist.

Nach einigen Diskussionen beschloss die Gesellschaft, Quecksilber*thermometer* mit Réaumur-Skala[5] an die Beobachtungsstationen zu verteilen (vgl. S. 23). Zur Aufstellung empfahl CARRARD (1763: 142): "Das erste, so man also dabey zu bemerken hat, ist dieses, dass er (das Thermometer) der freyen luft ausgesezt sey, und dazu die richtung gegen norden gewählt werde, damit er vor der sonne gesichert bleibe. Es ist nicht minder nöthig, dass keine mauer im wege stehe, und die sonnenstralen wieder gegen den Thermometer zurukschlage; sonst würde derselbe einen grad der wärme anzeigen, der in der freyen luft keineswegs herrschte."

1762 ging die Gesellschaft zu dem in der Schweiz ebenfalls sehr häufigen Micheli du Crest Weingeist-Thermometer über[6].

Karl Lombach beobachtete im ersten Jahr (1777) mit einem Instrument gleicher Art, von 1778 an mit einem Quecksilberthermometer nach Deluc[7], welches "an der Nordseite dess Gebäudes im obersten Stokwerk an freyer luft" hing[8]. Samuel Studer beobachtete gleichzeitig an drei Instrumenten in verschiedenen Expositionen, wobei ihm die Lage seines Hauses leider eine Aufstellung gegen Norden nicht erlaubte[9]. Damit verlieren seine thermometrischen Beobachtungen stark an Wert.

Die Beobachtungszeiten waren darauf angelegt, möglichst die Tagesmaxima und -minima zu messen: "Die beste zeit des tages, seine anmerkungen zu machen, ist also bald bey aufgang der sonne, als in der tageszeit, da die luft am kältesten ist; und nachher ungefehr um drey uhr nachmittags, da es gewöhnlich am heissesten ist. Auf diese weise kommen also die grösten veränderungen der wärme heraus", schreibt CARRARD (1763: 143). Ein Monatsmittel im heutigen Sinne wurde nicht berechnet. In den Tabellen erscheinen Summen von Wärme- und Kältegraden für jeden der drei Tagestermine[10], sowie Maximum und Minimum.

Bei den Beobachtungsreihen der 70er und 80er Jahre steht neben jeder Ablesung auch die Zeit. Studer beobachtete dreimal täglich, Lombach nur zweimal, hielt aber die Beobachtungszeiten besser ein[11].

5 Die Bezeichnung "Réaumur-Thermometer" bezieht sich auf die Skala. Réaumur selbst hat nur Weingeist-Thermometer hergestellt. Es handelt sich um ein "Thermomètre à Mercure de M.l'Abbé Nollet (vgl. SWINDEN, 1778: 88ff.).

6 Über diesen Thermometer-Typ siehe BURCKHARDT (1871: 17–22).

7 Ms OG Fol. 21: Meteorologische Beobachtungen (Lombach). Über diesen Thermometer-Typ siehe SWINDEN (1778: 92f.).

8 Ms OG Fol. 21: Meteorologische Beobachtungen (Lombach).

9 BBB Mss Hist. Helv. XX 5. Samuel Studer. Meteorologische Beobachtungen.

10 Der Nullpunkt des Micheli du Crest-Thermometers liegt bei ungefähr 9.4° Celsius (BURCKHARDT, 1871: 17ff.). Die darüber liegenden Wärmestufen wurden als Wärmegrade, darunter liegende als Kältegrade bezeichnet. Die beobachteten Werte jedes Tagestermins wurden aufsummiert und, falls es positive und negative Summen gab, miteinander verrechnet. Diese Idee der Temperatursummen ist in der Phänologie geläufig (SCHNELLE, 1955: 206ff.) und entsprach der Zielsetzung der Ökonomen. (Vgl. S. 33).

11 Lombach führte die Morgenbeobachtung vom 16. November bis 14. Februar um 07.30 durch. Dann verlegte er sie stufenweise bis zum 21. März vor und beobachtete dann bis zum 30. September um 06.00 Uhr. Vom 1. Oktober an erfolgte eine stufenweise Rückverlegung, bis am 16. November der Wintertermin von 07.30 Uhr wieder erreicht war.
Der Nachmittagstermin schwankt unregelmässiger. Die Tendenz ist erkennbar, ihn von den Wintermonaten, wo er um 14.00 Uhr liegt, gegen den Sommer hin bis gegen 15.00 Uhr hinauszuschieben, um auf diese Weise das Tagesmaximum zu erhalten.

2.2. Der Niederschlag

2.2.1. Die Pluviometer

Der Niederschlag ist *das erste Witterungselement, das der Mensch quantitativ erfasst hat.* Im alten *Indien,* in *Palästina, China* (CHRGIAN, 1970: 38f.) und *Korea* (HELLMANN, 1921: 45) wurden Messungen durchgeführt, lange bevor sich Benedetto Castelli in Perugia 1639 als erster Europäer damit versuchte (CHRGIAN, 1970: 39f.).

Die Berner Messungen orientierten sich am *Vorbild der französischen Akademie.* Dort begann man *1688* mit Regenmessungen, um herauszufinden, ob die Niederschläge zur Speisung der Seen im Schlosspark von Versailles ausreichten. Als Messinstrument diente ein viereckiges Becken aus Blech, das sich in ein kubisches Gefäss ergoss, wo das Regenwasser gemessen wurde (RENOU, 1885: B 259/60).

CARRARD (1763: 143) verweist in seiner Präsentation der wichtigsten Instrumente auf die 1761 in den "Abhandlungen" veröffentlichte anonyme "Beschreibung eines Gefässes, das gefallene Regen-Wasser zu messen" (AB 1761/III: 685ff.). Der vom Autor, Louis Traitorrens, eingehend erläuterte und *bildlich dargestellte Pluviometer* bestand aus einem Auffangtrichter und einem damit verbundenen zylindrischen Speichergefäss. Das ganze ruhte auf einem dreibeinigen Gestell. Der Auffangtrichter hatte die Form eines umgekehrten Kegelstumpfs von je 12 Zoll (32,48 cm) Radius und Höhe und ging in einen Zylinder von 3,46 Zoll (9,34 cm) Radius und 20 Zoll (54 cm) Höhe über. Die Auffangfläche des Trichters – rund 3300 cm² – war damit zwölfmal grösser als die Oberfläche des zylindrischen Speichers mit rund 275 cm². Die Höhe des gefallenen Niederschlags wurde im Speichergefäss mit einem "kleinen und dünnen Lineal" gemessen. Entsprechend dem Verhältnis von Auffangfläche und Zylinderfläche von 12 : 1 betrug die Höhe des Regenwassers im Speichergefäss das zwölffache des gefallenen Niederschlags. "Diese Weise das Regen-Wasser zu messen, hat verschiedene Vorzüge", erläutert Traitorrens:

- "Sie trifft so genau, dass man eine geringere Höhe als die Höhe eines Punktes (0,2 mm) vermittelst derselben bemerken kan.
- Es wird dadurch verschiedenen Unbequemlichkeiten, als z.E. der Ausdünstung vorgebogen." Da die Verdunstungsverluste von der Verdunstungsfläche abhängig sind, wurden durch die Reduktion der Oberfläche des Speichergefässes gegenüber der Auffangfläche auch die Verdunstungsverluste auf ein Zwölftel herabgesetzt. Dazu wurde das Gefäss täglich geleert, womit die Verdunstungsverluste auch nach heutigen Massstäben als unwesentlich betrachtet werden dürfen.
- "Das zu unterst in dem Cilinder sich befindliche Wasser wird auch nicht so leicht übernacht bey schnell einfallender Kälte zugefrieren."
- "Endlich kan der Schnee in dem Cilinder sehr bald und ohne merklichen Verlust an einem wärmeren Orte wieder einschmelzen" (AB 1761/III: 687). Diese Bemerkung zeigt uns, dass man offenbar, wie heute, den Wasserwert des gefallenen Schnees bestimmte und das Wasser dem gefallenen Niederschlag zurechnete. Von der Aufstellung, welche die Resultate von Niederschlagsmessungen stark beeinflusst, ist nicht die Rede.

Lombach schreibt über das von ihm verwendete Instrument: "Zum Regenmaas bediente man sich eines umgedrehten Kegels von Sturzblech, oder eines 20 1/2 franz. Zoll weiten Trachters (eines Trichters von 27,7 cm Radius) an welchem oben ein

aufrecht stehendes 1 Zoll (2,7 cm) hohes bord und unten ein 4 Zoll weites Rohr (mit 5,4 cm Radius) angebracht war, worin sich das Wasser sammelte. Durch eine sorgfältige Visierung (Aichen frz. Jeaugage) hat man bestimt, wie hoch im Rohr das Wasser stehen solle, wenn oben 1 Linien Regen gefallen. Nachher wurde selbiges nur mit einem stab, worauf jede Linie besonders aufgezeichnet ware, gemässen, der gefallene Regen wurde sooft möglich jezuweilen des tags 2 mahl, um die Ausdünstungen zu verhinderen. Zuweilen aber wie im Winter nur noch an zwei oder drei tagen gemässen und End monats auf das tags Register eingetragen[12]." Aus dieser Beschreibung geht hervor, dass man die Konstruktionsart des in den 60er Jahren verwendeten Instruments übernahm, aber die Proportionen änderte. Die Auffangfläche war mit rund 2400 cm^2 um fast ein Drittel, die Oberfläche des Speichergefässes mit rund 92 cm^2 um nahezu zwei Drittel kleiner.

Es ist unerklärlich, weshalb man nicht auf den von Traitorrens erläuterten Typ zurückgriff. Anstatt die Einteilung des Visierstabes durch den Vergleich der beiden Flächen zu berechnen, nahm man die mühsame Eichung des Apparates auf sich. "Beim Visierstab, mit dem das Regenwasser gemässen wurde, hielte die 1. linien franz maas 2 Zoll 2 linien 2/10[13]." Das heisst, dass einer Höhe von rund 26 mm Wasser im Speichergefäss eine Niederschlagsmenge von 1 mm entsprach, was mit der Proportion der beiden Flächen übereinstimmt.

Für reichliche Schneefälle reichte ein solches Gefäss nicht aus. "Da es jezuweilen zuträgt, dass binnen 24 Stunden 2 Schu (rund 55 cm!) und mehr Schnee fällt, davon aber der wenigere Theil in den trachter woran das bord nur 1 Zoll hoch ist, fallen wurde, so hat man sich hierzu eines Cylinders bedient, der 30 Zoll (81 cm) hoch und nur 9 (24,3 cm) weit ware. Nach gefallenem Schnee wurde solcher zum Schmelzen an ein warmes ort gebracht, und wenn die quantitet beträchtlich war, im Cylinder selbst mit einem Zollstab gemässen, war sie aber gering wie unter 1 Linien, so wurde sie in einem kleineren Cylinder gegossen und durch einen visierten stab gemässen[13]." Offenbar hatte man bemerkt, dass der Schnee leicht aus dem Auffangtrichter ausgeblasen wurde. Dies mag auch ein Grund dafür sein, dass die Niederschläge der Waadtländer-Stationen – im Gegensatz zu Bern – zwischen 1760 und 1770 im Winter im allgemeinen geringer ausfielen als heute! Ein weiteres Instrument mit ähnlicher Bauart wird in einer anonymen Zuschrift an die Gesellschaft von 1761 geschildert. Bemerkenswert ist die Anregung, den Pluviometer auf einen von zwei Pfählen getragenen Eisenrahmen zu montieren und ihn mindestens 6–8 toises (12–15 m) vom nächsten höheren Gebäude entfernt aufzustellen[14]. Dies deutet darauf hin, dass auch die wichtigsten Prinzipien der Aufstellung in den Grundzügen bekannt waren.

Vergleichen wir Instrumente und Aufstellung im 18. Jahrhundert mit der heutigen Messmethode, können wir einige Unterschiede feststellen. Die heutigen Pluviographen haben eine Auffangfläche von 200 cm^2. Der obere Gefässrand liegt normalerweise 1,5 m über Boden (UTTINGER, 1965: E 1). Bei den Niederschlagsmessern der Berner Ökonomen war die Auffangfläche beim 1760–70 verwendeten Typ mehr als 16 mal, beim 1777–89 verwendeten Typ rund 12 mal grösser. Beim älteren Instrumententyp

12 Ms OG Fol. 21: Meteorologische Beobachtungen (Lombach).
13 Ms OG Fol. 21: Meteorologische Beobachtungen (Lombach).
14 Ms OG Q 7 D 6. Description d'une machine pour mesurer avec exactitude la Pluie et les autres météores aqueux.

lag der obere Gefässrand auf ungefähr 65 cm[15], also um 95 cm tiefer als heute. Die Höhe des jüngeren Instrumentes konnte nicht ermittelt werden. Wesentlich erscheint, dass man dem Problem Verdunstung, später auch dem Problem Schnee die nötige Beachtung schenkte. Die Verdunstungsverluste können in beiden Fällen vernachlässigt werden. Der Schnee wurde wie heute durch den Wasserwert ausgedrückt, aber es ist zu vermuten, dass in der Dekade 1760–1770 ein Teil des gefallenen Schnees ausgeblasen worden ist. Mit einem nach dem gleichen Prinzip gebauten Instrument wurden die Niederschläge in Genf gemessen (EXPLICATION, 1796: 114).

2.2.2. Die Niederschlagsmengen

Die Kontrolle von meteorologischen Messungen basiert auf der Erfahrung, dass das Verhältnis klimatischer Elemente zwischen zwei benachbarten Stationen relativ konstant bleibt. Während diese Methode für Temperatur und Luftdruckreihen noch bei grösserer Entfernung der Bezugsstationen mit recht gutem Erfolg angewendet werden kann (BIDER, SCHÜEPP, RUDLOFF, 1958; BIDER, SCHÜEPP, 1961), ist dies beim Niederschlag problematisch. Niederschlagsereignisse sind räumlich enger begrenzt als Schwankungen des Luftdrucks oder der Temperatur. Die Reduktion historischer Niederschlagsmessungen scheitert deshalb in den meisten Fällen an der ungenügenden Stationsdichte.

Auch das Netz der Berner Ökonomen ist mit sechs über die ganze Westschweiz verteilten Stationen sehr weitmaschig. Die Luftliniendistanz zwischen den beiden entferntesten Stationen – Bern und St. Cergue – beträgt über 110 km, die grösste Höhendifferenz – zwischen den Stationen Vevey und St. Cergue – über 650 m. Die Beobachtungsdauer beträgt im günstigsten Fall (Orbe) 10 Jahre, im ungünstigsten Fall (Vevey) nur 44 Monate. Gleichzeitige Beobachtungen aller sechs Stationen liegen nur von 25 Monaten vor. An den beiden Stationen mit der längsten Beobachtungsdauer, Orbe und Cottens-Begnins, wurde seither nie mehr beobachtet. Die vorliegenden 40jährigen Mittel von Vevey und St. Cergue (UTTINGER, 1965: E 16) sind mit Hilfe der Reduktionsmethode (vgl. UTTINGER, 1965: E 4) ergänzt worden und stammen nur zum Teil aus gemessenen Werten.

Die Zahl der monatlichen Parallelmessungen ist gross genug, um ihre Zuverlässigkeit mit Hilfe der Korrelationsrechnung zu prüfen: dabei wurde von der Annahme ausgegangen, dass sich das Verhältnis der Niederschlagsmengen zwischen zwei Stationen seit dem 18. Jahrhundert nicht verändert hat. Somit sollten auch die Korrelationskoeffizienten ihrer Monatssummen im 18. nicht wesentlich von denjenigen des 20. Jahrhunderts abweichen. Diese *Korrelationskoeffizienten sind für alle 6 Stationen* des Berner Messnetzes berechnet worden. Sie sind alle *signifikant*. Die Koeffizienten der Monatssummen des 20. Jahrhunderts wurden für die entsprechenden Ortschaften in verdankenswerter Weise von cand.phil. Stefan Kunz berechnet. Für Orbe wurde dabei das nahegelegene Valeyres-sous-Rances eingesetzt. Aus Begnins und St. Cergue liegen keine Messungen mehr vor. Der Vergleich der Koeffizienten (Tab. 2) zeigt, dass diejenigen des 18. nur geringfügig unter denjenigen des 20. Jahrhunderts liegen. Dies bedeutet, dass *die Niederschlagsmessungen der Ökonomen von 1760–70 qualitativ mit heutigen einigermassen vergleichbar sein* dürften.

15 Das Instrument ist in AB 1761/III: 728 maßstabgetreu abgebildet. Die Höhe der Auffangfläche über Boden kann somit gemessen werden.

In Tabelle 21 sind die monatlichen Niederschlagssummen von sechs Mess-Stationen wiedergegeben worden. In der ersten Kolonne erscheinen die gemessenen Werte in französischen Zoll und Linien, in der zweiten die Umrechnung in Millimeter. Um den Vergleich mit heutigen Verhältnissen zu erleichtern, sind die Werte in der dritten Kolonne in Prozenten des sechzigjährigen Monatsdurchschnittes (1901–60) ausgedrückt. Ein Beispiel: Im Januar 1760 fielen in Bern 4 Zoll 2 Linien Niederschlag, was 113 Millimetern oder 205 Prozent des sechzigjährigen Januarmittels von 55 Millimetern an der MZA Station Bern entspricht (UTTINGER, 1965: E 153).

Als Vergleichsstationen boten sich neben Bern, Lausanne, Vevey und St. Cergue für Orbe das 4,3 km weiter nördlich und 26 m höher gelegene Valeyres-sous-Rances und für Cottens-Begnins das 6,5 km weiter südwestlich auf gleicher Höhe gelegene Gingins an. Für Rickenbach/ZH war es das 12 km nordwestlich und 24 m tiefer gelegene Aadorf, für Genthod/GE die Station Genève-Observatoire. Nachteilig wirkte sich aus, dass für Vevey, St. Cergue und Gingins nur die Werte 1901–40 vorliegen.

Tabelle 2
Korrelation zwischen den monatlichen Niederschlagsmengen der 6 Stationen des Berner Netzes im Vergleich mit entsprechenden Werten der Periode 1901–60

Station	*Bern*				*Lausanne*				*Orbe/Valeyres*				*Vevey/ Montreux*		*Begnins*	
	N 1	N 2	r 1	r 2	N 1	N 2	r 1	r 2	N 1	N 2	r 1	r 2	N 1	r 1	N 1	r 1
Lausanne	063 / 720		0,79	0,83												
Orbe/Valeyres	074 / 720		0,77	0,77	080 / 720		0,79	0,86								
Vevey/Montreux	044 / 720		0,80	0,86	028 / 720		0,94	0,86	044 / 720		0,76	0,76				
Begnins	061		0,75		067		0,88		108		0,84		044	0,79		
St. Cergue	041		0,79		054		0,76		079		0,74		032	0,86	077	0,88

Legende: N 1 Anzahl Wertepaare 18. Jh. N 2 Anzahl Wertepaare 20. Jh.
r1 Korrelationskoeffizient 18 Jh. r 2 Korrelationskoeffizient 20. Jh.
Quelle: Monatswerte 1901–1960: UTTINGER (1965)

Zur Berner Reihe von 1777–1789 sind noch keine brauchbaren Parallelmessungen gefunden worden; die Genfer Reihe von Lubières (1771–1789) scheint nicht sehr sorgfältig gemessen worden zu sein. Die Berner Werte machen nach Ansicht des Meteorologen MAURER (1909/I: 26) "einen guten Eindruck". Ungeprüft mussten auch die fragmentarisch vorliegenden Messungen aus der Ostschweiz, die wahrscheinlich von Pfarrer David Kitt aus Rickenbach/ZH[16] stammen, sowie die Werte der 1796 einsetzenden Genfer Säkularreihe von Frédéric Guillaume Maurice[17] (BIBLIOTHEQUE BRITANNIQUE, 1796/97) übernommen werden. Immerhin wissen wir im Falle von Bern und Genf über die verwendeten Instrumente Bescheid.

16 David *Kitt* (1718–1802), 1744 Pfarrer in Seebach, 1746 in Brütten, 1773 in Rickenbach. Beschäftigte sich mit Landwirtschaft. HBLS IV: 500.
17 Frédéric Guillaume *Maurice* (1750–1826), Advokat. 1795 Mitgründer der Bibliothèque Britannique. HBLS V: 56, No. 3.

Die vergleichenden Angaben in Prozenten sagen an sich wenig aus, solange nicht bekannt ist, wie häufig solche Ereignisse im langjährigen Ablauf zu erwarten sind. UTTINGER (1966: E 125–27) hat die *Veränderlichkeit der Niederschlagsmengen* von 1901–1960 nach der *Methode der Quantilverteilung*[18] dargestellt. Von drei Vergleichsstationen des Berner Netzes – Bern, Lausanne und Valeyres-sous-Rances – liegen die sogenannten Duodezilgrenzen vor.

Tabelle 3
Extreme und Duodezile der drei Stationen Bern, Lausanne und Valeyres-sous-Rances (1901–1960) Januar

Duodezil	*Bern*	*Lausanne*	*Valeyres-sous-Rances*	*Bezeichnung*
–				
Minimum	10 mm	12 mm	5 mm	extrem trocken
1. Duodezil	25 mm	25 mm	21 mm	sehr trocken
2. Duodezil (unt. Quartil)	33 mm	40 mm	40 mm	trocken
5. Duodezil	41 mm	54 mm	54 mm	eher trocken
7. Duodezil	54 mm	69 mm	74 mm	normal
9. Duodezil (ob. Quartil)	71 mm	84 mm	99 mm	eher nass
11. Duodezil	95 mm	140 mm	136 mm	nass
Maximum	174 mm	230 mm	227 mm	sehr nass
+				extrem nass

50 % aller zwischen 1901 und 1960 gemessenen Werte liegen zwischen dem 3. und 9. Duodezil, 83,33 % zwischen dem 1. und dem 11. Duodezil. Wird ein Ereignis als *"extrem"* bezeichnet, bedeutet dies, dass es *in* diesen *60 Jahren nie aufgetreten* ist.

Setzen wir nun die Werte des 18. Jahrhunderts in diese Häufigkeitsverteilungen ein, können wir sie mit den heutigen Massstäben messen. Kehren wir zu unserem Beispiel, dem Januar 1760, zurück. Die Niederschlagsmenge lag in Bern mit 113 mm im Intervall zwischen dem 11. Duodezil und dem Maximum, welches als "sehr nass" bezeichnet wird. In Lausanne fielen im gleichen Zeitraum 88 mm, was dem Intervall zwischen dem 9, und 11. Duodezil oder der Bezeichnung "nass" entspricht. Entsprechend sind die Berner, Rickenbacher und Genfer Messungen nach 1770 zusammengestellt worden.

Möglichst lückenlose Niederschlagsreihen, sorgfältig erhoben, sind für die Untersuchung von Ernteschwankungen und für die Ermittlung limitierender Faktoren unentbehrlich und lassen sich keinesfalls durch blosse Temperaturmessungen oder gar Weinlesedaten substituieren.

In den Jahren 1760–70, 1774, 1775 (2. Halbjahr), 1777–89, 1796 und 1797 sind 17 mal ausserordentliche Werte gemessen worden, wie sie im entsprechenden Monat an einer vergleichbaren Station seit 1900 noch nie aufgetreten sind.

18 Er hat alle Monatssummen der langjährigen MZA-Stationen in diesem Zeitraum der Grösse nach in aufsteigender Reihenfolge geordnet und in 12 gleiche Intervalle eingeteilt, die alle gleichviele Monatssummen enthalten. Danach werden die Grenzwerte oder Duozile der sich folgenden Abschnitte notiert. Nun kann von jedem beliebigen Wert der Station ausgesagt werden, in welches Intervall er hineingehört und wie häufig er zu erwarten ist. Diese Häufigkeit kann mit Worten ausgedrückt werden.

Tabelle 4
Ausserordentliche Niederschlagsmengen an verschiedenen Mess-Stationen im schweizerischen Mittelland (1760–70, 1774, 1775/2. Halbjahr, 1777–89, 1796–97)

nass				*trocken*			
1764 Aug.	275 mm	237 %	Lausanne	*1766 Jan.*	0 mm	0 %	Lausanne
	273 mm	239 %	Bern		0 mm	0 %	Bern
1778 Okt.	255 mm	340 %	Bern	1763 Jan.	1 mm	2 %	Bern
1766 Jun.	253 mm	218 %	Bern		10 mm	14 %	Lausanne
1775 Aug.	244 mm	218 %	Rickenbach/ZH(?)	1762 Dez.	2 mm	3 %	Bern
1778 Jun.	228 mm	193 %	Bern	1781 Mrz.	5 mm	8 %	Bern
1780 Okt.	223 mm	297 %	Bern	1761 Dez.	9 mm	11 %	Lausanne
1781 Jun.	223 mm	189 %	Bern	(1769 Okt.	9 mm	11 %	Orbe?)
1766 Mai	183 mm	187 %	Bern	*1766 Aug.*	11 mm	9 %	Lausanne
				1783 Apr.	11 mm	15 %	Bern
				1780 Jul.	36 mm	31 %	Bern
				1780 Jun.	40 mm	34 %	Bern

Auffallend ist, dass sich *neun dieser Extremfälle auf die drei Jahre 1766, 1780 und 1781 konzentrieren, davon allein drei auf das Jahr 1766, und dass sich in diesen Jahren immer sowohl ausserordentlich nasse wie ausserordentlich trockene Monate finden.* Etwas fragwürdig ist der Wert vom Oktober 1769, weil er nicht auf Grund des Originalmanuskripts überprüft werden konnte. Nur zweimal wurden in den letzten 110 Jahren in Bern Niederschlagsmengen registriert, welche die 273 mm vom August 1764 noch übertrafen, nämlich im März 1876 (304 mm) und im Oktober 1870 (297 mm) (MAURER, BILLWILER, HESS, 1909/II: 92).

2.2.3. Die Niederschlagshäufigkeit (Anzahl der Tage mit Niederschlag)

Der Begriff des Niederschlagstags hat in der Meteorologie quantitativen Charakter. Man unterscheidet Tage mit mindestens 0,3 mm und solche mit mindestens 1 mm Niederschlag (UTTINGER, 1932: 1). Da Niederschlagsmessungen nicht für den ganzen 43-jährigen Untersuchungszeitraum zur Verfügung stehen, wurde versucht, quantitative Angaben über das Niederschlagsgeschehen aus Witterungstagebüchern zu erheben. Jeder Tag, an welchem Regen oder Schnee erwähnt wird, wurde als Niederschlagstag gezählt, wobei geringfügige Mengen in Form von einigen "Tropfen" und "Flocken" unberücksichtigt blieben. OLIVER (1958: 251f.) erachtet es als schwierig, wenn nicht unmöglich, mit deskriptivem Material quantitative Vergleiche anzustellen. Allerdings seien Persönlichkeit und Bildungsstand der Verfasser zu berücksichtigen. In unserem Falle fanden die Witterungsnotizen von Johann Jakob d'Annone (Basel), Guillaume Antoine Deluc (Genf), Franz Jakob Tavel, Karl Lombach und Samuel Studer (Bern) sowie Johann Jakob Sprüngli (Zweisimmen, Gurzelen, Sutz) Verwendung. Es waren dies ausnahmslos Wissenschafter oder wissenschaftlich gebildete "Liebhaber", die, wie sich aus ihren Instrumentenbeobachtungen ergibt, sorgfältig und zuverlässig beobachtet haben.

Die durchschnittlichen Jahresmittel, die aus den Journalen gewonnen wurden, *kommen dem langjährigen Mittel der Niederschlagstage von mehr als 0,3 mm an vergleichbaren Stationen erstaunlich nahe.*

Tabelle 5
Die langjährige Niederschlagshäufigkeit nach Witterungsjournalen des 18. und Messwerten des 20. Jahrhunderts

Genf	Deluc	1768–1797	126,2 N-tage	> 0,3 mm	(+ 4 %)
Genf	MZA	1864–1930	131,2 N-tage		
Bern	Lombach	1777–1789	150,4 N-tage	> 0,3 mm	(–1,4 %)
	MZA	1864–1930	148,3 N-tage		
Basel	d'Annone	1758–1797	156,1 N-tage[1]	> 0,3 mm	(–6,1 %)[1]
	MZA	1864–1930	147,1 N-tage		
Gurzelen	Sprüngli	1766–1784	147,6 N-tage	> 0,3 mm	(+ 2 %)
Thun	MZA	1876–1930	150,5 N-tage		

1 Die Zahl ist aus den von RIGGENBACH (1891: Tab. 4) zusammengestellten Monatswerten errechnet worden und schliesst wahrscheinlich die ganz geringen Mengen auch ein, die bei der Auszählung in den Originalmanuskripten nicht berücksichtigt wurden. Für die weitere Verwendung wurden die Werte von RIGGENBACH einheitlich um einen Tag reduziert.

Die Konkordanz der Monatssummen wurde mit Hilfe der Korrelationsrechnung geprüft und mit entsprechenden Werten des 20. Jahrhunderts verglichen.

Tabelle 6
Korrelation zwischen der Anzahl der monatlichen Niederschlagstage von 3 Beobachtungsreihen des 18. Jahrhunderts mit entsprechenden Werten der Periode 1901–1960
Die Werte des 18. Jahrhunderts entsprechen ungefähr einem Niederschlagstag mit > 0,3 mm, diejenigen des 20. Jahrhunderts den Niederschlagstagen mit > 1 mm

Station	*Bern*				*Basel*				*Gurzelen/Thun*				*Genève*			
	N 1	N 2	r 1	r 2	N 1	N 2	r 1	r 2	N 1	N 2	r 1	r 2	N 1	N 2	r 1	r 2
Basel	230	720	0,85	0,84												
Gurzelen/Thun	163	720	0,86	0,85	291	720	0,77	0,77								
Genève	144	720	0,84	0,79	319	720	0,81	0,75	190	720	0,71	0,67				
Sutz/Biel	056	720	0,80	0,88	192	720	0,82	0,84		–			151	720	0,75	0,82

Legende: N 1 Anzahl Wertepaare 18. Jh. N 2 Anzahl Wertepaare 20. Jh.
r 1 Korrelationskoeffizient 18. Jh. r 2 Korrelationskoeffizient 20. Jh.
Quelle: Monatswerte 1901–1960: UTTINGER (1970)

Sämtliche *Korrelationskoeffizienten* sind *signifikant.* Die Koeffizienten des 18. liegen in manchen Fällen sogar über denjenigen des 20. Jahrhunderts.

Auch bei der Niederschlagshäufigkeit wurde versucht, die Monatswerte mit Hilfe der Quantilverteilung (vgl. S. 57) nach den Massstäben unseres Jahrhunderts zu messen. Dazu musste die Verteilung der Niederschlagstage von über 0,3 mm für die 96 Jahre von 1868–1963 berechnet werden (vgl. Tab. 37). Die entsprechenden Qualifizierungen sind, zusammen mit der Anzahl der Tage mit Niederschlag, in Tabelle 22 zusammengestellt.

In den 43 Beobachtungsjahren 1758–97 sind in Basel zwölf, in Genf von 1768–97 zwei Ereignisse eingetreten, welche zwischen 1868 und 1963 nie verzeichnet worden sind:

Tabelle 7
Ausserordentliche Niederschlagshäufigkeit in Basel (1755–97) und Genf (1768–97)

nass				*trocken*			
1758	Juli	27 N-tage	Basel	1795	Sept.	0 N-tage	Basel
1797	Juni	25 N-tage	Basel	1755	Febr.	1 N-tag	Basel
		22 N-tage	Genf	1756	Dez.	1 N-tag	Basel
1789	März	23 N-tage	Basel	1773	März	1 N-tag	Basel
				1779	Jan.	1 N-tag	Basel
				1755	Jan.	2 N-tage	Basel
				1762	Dez.	2 N-tage	Basel
				1778	Aug.	2 N-tage	Genf
				1794	Dez.	3 N-tage	Basel

Eine Gliederung in "Trocken- und Nassphasen" lässt sich aus der Kurve des vierjährigen übergreifenden Mittels der Niederschlagstage von Basel (Fig. 1c) herauslesen: Die Jahre 1758–1766 sind ausnahmslos "trocken", dann folgt eine Serie ausserordentlich "nasser" Jahre um 1770. Von 1771 an lässt sich eine trockenere Phase erkennen. Diese geht wieder in eine "nasse" Periode über, die mit dem Jahr 1789 endet. Die 90er Jahre stehen im Zeichen alternierender Nass- und Trockenjahre, so dass die Kurve des übergreifenden Mittels nur geringfügige Schwankungen aufweist.

2.3. Schnee und Frost

2.3.1. Die Schneehäufigkeit (vgl. Tab. 8 und Fig. 2c)

UTTINGER (1933: 1f.) unterscheidet zwischen der *absoluten Schneehäufigkeit*, der Anzahl der Schneetage, und der *relativen Schneehäufigkeit*, dem prozentualen Anteil der Schneetage an den Niederschlagstagen. Im langjährigen Mittel ist die relative Schneehäufigkeit stark von der Höhenlage abhängig.

Aus den Angaben in den Witterungsjournalen konnte die absolute und die relative Schneehäufigkeit für die Orte Bern, Basel, Genf, Zweisimmen, Gurzelen und Sutz errechnet werden. Die Werte sind tabellarisch in Tabelle 8 und graphisch in Figur 2c (absolute Schneehäufigkeit) dargestellt.

Tabelle 8
Schnee und Schneedecke 1758–1797

Winter	*Schneetage (ST) und Schneehäufigkeit (SH)*								*Tg mit Schnee-decke*	*Abw. vom Mittel*	*Schnee-schmel-ze*[1]
	Basel 317 m		*Bern* 572 m		*Genf* 405 m		*Zweis.* 948 m				
	ST	SH %	ST	SH %	ST	SH %	ST	SH %			
Mittel	*24*	*14,8*	*34*	*22,5*[2]	*17*	*13,5*	*38*	–	*118*		
St.abw.	10,6	5,7	16,3	7,2	7,9	5,5	10,2		36,1		
1758/59	11	7,2									
1759/60	24	16,9							*151?*	+ 33?	
1760/61	13	7,7	12	7,7			38	–	139	+ 21	
1761/62	26	17,8	28	20,9			39	–	142	+ 24	
1762/63	09	6,1	15	11,9			*21*	16,4	*052*	– 66	
1763/64	22	15,1	22	16,4			41	32,3	114	– 04	
1764/65	23	14,1	17	11,6			*49*	–	111	– 07	
							Gurzelen 591 m				
Mittel							*36*	*24,0*	*080*		
St.abw.							11,5	7,9	24,7		
1765/66	25	18,2	–	–			–	–	–		28.3.
1766/67	28	20,0					35	27,1	080	0	23.4.
1767/68	25	15,6			13	9,1	19	16,1	084	+ 04	15.3.
1768/69	25	14,0			13	9,1	40	26,5	082	+ 02	8.4.
1769/70	32	17,4			24	–	*59*	*35,8*	*126*	+ 46	*4.5.*
1770/71	33	19,2			25	19,7	46	27,5	111	+ 31	21.4.
1771/72	22	13,3			15	11,4	32	20,6	080	0	1.3.
1772/73	14	9,9			17	14,4	30	22,6	048	– 32	2.4.
1773/74	16	10,5			16	11,5	30	21,3	047	– 33	6.3.
1774/75	25	17,1			23	18,5	41	29,5	117	+ 37	9.4.
1775/76	21	12,5			13	9,2	43	28,1	094	+ 14	11.4.
1776/77	42?	24,6			24	17,9	35	24,0	089	+ 09	6.4.
1777/78	27	18,0	29	22,8	21	18,3	31	22,5	052	– 28	28.3.
1778/79	*05*	*03,5*	*10*	*07,5*	*04*	*03,4*	*11*	*08,1*	*043*	– 37	*15.2.*
1779/80	34	20,0	49	27,5	28	20,1	43	28,5	096	+ 16	21.4.
1780/81	28	17,2	33	20,6	16	12,6	33	20,4	056	– 24	1.3.
1781/82	21	11,7	28	16,9	11	–	29	19,2	068	– 12	29.3.
1782/83	26	15,0	43	25,1	20	–	51	29,8	098	+ 18	4.4.
1783/84	32	24,6	34	26,4	25	20,7	38	24,1	074	– 06	16.4.

1 Verschwinden des letzten Resten der Winterschneedecke. Frühjahrsschnee wurde nur berücksichtigt, wenn er mehr als 2 Tage liegen blieb.
2 nur 1777–89. Unter Berücksichtigung von 1760–1765: 20,1 %

Tabelle 8
Schnee und Schneedecke 1758–1797 (Fortsetzung)

Winter	*Schneetage (ST) und Schneehäufigkeit (SH)*								*Tg mit Schnee-decke*	*Abw. vom Mittel*	*Schnee-schmel-ze*[1]
	Basel 317 m		*Bern* 572 m		*Genf* 405 m		*Sutz* 463 m				
	ST	SH %	ST	SH %	ST	SH %	ST	SH %			
Mittel	*24*	*14,8*	*34*	*22,5*[2]	*17*	*13,5*	*30*	*18,5*	*050*		
St.abw.	10,6	5,7	16,3	7,2	7,9	5,5	11,0	4,9	34,3		
1784/85	50	*31,6*	*56*	*35,9*	*33*	*28,0*	*46*[3]	–	*134*[3]	+ 84	*30.4.*
1785/86	23	12,6	21	15,1	–	–	34?	20,5?	044	– 06	30.3.
1786/87	22	13,4	29	18,6	13	–	30	19,9	041	– 09	11.2.
1787/88	20	11,2	28	18,4	10	7,0	21	14,5	044	– 06	27.2.
1788/89	*56*	*31,6*	50	35,0	31	23,8	54	33,3	112	+ 62	7.4.
1789/90	10	7,7	–	–	08	7,1	24	16,8	039	– 12	4.2.?
1790/91	20	12,2			10	8,2	27	16,4	029	– 22	5.2.
1791/92	25	14,8			22	17,9	27	17,4	062	+ 12	28.2.
1792/93	33	19,4			–	–	42	26,3	041?	– 09	22.4.
1793/94	08	6,0			*04*	4,5	14	10,9	*015?*	– 35?	*9.2.*
1794/95	27	15,3			–	–	23	17,2	037?	– 13?	? .2.
1795/96	15	9,2			10	9,5	25	17,5	037	– 15	31.3.
1796/97	10	6,9			07	5,7	16	11,3	022	– 28	6.3.

1 Verschwinden des letzten Resten der Winterschneedecke. Frühjahrsschnee wurde nur berücksichtigt, wenn er mehr als 2 Tage liegen blieb.
2 nur 1777–89. Unter Berücksichtigung von 1760–1765: 20,1 %
3 in die Beobachtungslücke während Sprünglis Umzug nach Sutz wurde bei den Schneetagen der Wert der Berner Beobachtungen eingesetzt. Die Schneedeckentage beziehen sich nur auf die Monate Dezember bis April.

Bei den Mittelwerten ist die Abhängigkeit der Schneetage von der Höhenlage erkennbar. Im Falle Genfs spielt die ausgleichende Wirkung des Sees mit.

Die meisten Winter zeigen an allen Beobachtungsorten einen übereinstimmenden Charakter. Ausnahmen bilden diejenigen von 1768/69, 1774/75, 1775/76 und 1782/83, in denen Gurzelen eine bedeutend höhere Zahl von Schneetagen verzeichnet als das tieferen Mittelland (Fig. 20). Wahrscheinlich lag die Schneefallgrenze damals häufig um 500 Meter. Allerorts zeichnen sich die Winter 1769/70, 1770/71, 1776/77, 1779/80, 1784/85, 1788/89 und 1792/93 durch eine grosse Anzahl von Tagen mit Schneefall aus. Die häufigsten Schneefälle brachte der Winter 1784/85 (Bern, Genf, Sutz), in Basel derjenige von 1788/89, in Gurzelen derjenige von 1769/70.

Zu den schneearmen Wintern gehören diejenigen von 1758/59, 1760/61, 1762/63, 1772/73, 1773/74, 1778/79, 1789/90, 1793/94 und 1796/97. Überwiegend kalte und trockene "kontinentale" Witterung herrschte in den Wintern 1758/59, 1762/63, 1778/79, 1789/90 und 1796/97. Eher warm und trocken verlief derjenige von 1793/94.

Als schneeärmster Winter zeichnet sich an allen vier Beobachtungsorten derjenige von 1778/79 aus: Sprüngli notierte 11, Lombach 10, d'Abonne 5 und Deluc gar nur 4 Tage mit Schneefall. An zweiter Stelle folgt derjenige von 1793/94.

2.3.2. Die Schneedecke (vgl. Tab. 8 und Fig. 1b)

"Man sollte annehmen, dass dieses "sichtbare" Klimaelement in der Fachliteratur früherer Jahrzehnte ausgiebig behandelt worden wäre. Aber gerade *Schneefall und Schneedecke* gehörten lange Zeit zu den *"Stiefkindern der Klimatologie . . ."* (RUDLOFF, 1967: 26). Ähnlich äussert sich LAMB (1969: 200).

Damit dürften die jahrzehntelangen sorgfältigen *Aufzeichnungen* Johann Jakob *Sprünglis über die Schneebedeckung* an seinem Wohnort einigen *Seltenheitswert* besitzen. Sprüngli nennt das Datum der ersten Schneebedeckung[19], schildert den Ausaperungsvorgang[20] und verzeichnet meistens auch den Tag, an welchem der letzte Schneeresten auf ebenem Gelände verschwand[21].

Die Meteorologie zählt einen Tag dann zu den Schneedeckentagen, wenn der Boden in der Umgebung der Station um 07.30 Uhr zu mehr als der Hälfte mit Schnee bedeckt ist. Es galt, aus den Angaben Sprünglis einen Näherungswert für diese Schätzungsgrösse zu berechnen. Dabei wurde angenommen, dass der Zeitpunkt, wo der Boden nur noch zu 50 % mit Schnee bedeckt ist, im Durchschnitt in der Mitte zwischen dem Beginn der Ausaperung und dem Verschwinden des letzten Schneerestens liegt. Als Beginn der Ausaperung wurde der Tag angenommen, an dem innerhalb der betrachteten Schneedeckenperiode zum letztenmal Schnee gefallen war. Die Zeit zwischen diesem letzten Schneefall und dem Verschwinden des letzten Schneerestens in der Ebene wurde gemittelt. Der so errechnete Tag wurde als letzter Schneedeckentag eingesetzt. Die Zuverlässigkeit dieser Methode wurde am Beispiel der Originalbeobachtungen der Station Zürich-MZA getestet[22].

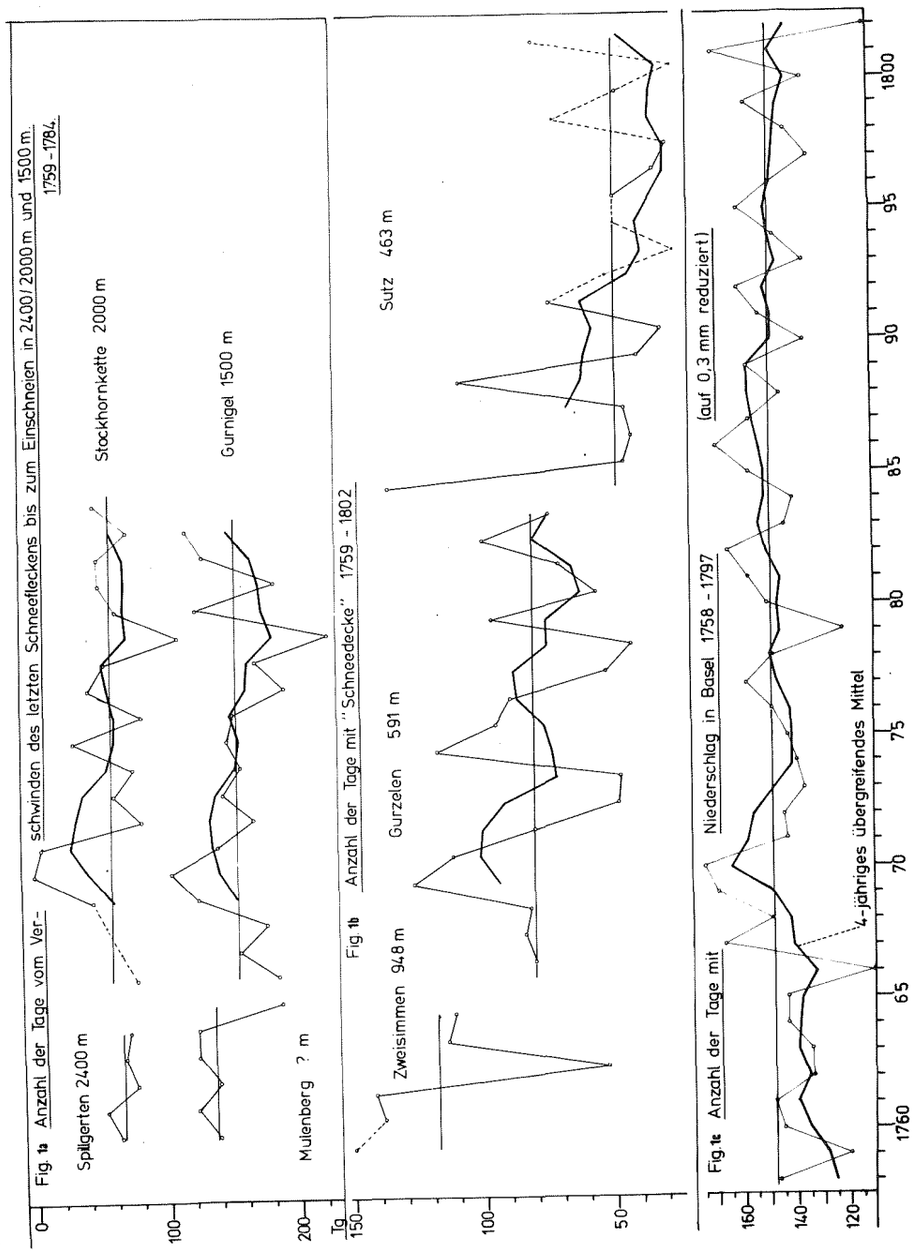
Die Schätzwerte für die Schneedauer sind numerisch in Tabelle 8, graphisch in Figur 1b dargestellt. Der Trend wurde durch ein vierjähriges übergreifendes Mittel verdeutlicht. Es zeigt für Gurzelen eine Abfolge von Jahren mit langer Schneedauer um 1770 und 1775 und eine anschliessende Serie kürzerer Winter um 1780 an. In Sutz erscheint die zweite Hälfte der 80er Jahre als schneereich. Dann folgt zwischen 1790 und 1800

19 Bei Sprüngli hat "Schnee" stets die Bedeutung eines Schneefalls, der nicht zur Bildung einer Schneedecke führt. Meist wird diese Angabe durch einen Zusatz präzisiert, etwa "Schnee, der wieder zerschmolze".
Bei der Beobachtung der Schneedecke differenziert er nach Mächtigkeit: Mit "Schneeschümlin" kennzeichnet er eine hauchdünne Schneedecke. Ist sie mächtiger, spricht er von "liegendem Schnee", ist sie ordentlich tief, notiert er "tiefer liegender Schnee" und schätzt in den meisten Fällen die Schneehöhe in Schuhen und Linien.

20 In der Ausaperungsphase weist er auf expositionsbedingte Unterschiede hin, vor allem, wenn sie sich in die Länge zog. "Sonnseite ist der Schnee ab bis auf die Wintergüter, an schattigen Orten aber liegt er noch bis in den Grund (d.h. auf dem ebenen Talboden) (Ms OG Q 16, 15.4.62). "An Sonnenrainen ist der Schnee seit 8 Tagen ab" (Ms OG Q 17, 25.12.1774). "Seit dem 22. sind nur noch an schattechten Orten Schneeflecken, sonst ist alles aber" (Ms OG Q 17. Ende Januar 1778).

21 Beispiele: "Gar kein Schnee auf der Ebene" (Ms Q 17, Ende Dez, 1778). "In der Tiefe ist gar kein Schnee mehr" (Ms OG Q 17, Ende Nov. 1784). "Der Schnee vom 16. ist zerschmolzen" (Ms OG Q 19, Ende Februar 1793).

22 In diesen Originalbeobachtungen ist sowohl die Anzahl der Tage mit Schneedecke nach der heute gebräuchlichen Methode als auch der Zeitpunkt des Verschwindens des letzten Schneerestens angeführt, so dass die beiden Berechnungsarten verglichen werden konnten. Nach der "Methode Sprüngli" ergab die Berechnung für die Jahre 1961–1971 625 Schneedeckentage, nach der heute gebräuchlichen Methode deren 635. Der Fehler beträgt 1,6 %. Eine systematische Abweichung konnte nicht festgestellt werden.



eine Periode mit deutlich geringerer Schneedauer. Als markante Einzelereignisse heben sich die *Winter 1769/70, 1770/71, 1784/85 und 1788/89 heraus. In diesen vier Wintern blieb die Erde jeweils über dreieinhalb Monate lang mit Schnee bedeckt, 1784/85 sogar 134 Tage oder viereinhalb Monate.*

Am anderen Ende der Reihe finden wir in Gurzelen den warmen Winter 1778/79 mit nur 43, in Sutz den Winter 1793/94 mit nur 15 Schneedeckentagen.

Sprüngli begnügte sich nicht damit, den Schnee in seiner näheren Umgebung zu beschreiben. Wenn er dreimal im Tag den Kopf aus dem Fenster streckte, Wind und Wolkenzug feststellte und nach den ersten Tulpen, den ersten Buchenblättern oder den ersten Schwalben Ausschau hielt, warf er stets auch einen Blick nach den nahen Bergen.

Er verfolgte im Frühsommer die Schneeschmelze bis zum Tag, an welchem der letzte Schneefleck verschwunden war. *Von Zweisimmen aus* beobachtete er mit Vorliebe die im Blickfeld des Studierzimmerfensters gelegene, rund 2400 m hohe Gruppe der *Spillgerten* und die darunterliegenden Alpen[23], *von Gurzelen aus* die mauerartig aufragende, etwas über 2000 m hohe *Stockhornkette* und die ihr vorgelagerten Flyschbuckel des *Gurnigels.* In Sutz stand ihm nur noch die rund 1000 m hohe Jura-Randantiklinale zur Verfügung; dazu vergass er immer häufiger, die Berge in seine Beobachtungen einzuschliessen.

Die Schneebeobachtungen Sprünglis, die sich auf Berge beziehen, sind tabellarisch in Tabelle 9 und 23, graphisch in Figur 1a, 2a und 2b zusammengestellt. Der Begriff *"Einschneien"* bezeichnet in diesem Rahmen den Beginn der Winterschneedecke, mit "Ausaperung" ist das Verschwinden des letzten Schneefleckens gemeint. Wo immer möglich, wurde der Trend durch ein vierjähriges übergreifendes Mittel verdeutlicht.

Die Kurven der Ausaperung und der Anzahl der Tage zwischen dem Einschneien und Ausapern (Fig. 1a, 2b) stimmen weitgehend überein.

In den 19 Beobachtungsjahren zwischen 1766 und 1784 ist eine Phasengliederung deutlich erkennbar. Eine Phase mit verzögerter Ausaperung nimmt um 1769 ihren Anfang und geht zwischen 1775 (Gurnigel) und 1777 (Stockhornkette) in eine Phase mit verfühter Ausaperung über.

23 Unklar ist, welchen Berg er mit "Mulenberg" bezeichnet. "Mulenberg" war schon im 18. Jahrhundert ein Name, der sich nur auf den zwischen Zweisimmen und St. Stephan gelegenen Weiler und den darüberliegenden Wald bezog. (Vgl. die Beschreibung des Kirchspiels St. Stephan von Pfarrer J. H. Schmid [Ms OG Q 15 No. 5] und NLK 1 : 50'000 Nr. 1246 "Zweisimmen" Koord. 596.250/152.750.

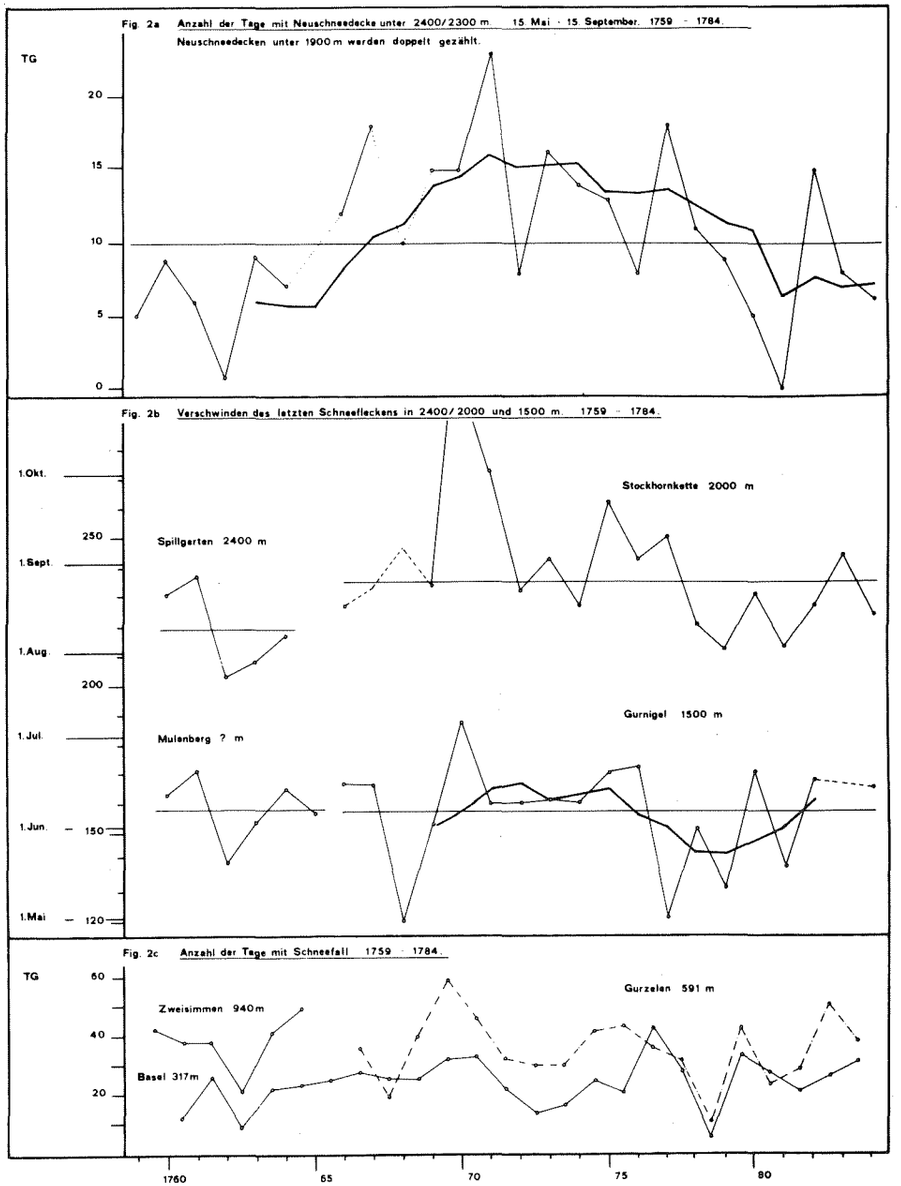


Tabelle 9
Einschneien und Ausapern in Höhenlagen zwischen 1500 und 2200–2400 m

Zweisimmen 1759–1765

Jahr	*Ausapern*		*Einschneien*		*Anzahl der Tage vom völligen Ausapern bis zum Einschneien*	
	Mulenberg	Spillgerten	Mulenberg	Spillgerten	Mulenberg	Spillgerten
Mittel	07.06.	07.08.	23.10.	12.10.	138	66
St.abw.	11,0	14,7	24,4	7,9	24,6	8,6
1759	–	–	(07.11. +15)	(07.11. +26)	–	–
1760	12.06. + 5	19.08. +12	26.10. + 3	20.10. + 8	136 – 2	62 – 4
1761	20.06. +13	25.08. +18	19.10. – 4	17.10. + 5	121 –17	53 –13
1762	20.05. –18	22.07. –16	05.10. –18	05.10. – 7	138 0	75 + 9
1763	03.06. – 4	27.07. –11	04.10. –19	03.10. – 9	123 –15	68 + 2
1764	14.06. + 7	05.08.[1] – 2	15.10. – 8	15.10. + 3	123 –15	71 + 5
1765	06.06. – 1	–	09.12. +47	(21.09. –21)	186 +48	–

Gurzelen 1766–1784

	Gurnigel	Stockhorn-kette	Gurnigel	Stockhorn-kette	Gurnigel	Stockhorn-kette
Mittel	06.06.	23.08.	07.11.	21.10.	154	59
St.abw.	17,8	16,7	20,8	20,0	30,2	27,7
1766	15.06.[2] + 9	15.08.[3] – 8	17.12. +40	30.10. + 9	185 +31	76 +17
1767	15.06.[4] + 9	–	18.11. +11	(30.09. –21)	156 + 2	–
1768	30.04. –37	–	23.10. –15	19.09. – 2	176 +22	–
1769	02.06. – 4	22.08.[5] – 1	03.10. –35	03.10. –18	123 –31	42 –17
1770	06.07. +30	erfolgte nicht[6] +59	15.10. –23	(15.10. – 6)	101 –53	0 –59
1771	09.06. + 3	30.09.[7] +38	27.10. –11	05.10. –16	140 –14	5 –54
1772	09.06. + 3	20.08. – 3	22.11. +15	09.11. +19	166 +12	81 +22
1773	10.06. + 4[8]	31.08. + 8	31.10. – 7	31.10. +10	143 –11	61 + 2
1774	09.06. + 3	15.08.[9] – 8	13.11. + 6	29.10. + 8	157 + 3	75 +16
1775	19.06. +13	19.09. +27	14.11. + 7	20.10. – 1	148 – 6	31 –28
1776	21.06. +15	31.08.[10] + 8	21.11. +14	21.11. +31	153 – 1	82 +23
1777	01.05. –36	08.09. +16	09.11. + 2	19.10. – 2	192 +38	41 –18
1778	31.05. – 6	09.08. –14	06.11. – 1	02.10. –19	159 + 5	54 – 5
1779	11.05. –26	31.07. –23	23.12.[11] +46	19.11. +29[11]	226 +72	111 +52
1780	19.06. +13	19.08. – 4	21.10. –17	21.10. –	124 –30	63 + 4
1781	18.05. –19	01.08. –22	18.11. +11	22.09. –29	184 +30	52 – 7
1782	17.06. +11	15.08. – 8	25.10. –13	04.10. –17	130 –24	50 – 9
1783	–	01.09. + 9[12]	(21.11. +14)	12.11. +22	–	72 +13?
1784	14.06. + 8	12.08. –11	01.10.? –37[13]	28.09.? –23	109 –45	47 –12

1 Notiz Ende Juli: "Auf Spielgärten und Rinderberg sind nur noch fast unmerkliche Schneeflecklin." Es wird angenommen, dass diese Schneeflecken nach dem nächsten ganz sonnigen Tag – dem 5. August – ganz vergangen waren.

2 Notiz Ende Juni: "Auf den Bergen, in etlichen Krächen, sind noch wenige und fast unmerkliche Schneefleklin." Das bedeutet, dass der Gurnigel in diesem Zeitpunkt ausgeapert war. Am 1. Juni erfolgte zum letztenmal die Bildung einer Neuschneedecke. Der 15. Juni wurde als Mitteldatum zwischen diesen beiden Ereignissen als Ausaperungstag angenommen.

3 Ende Juli findet sich keine Notiz über den Zustand der Schneedecke auf den Bergen. Da der August als "ausserordentlich heiss und trocken" bezeichnet wird, wird als Ausaperungsdatum der 15. August – das Ende einer zweiwöchigen Schönwetterperiode – angenommen.

4 Notiz am 7. Juni: "Es ist sehr wenig Schnee mehr auf dem Gurnigelhubel." Es wird angenommen, dass dieser bis zum 15. vollständig ausgeapert war.

5 Notiz am 8. Juli: "Es sind noch einige Schneeflecke auf den Bergen." Am 19. notiert Sprüngli noch deren drei, am 14. August schreibt er: "Das Schneefleklin im Sulzgraben ware noch nicht vergangen." Am 22. August meldet er den Niesen schneefrei. Dieses Datum wird auch für die Stockhornkette eingesetzt.

6 Ende Juni meldete Sprüngli: "Auf dem Gurnigelhubel sind noch einige kleine Schneefleken, auf dem Zigerstock etliche grosse und auf den Bergen nach Verhältnis. Es ist zu befürchten, dass sich hier und da Gletscher ansetzen möchten." Ein Ausaperungsdatum für die Stockhornkette wird nicht angegeben. Ende August 1771 schreibt er: "Es sind noch etliche gar kleine Fleklin Schnee, der den 26. gefallen, an altem Schnee aber haben die Fleken abgenommen, deren gar wenige mehr sind, und alle zimlig klein, kleiner als vor einem Jahr übrig geblieben, so dass alles von vorjährigem Schnee ist." Daraus lässt sich schliessen, dass 1770 einige Schneeflecken an der Stockhornkette übersömmerten, was auch für das 18. Jahrhundert als ausserordentliches Ereignis zu werten ist.

7 Ende September 1771 schreibt er: "Auf den Bergen ist der alte Schnee, aussert einem einigen Fleklin, völlig ab." 5 Tage später erfolgte das Einschneien der Stockhornkette. Genau betrachtet, wäre sie auch in diesem Jahr nie völlig ausgeapert.

8 Am 29. Mai schreibt er: "Es ist noch ein zwar sehr kleiner Schneefleken auf dem Gurnigel." Vermutlich schmolz dieser Schneeflecken während der ersten, relativ warmen Junidekade.

9 Ende Juli lagen noch "18 grosse und kleine Schneefleken auf den Bergen". Der August brachte eine Hitzeperiode, "so dass die Matten verbrunnen, die Gärten dürr wurden und alles, so gar die Erdäpfel, schlecht wurden". Es wird angenommen, dass die Berge ungefähr um den 15. August herum ausgeapert waren.

10 Die Notiz "kein Schneefleken mehr" muss sich auf die Stockhornkette beziehen.

11 Notiz am 10. November 1779: "Seit dem 20. September hat es nie auf die Berge geschneit und seit dem 23. (–Oktober ?) sahe man kein Fleklin darauf." Die folgenden Schneefälle vermochten noch keine zusammenhängende Schneedecke von Dauer zu bilden. Die starke Auflösung der ersten Winterschneedecke erschwert die Bestimmung des Einschneidatums. Für die Stockhornkette wird der 19. November eingesetzt, der eine Periode von Schneetagen in den Niederungen einleitete. Für den wesentlich stärker ausgeaperten Gurnigel kann erst der 23. Dezember als Zeitpunkt des Einschneiens angenommen werden.

12 Ende August meldet Sprüngli noch 2 kleine Schneeflecklein auf den Bergen; am 1. September "kein Schnee mehr", was sich nur auf die Stockhornkette beziehen kann.

13 Da Sprüngli Ende Oktober nach Sutz umzog, kann nicht ausgesagt werden, ob der Gurnigel nach diesem ausserordentlich frühen Einschneien nicht später wieder teilweise ausgeapert ist.

Der Zeitpunkt der Ausaperung ist ein Indiz für die "Qualität" der Sommer. Demnach müssen in den Jahren 1770, 1771, 1773, 1775 und 1777 die Sommer eher kühl und feucht gewesen sein, während die frühe Schneeschmelze der Jahre 1778–1784 auf eine Reihe heisser Sommer hindeutet, welche auch in anderen Teilen Europas bemerkenswert waren (RUDLOFF, 1967; LE ROY LADURIE, 1972: 41). Höhepunkte dieser Entwicklung markieren die Jahre 1779 und 1781, als die Stockhornkette drei Wochen früher schneefrei war als im Durchschnitt der Jahre 1766–1784.

Völlig aus dem Rahmen fällt das Jahr 1770. Am Gurnigel verzögerte sich die Schneeschmelze um einen ganzen Monat, während die Stockhornkette überhaupt nicht vollständig zur Ausaperung kam. *Das Jahr 1771 war um wenig besser.* An der Stockhornkette blieben zwischen dem Verschwinden des letzten Schneefleckens am 30. September und dem Einschneien am 5. Oktober ganze 5 Tage!

2.3.3. Die Sommerschneefälle in den Bergen (Tab. 23, Fig. 2a)

Die klimahistorisch spannende Frage nach der Häufigkeit von Sommerschneefällen kann auch den Agrarhistoriker nicht unberührt lassen: ROLLER (1967: 328) weist darauf hin, dass der *Erfolg der Alpwirtschaft* empfindlich gestört wird, wenn kräftige Kaltlufteinbrüche *im Sommer Neuschneedecken bis herunter in die Alpenregion* bringen. Am empfindlichsten sind die Tiere zu Beginn ihrer Weidezeit, wenn sie, noch nicht ganz akklimatisiert, Schnee und Kälte ausgesetzt werden. Bevor ein ausgebautes Wegnetz und leistungsfähige Transportmittel zur Verfügung standen, blieb dem Senn nichts anderes übrig, als mit seinem Vieh von der Alp zu fahren, oder es in tiefergelegene Wälder, die sogenannten *"Schneefluchtwälder"*, zu treiben (DUFOUR, 1870: 574), wenn der Schnee über längere Zeit liegenblieb.

Mussten die Kühe im Verlaufe eines Sommers mehrmals abgetrieben werden, sanken die Milcherträge spürbar (BIELMANN, 1972: 70). Die Häufigkeit dieser Sommerschneefälle ist sowohl für die "glaziale", wie für die alpwirtschaftliche Konjunktur von Bedeutung (vgl. Fig. 19).

Aus den Witterungsnotizen Sprünglis lassen sich fast lückenlos Angaben über die Schwankungen der Schneefallgrenze gewinnen, indem der Pfarrer bei Neuschneefällen im Gebirge die Lage des unteren Saums der Neuschneedecke anhand von Merkpunkten im Gelände bezeichnete. So beispielsweise: "Schnee auf dem Gurnigel", "Schnee bis auf die Wattenweilallmend". Die Merkpunkte Sprünglis folgten sich auf den Bergen alle 3–400 m, gegen das Tal zu immer dichter (Verzeichnis der Merkpunkte: Tab. 35). Damit wird es möglich, die Höhe der Schneefallgrenze zu schätzen.

Auch in anderen Witterungsnotizen sind Sommerschneefälle verzeichnet, so im Tagebuch Uli Bräkers[24], Guillaume Antoine Delucs (vgl. S. 51) und in demjenigen von Johann Rudolf von Salis-Marschlins[25], das – mit Unterbrechungen – bis 1819 reicht

24 Ulrich *Bräker* (1735–1798), 1761 Bauer und Garnhändler in Wattwil/SG. Ging durch seine Tagebücher und seine Schriften über Shakespeare in die Literaturgeschichte ein. HBLS III: 338.

25 Johann Rudolf von *Salis-Marschlins* (1756–1835), ältester Sohn des Ministers Ulysses von S'M', in Haldenstein und Marschlins erzogen. Widmete sich der Landwirtschaft und der Naturwissenschaft. Trug ähnlich wie J. J. Sprüngli ein umfangreiches Material zusammen, das Messungen des Luftdrucks, der Temperatur, der Niederschläge, Angaben über Niederschlagstage, Schneedeckentage, Fröste, Wind, trockene und klare Tage, umfangreiche phänologische Beobachtungen enthält. 1811 nahm er eine erste tabellarische Zusammenstellung seiner Beobachtungen vor (SALIS, 1811). Eine Grobauswertung hat ROELLIN (1974) vorgenommen. – Standort der 50 Manuskriptbändchen: Staatsarchiv Chur, B 335.

und damit den Anschluss an die Säkularreihe der 1818 einsetzenden täglichen Neuschneemessungen auf dem Grossen St. Bernhard herstellt (PFISTER, 1975: Tab. 6, Fig. 10). In Tabelle 23 sind die Schneefälle zwischen dem 15. Mai und dem 15. September – der potentiellen Ablationsperiode der Gletscher – zusammengestellt; 1760–84 basierend auf den Beobachtungen Sprünglis, in den neunziger Jahren auf denjenigen von Johann Rudolf von Salis-Marschlins, der an der 2800 m hohen Calandakette bei Chur beobachtete. In den Anmerkungen sind ergänzende Beobachtungen aus anderen Witterungstagebüchern und der Literatur zusammengestellt.

In der graphischen Darstellung (Fig. 2a) steigt die Kurve des vierjährigen übergreifenden Mittels mit dem Jahr 1767 steil an, kulminiert im Jahre 1771, fällt bis 1777 leicht, dann immer stärker ab, um 1781 einen Tiefpunkt zu erreichen.

Die Häufigkeit von Sommerschneefällen zeigt gewisse *Übereinstimmungen mit der Veränderung der Ausaperungsdaten* und unterstreicht die *Gliederung des Zeitraums 1766–1784 in Phasen mit überwiegend kühl-feuchten und warm-trockenen Sommern.*

2.3.4. Der Frost (vgl. Tab. 11, Fig. 4a)

Beim Frost unterschied Sprüngli die folgenden *Intensitätsstufen:* "Hart gefroren, gefroren, harter Reif, kleiner Reif, Grasreif oder Moosreiflein". Die beiden ersten Stufen könnten sinngemäss am ehesten als "Bodengefrornis", die "harten Reiffen" als Starkfröste, die "kleinen Reiffen" oder "Moosreiffen" entsprechend der Definition von BLUETHGEN (1964: 87f.) als "Bodenfröste" bezeichnet werden.

Sprüngli hat seine Angaben über Früh- und Spätfröste tabellarisch zusammengestellt[26]. Das späteste und früheste Auftreten der verschiedenen Intensitätsstufen im Verlaufe des Jahres ist für die Zeit von 1766–1802 neben dem Zeitpunkt der ersten und letzten Schneedecke und des ersten und letzten Schneefalls in PFISTER (1972: 19) dargestellt.

Daraus wird ersichtlich, dass sich *in den Jahren 1767–1771 die Starkfröste bemerkenswert häuften.* Vor allem die *Obstblüte* in späten Lagen dürfte dadurch *geschädigt* worden sein. Dies wiederum dürfte sich negativ auf die Lebenshaltung der Bevölkerung in den Berggebieten ausgewirkt haben, wo das Obst in der bäuerlichen Ernährung eine grosse Rolle spielte (HAUSER, 1972: 140).

Die *Dauer der frostfreien Periode* (Tab. 11, Fig. 4a) zeigt einen mit der Kurve der Schneedeckentage (Fig. 1b), der Ausaperung im Gebirge (Fig. 2b) und der Häufigkeit der Sommerschneefälle (Fig. 2a) übereinstimmenden Verlauf. *Wieder sind "Kaltphasen" und "Warmphasen" deutlich zu erkennen.* In Sutz zeigt sich eine Trendumkehr nach dem Jahr 1791; wo eine Abfolge von Jahren mit eher kurzer frostfreier Periode ihr Ende nimmt und anschliessend eine deutliche Verlängerung erkennbar wird.

26 BBB Ms OG Q 16. "Frühe und späte Kälte" (S. 202–209).

2.4. Die Blüte- und Erntezeit von Kulturpflanzen

Die anonyme Schrift "Idee eines Pflanzen-Calenders" (vgl. S. 32) regt die Beobachtung folgender phänologischer Phasen an:

1. "Auf welche Tage im Frühling alles Land von Schne und Eis gäntzlich entblösset seye, die ersten bläter an den bekandtesten bäumen, stauden und kräutern und wo möglich auch an den seltenen ausschlagen, wan an eben diesen pflanzen die ersten und letzten blumen und zeitige früchte erscheinen.
2. Zu welcher Zeit die ersten Zugvögel als Storche, Schwalben etc sich sehen lassen, wen die verschiedenen arten von Vögeln zu singen anfangen, ihre eyer legen, ausbrüten und federn ändern, wen die Bienen ausfliegen und stossen, wen die ersten Schlangen, Frösche, Eydechsen und Schmeterlinge erscheinen.
3. Wen alle arten von getreid gesät werden, blühen und zeitig werden.
4. Wen im Herbst und Winter die ersten und lezten bläter an obigen bäumen abfallen, wen die Zugvögel wegziehen und wen an den bäumen die bollen (Knospen?) aufzuschwellen anfangen.
5. Alle diese beobachtungen an pflanzen müsten auf freyem felde gemacht oder wiedrigen falls aufs wenigste bemerket werden, in welcher lage sie sich befinden[27]."

Anstatt eine Auswahl der zu beobachtenden Pflanzen und Tiere zu treffen, leitete das engere Komitee der Gesellschaft den Vorschlag offenbar in dieser Form an die Beobachter weiter. Auffallend ist jedenfalls, dass viele Mitarbeiter im einen Jahr das eine, im anderen das andere phänologische Ereignis nach Bern meldeten, was die Auswertung erschwert, wenn nicht verunmöglicht. Die beobachteten Kulturpflanzen und Tiere sind in Figur 3 zusammengestellt.

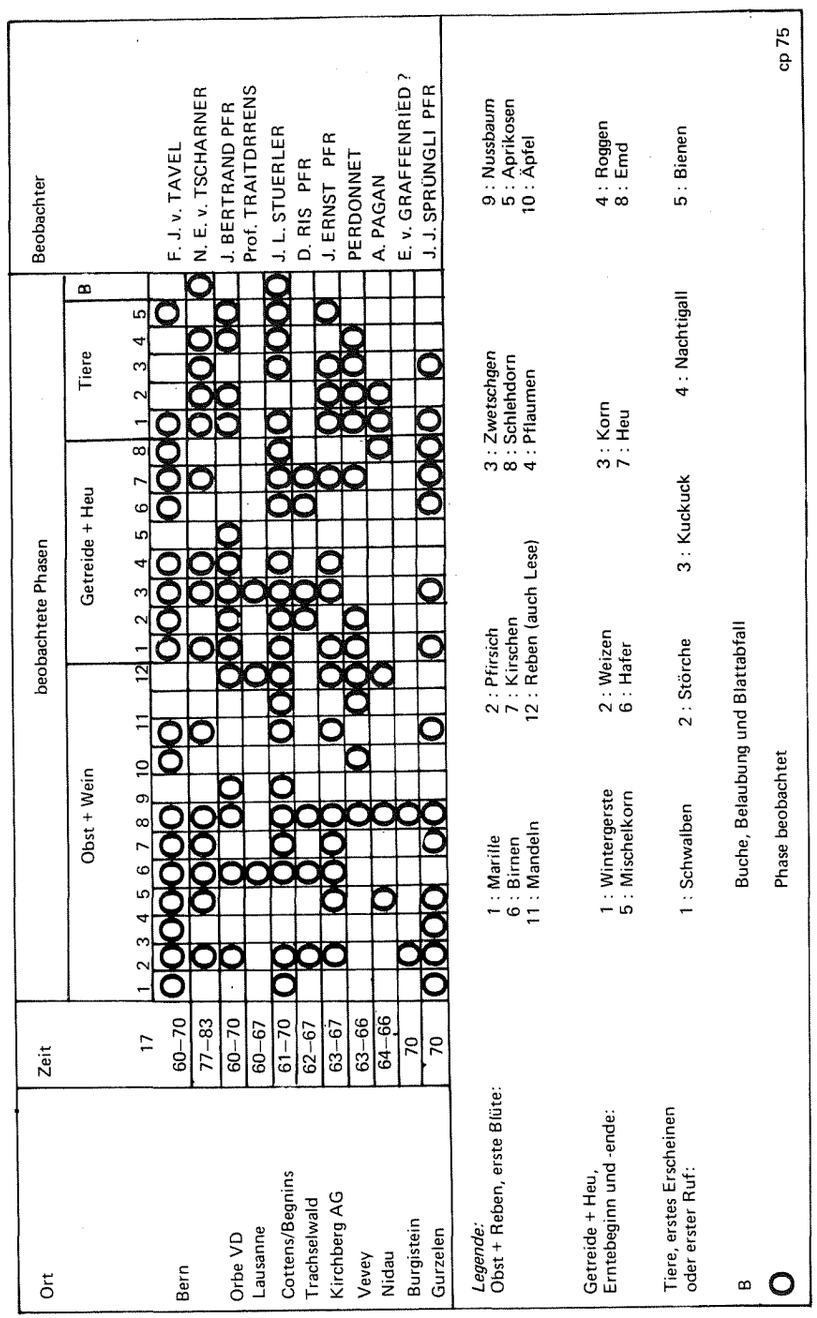
Daraus geht hervor, dass die Aprikosen bis ins Emmental (Trachselwald) verbreitet waren, dass in Bern, Nidau, Kirchberg/AG, Orbe/VD und Vevey Störche nisteten und dass in Bern, Orbe, Cottens-Begnins und Vevey noch der Gesang der Nachtigall zu hören war.

In Cottens-Begnins und Vevey waren gar *Mandelbäume* anzutreffen, wobei es sich durchaus nicht um vereinzelte Exemplare handelt. GRAFFENRIED (1764: 164f.) zählt *eine ganze Reihe von mediterranen und subtropischen Kulturpflanzen* auf, die im Lemanbecken verbreitet waren: "Sollte in einem lande, wo der Mandelbaum schon im august seine reife früchte liefert, der *Rosmarin* auf den mauern und der *Lavandel* auf der weide wächst, der *Feigenbaum* die grösse eines Apfelbaumes erlangt und jährlich zweymal seine reiffe köstliche früchte trägt; wo die alexandrinische, die cheres, die griechische und Corinthertraube schon frühe im herbst zur zeitigung gelangen; der *Lorbeer-* und *Granatenbaum* in allen gärten ohne jemalige bedekung anzutreffen sind[28]; wo der *Ölbaum* vierzig jahre hindurch der kälte der strengsten winter getrozet . . . nicht tausend und mehr fremde bäume und pflanzen . . . eingeführt werden? " Der Ölbaum

27 Ms OG Q 7 D 5.

28 In Vevey sind reiften "Lorbeer-, Rosmarin- und Feigenbäume in freyer luft" (AB 1766/IV: 202). VERDEIL (1783: 224): "Au bord du lac, à Cour, les lauriers croissent en plein air; les melons, les figues y murissent vite . . ."

Fig. 3 Das phänologische Beobachtungsnetz der ökonomischen Gesellschaft



war auch in Genf und in Orbe[29] anzutreffen. In Cour, in der Nähe des Vidy-Parks in Lausanne, reiften gar *Ananas* in ungeheizten Gewächshäusern (VERDEIL, 1783: 224). Niklaus Emanuel Tscharner berichtet aus dem untern Rhonetal, es wüchsen "viele Pflanzen, die in anderen Gegenden selten, wie Melone, Feigen und Mandeln, *Maulbeer,* Castanienbaum und Lerchenbäume (Lärchen?), oder die gar fremd sind wie die blaue Distel, die Mirte (?), der Rosmarin, die Feigen, granat und Olivenbäume in freyer luft"[30]. Noethiger erwähnt den Anbau von Melonen in Unterseen[31], Tavel in Bern (AB 1760/II: 196), Carrard denjenigen von Artischocken in Orbe (AB 1761/II: 449).

Es steht fest, dass das 18. Jahrhundert an sehr kalten Wintern reicher war als unsere Epoche. Umso mehr erstaunt die Fülle von mediterranen Kulturpflanzen im Gebiet des Genfer- und Neuenburgersees und des unteren Rhonetals. Handelt es sich um Relikte einer wärmeren Zeit, etwa des Klimaoptimums im Mittelalter, die sich den rauheren Bedingungen allmählich anpassen konnten? Das sind Probleme, die die Botaniker auf den Plan rufen müssen.

Die Beobachtungen Johann Jakob Sprünglis

Johann Jakob Sprüngli war der einzige, der danach strebte, ein umfassendes Programm im Sinne des "Pflanzen-Calenders" über Jahrzehnte hinweg einzuhalten. Seine Beobachtungen umfassen über 100 verschiedene Blumen in Garten und Feld, neun verschiedene Obstbaumsorten, 37 wirtschaftlich bestimmte Phasen, wovon 15 den Rebbau betreffen, Angaben über die Begrünung der Wiesen und die Belaubung der Buche, sowie 39 verschiedene Tierarten. Bei manchen Pflanzen sind zudem bis zu neun verschiedene Entwicklungsetappen festgehalten. *Die Gesamtzahl der Einzelbeobachtungen beläuft sich auf über 4000!* Mit dem Umzug nach Sutz lassen Umfang, Qualität und Lückenlosigkeit der Beobachtungen deutlich nach (PFISTER, 1972b: 21f.).

Währenddem mit den meteorologischen Instrumenten stets nur je ein einzelnes Witterungselement erfasst werden kann, reagiert die Pflanze auf die Gesamtheit der Witterungseinflüsse. Dabei muss man berücksichtigen, dass auch alle anderen Standorteinflüsse, die vom Boden ausgehen, gleichzeitig mitwirken. Die Pflanzenentwicklung hängt ausser von der Strahlung im wesentlichen von der Wärmemenge ab, die der Pflanze zugeführt wird (SCHNELLE, 1955: 46ff.; BIDER, 1960).

Soweit die phänologischen Beobachtungen Phasen von Kulturpflanzen und den Zeitpunkt der landwirtschaftlichen Arbeiten zum Gegenstand haben, dokumentieren sie unmittelbar den Einfluss der Witterungsverhältnisse auf die Landwirtschaft, vor allem auf den bäuerlichen Arbeitskalender. Wird dieser stark durcheinandergebracht, hat dies in den meisten Fällen negative wirtschaftliche Folgen.

Phänologische Phasen sind stark von der Höhenlage und lokalklimatischen Einflüssen abhängig (vgl. WANNER, 1973). BIDER (1960: 7f.) hat nachgewiesen, *dass noch enge Beziehungen zwischen der Aufblühzeit von Orten bestehen, die bis zu 800 km (!) voneinander entfernt sind und in ganz verschiedenen Klimagebieten liegen,* dass aber ein relativ geringer Höhenunterschied die Korrelation schon spürbar beeinträchtigen kann.

29 Lubières, Observations Météorologiques, März 1761: "Des le 2 l'on voit d(ans) la Camp(agne) les oliviers."
Carrard berichtete im Februar 1761 aus Orbe: "Die Oliven blüheten" (AB 1761/II: 443).

30 Ms OG Q 10 No. 14. N. E. Tscharner, Reise in die Waadt. Die Frage der Existenz mediterraner Kulturpflanzen, insbesondere des Olivenbaums, war im 19. Jahrhundert umstritten. Vgl. DUFOUR (1870).

31 Ms OG Q 10 No. 11. Noethiger, Beschreibung des Amts Unterseen.

Die Untersuchungen von SCHNELLE (1950: 156) ergeben, dass im allgemeinen eine Beobachtungsreihe von mehr als 15 Jahren ausreicht, um genügend sichere Angaben über langjährige phänologische Mittelwerte zu machen. Die in Tabelle 10 zusammengestellten Mittelwerte basieren auf 15–19-jährigen Beobachtungen und sind somit für längere Zeiträume respräsentativ, wobei diejenigen für Gurzelen eher für das Höhere, diejenigen von Sutz eher für das Tiefere Mittelland gelten dürften. Die Beobachtungen aus Sutz sind durch Mittelwerte aus den Aufzeichnungen der Schulmeister Wieniger aus Bätterkinden über den Beginn der Kornernte (WOLF, 1853) ergänzt worden.

Tabelle 10
Entwicklung der Vegetation und bäuerlicher Arbeitskalender

	Gurzelen (591 m)	Schwankungs-breite	*Sutz* (463 m)	Schwankungs-breite
Erste Veilchenblüte	24. März	+ 16 / – 11 Tg	–	
Kirschbäume Vollblüte	29. April	+ 19 / – 18	24. April	+ 13 / – 16
Buche Blattentfaltung	29. April	+ 14 / – 16	20. April	+ 11 / – 12
Erste Tulpenblüte	2. Mai	+ 12 / – 12	28. April	+ 8 / – 8
Beginn der Heuernte	17. Juni	+ 7 / – 8	–	
Erste Rebenblüte	–		23. Juni	+ 16 / – 11
Beginn der Wintergersten-Ernte	4. Juli	+ 15 / – 10	–	
Beginn der Korn-Ernte	28. Juli	+ 8 / – 9	13. Juli (Bätterkinden)	+ 19 / – 13
Beginn der Hafer-Ernte	20. August	+ 18 / – 16	–	
Beginn der Wintersaat	29. September[1]	+ 25 / – 9	–	
Beginn der Weinlese	-		10. Oktober	+ 17 / – 18

[1] nur 13 Beobachtungsjahre

Folgende Feststellungen können getroffen werden:

1. Im allgemeinen sind die Phasen in Sutz – der geringeren Höhenlage entsprechend – etwas früher; in Gurzelen blühten früher das Leberblümchen (6 Tage) und das Schlüsselblümchen (3 Tage), also Ereignisse des Vorfrühlings. Vermutlich hat Sprüngli diese dort an stark geneigten südexponierten Hängen beobachtet.
2. Deutlich treten *kritische Perioden im Jahresablauf* hervor, in denen die Landwirtschaft des 18. Jahrhunderts besonders auf günstiges Wetter angewiesen war. Entscheidend waren

– die letzten zwei Aprildekaden und die erste Maidekade für das Obst. Fröste in dieser Zeit konnten die Hoffnung eines reichen Herbstes zunichte machen,
– die zwei letzten Junidekaden für die Heuernte,
– die zweite Julihälfte und der August für die Ernte des Brotgetreides,
– die zweite Septemberhälfte und der Oktober für die Saat und die Weinernte.

3. Beim Beginn der Wintersaat steht der positiven Abweichung von 25 Tagen eine negative von bloss 9 Tagen gegenüber. In allen übrigen Fällen beträgt die Differenz zwischen dem positiven und dem negativen Extrem im Maximum 6 Tage. Keine andere Landarbeit ist in solchem Masse von der Entscheidung des Bauern abhängig wie gerade der Beginn der Wintersaat. Dabei waren Aberglauben und Tradition und nicht etwa die Witterungsverhältnisse ausschlaggebend. "Es ist eine baurenregel, man müsse . . . in der woche nach dem Aequinoxio die wintersaat säen; dieses könnte angehen, wo man bis Martini beständig oder doch gute witterung gewiss zu erwarten hätte . . . aber wie oft fällt nicht zu ende des herbstmonats regenwetter ein . . . Wie bald sind 8 bis 14 Tage versäumt . . .[32]"

Um die zufälligen Schwankungen, die den phänologischen Beobachtungen infolge wechselnder Standortbedingungen öfter anhaften, möglichst weitgehend auszuschalten, wurde nach SCHNELLE (1950: 151) das Mittel mehrerer phänologischer Phasen berechnet. Für Gurzelen wurden die Daten der Erstblüte von Marille und Kirsche sowie das Datum der Vollblüte des "Flüheblümeleins" zu einem *Frühjahrssummenwert* zusammengefasst. Für Sutz betrifft dies die Erstblüte der kleinen blauen Iris und die Vollblüte der Kirschen. Der *Sommersummenwert* umfasst für Gurzelen den Erntebeginn von Wintergerste, Korn und Hafer, für Sutz die Erstblüte der Rebe und den Erntebeginn des Mischelkorns. Frühjahrs- und Sommersummenwert wurden zusammen mit dem Wert für die Weinernte erneut gemittelt und zu einem *Jahressummenwert* zusammengefasst (PFISTER, 1972b: 23). Die Summenwerte und die ihnen zugrundeliegenden Einzelwerte sind in Tabelle 11 zusammengestellt. Die graphische Umsetzung findet sich in Figur 4c–e, wobei der Trend wiederum durch ein vierjähriges übergreifendes Mittel verdeutlicht worden ist.

Zwischen 1766 und 1784 widerspiegelt das Kurvenbild (Fig. 4d) die schon von der Ausaperung im Gebirge, der Häufigkeit von Sommerschneefällen und der Dauer der frostfreien Periode her bekannte *Gliederung in "Kalt- und Warmphasen"*. Am deutlichsten ist dieser Zusammenhang erwartungsgemäss bei den Sommersummenwerten fassbar. Der Trend für Sutz zeigt Übereinstimmung mit der Dauer der frostfreien Periode und der Anzahl Tage mit Schneedecke (vgl. Fig. 1b, 4a), doch ist dies bei den lückenhaften Daten in der zweiten Hälfte der 80er Jahre weniger gut ersichtlich.

32 Erfahrungen zum Beweise, dass die frühe Wintersaat in unsern Landen vortheilhafter sey. Anonym. AB 1766/IV: 148f.

Tabelle 11 *Phänologische Summenwerte: Periode ohne Schneedecke; frostfreie Periode*

Beobachtungsort: Gurzelen (591 m) 1766–1784

Jahr	Frühjahrsereignisse					Sommerereignisse								Schneefreie Periode		Frostfreie Periode	
	Marille E	Kirsche E	Primula V	S		W'ger ste Eb	Korn Eb	Hafer Eb	S		Wein[4] Eb	S Jahr					
Mittel/ St.abw.	20.03.	22.04.	30.04.	104	8,5	04.07.	28.07.	20.08.	209	6,5	13.10.	200	6,7	223 Tg	24,6	091 Tg	32,9
1766	05.04.	26.04.	26.04.	109	+ 5	07.07.	30.07.	20.08.	210	+ 1	17.10.	203	+ 3	264	+ 41	116	+ 25
1767	12.03.	30.04.	30.04.	104	0	06.07.	30.07.	24.08.	211	+ 2	26.10.	205	+ 5	226	+ 03	085	– 06
1768	(20.03.)	16.04.	30.04.	102	– 2	04.07.	29.07.	26.08.	211	+ 2	03.10.	196	– 4	230	+ 7	072	– 19
1769	17.03.	30.04.	30.04.	105	+ 1	03.07.	29.07.	01.09.	213	+ 4	23.10.	205	+ 5	185	– 38	067	– 24
1770	15.04.	13.05.	12.05.	123	+ 19	16.07.	03.08.	07.09.	221	+ 12	25.10.	214	+ 14	201	– 22	059	– 32
1771	24.03.	05.05.	09.05.	112	+ 8	30.07.	27.07.	22.08.	218	+ 9	14.10.	206	+ 6	199	– 24	025	– 66
1772	11.03.	13.04.	16.04.	93	– 11	02.07.	24.07.	15.08.	205	– 4	14.10.	195	– 5	256	+ 33	052	– 39
1773	24.03.	23.04.	06.05.	107	+ 3	19.07.	05.08.	26.08.	218	+ 9	25.10.	208	+ 8	195	– 28	051	– 40
1774	09.03.	06.04.	15.04.	90	– 14	24.06.	25.07.	15.08.	203	– 6	03.10.	190	– 10	254	+ 31	060	– 31
1775	09.03.	24.04.	06.05.	103	– 1	08.07.	05.08.	29.08.	218	+ 9	21.10.	205	+ 5	224	+ 1	105	+ 14
1776	17.03.	15.04.	28.04.	100	– 4	06.07.	30.07.	14.08.	208	– 1	14.10.	198	– 2	225	+ 2	097	+ 6
1777	21.03.	16.04.	(04.05.)[1]	104	0	12.07.	05.08.	21.08.	214	+ 5	15.10.	202	+ 2	218	– 5	111	+ 20
1778	30.03.	13.04.	27.04.	103	– 1	04.07.	25.07.	11.08.	205	– 4	30.09.	194	– 6	252	+ 29	109	+ 18
1779	11.03.	11.04.	24.04.	95	– 9	25.06.	24.07.	21.08.	205	– 4	06.10.	193	– 7	193	– 30	109	+ 18
1780	24.03.	28.04.	06.05.	109	+ 5	26.06.	20.07.	18.08.	203	– 6	29.09.	195	– 5	210	– 13	104	+ 13
1781	07.03.	06.04.	20.04.	91	– 13	23.06.	19.07.	13.08.	200	– 9	05.10.	189	– 11	244	+ 21	124	+ 33
1782	(20.03)[1]	04.05.	10.05.	111	+ 7	02.07.	20.07.	14.08.	203	– 6	22.10.	203	+ 3	211	– 12	126	+ 35
1783	11.03.	13.04.	27.04.	97	– 7	01.07.	21.07.	20.08.	205	– 4	06.10.	194	– 6	244	+ 21	159	+ 68
1784	30.04.	07.05.	09.05.	115	+ 11	03.07.	22.07.	04.08.	201	– 8	04.10.	198	– 2	199	– 24	097	+ 6

Beobachtungsort: Sutz (463 m) 1785–1802

Jahr	Frühjahrsereignisse					Sommerereignisse								Schneefreie Periode		Frostfreie Periode	
	blaue Iris E	Kirsche V		S		Reben E	Mischel-korn Eb		S		Wein[4] Eb	S Jahr					
Mittel/ St.abw.	14.04.	24.04.		109	6,1	23.06.	23.07.		189	7,7	13.10.	195	6,9	252	28,2	188	34,3
1785	–	(13.05)[2]		–		25.06.			–		22.10.	–		214	– 38	191	+ 3
1786	24.04.	25.04.		114	+ 5	–	–		–		18.10.	–		213	– 39	143	– 45
1787	22.04.	25.04.		114	+ 5	30.06.	–		–		24.10.	–		289	+ 37	161	– 27
1788	10.04.	21.04.		106	– 3	15.06.	14.07.		182	– 7	29.09.	186	– 9	241	– 11	183	– 5
1789	24.04.	01.05.		118	+ 9	22.06.	27.07.		190	+ 1	22.10.	201	+ 6	258	+ 6	187	– 1
1790	16.04.	28.04.		112	+ 3	22.06.	–		–		12.10.	–		241	– 11	139	– 49
1791	10.04.	17.04.		104	– 5	18.06.	21.07.		186	– 3	13.10.	192	– 3	232	– 20	135	– 53
1792	14.04.	20.04.		107	– 2	21.06.	30.07.		192	+ 3	15.10.	196	+ 1	247	– 5	185	– 3
1793	13.04.	30.04.		112	+ 3	06.07.	26.07.		197	+ 8	08.10.	196	+ 1	298	+ 46	175	– 13
1794	27.03.	08.04.		92	– 17	12.06.	14.07.		179	– 10	22.09.	179	– 16	298	+ 46	176	– 12
1795	13.04.	26.04.		110	+ 1	16.06.	15.07.		182	– 7	09.10.	191	– 4	292	+ 40	177	– 11
1796	15.04.	29.04.		112	+ 3	01.07.	26.07.		196	+ 7	17.10.	199	+ 4	275	+ 23	212	+ 24
1797	11.04.	23.04.		107	– 2	02.07.	26.07.		195	+ 6	09.10.	195	0	259	+ 7	229	+ 41
1798	10.04.	18.04.		104	– 5	16.06.	19.07.		181	– 8	04.11.[3]	(198	+ 3)[3]	226	– 26	229	+ 41
1799	16.04.	07.05.		116	+ 7	09.07.	06.08.		204	+ 15	28.10.	207	+ 12	222	– 30	177	– 11
1800	16.04.	23.04.		110	+ 1	30.06.	29.07.		196	+ 7	11.10.	197	+ 2	259	+ 7	193	+ 5
1801	16.04.	19.04.		108	– 1	18.06.	29.07.		190	+ 1	08.10.	193	– 2	247	– 5	259	+ 71
1802	–	24.04.		–		–	–		–		30.09.	–		232	– 20	237	+ 49

1 Auf Grund der übrigen Ereignisse interpolierte Werte
2 Aus dem Vergleich mit der Reihe von Glarus (HEER, 1846: 108) errechneter Wert; in Bern Erstblüte am 14. Mai.
3 Der extrem späte Weinlesebeginn steht in keinem Zusammenhang mit dem Witterungsverlauf
4 Weinerntebeginn in Neuenburg (KOPP, 1867)

Abkürzungen: E = Erstblüte V = Vollblüte Eb = Erntebeginn S = Summenwert

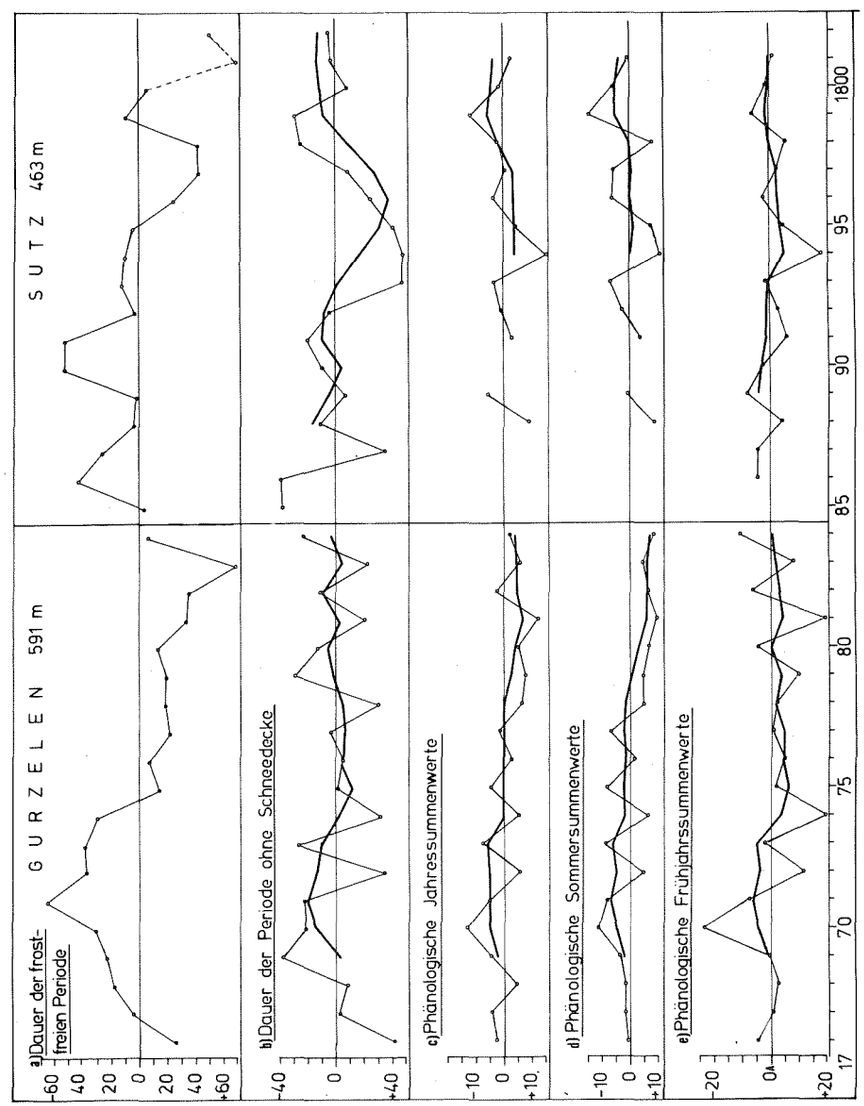


Fig. 4 Dauer der frostfreien und schneefreien Periode; phänologische Summenwerte 1766 - 1802

2.5. Aussergewöhnliche Ereignisse

Aus der bisherigen Auswertung meteorologischer Beobachtungen haben sich mehrere aussergewöhnliche Ereignisse herauskristallisiert, welche im Urteil der Zeitgenossen denkwürdig waren. Es handelt sich um den Winter 1756/57, um die Niederschläge im Juli 1758, die Jahre 1768–71, welche sich durch eine Häufung ungünstiger Witterungseffekte auszeichnen, ferner um die Winter 1784/85 und 1788/89.

2.5.1. Der Winter von 1756/57

Am Wohnsitz von Pfarrer Théophile Rémy Frêne[33] in Tavannes (754 m) brach der Winter am 19. November ein: "C'était comme en janvier et au plus fort de l'hiver" (KOHLER, 1872: 218). Es fielen grosse Schneemengen. In den Dörfern am Fuss des Waadtländer Juras (600–1000 m) lag er 4 Schuh (1,2 m) hoch. Am 22. Januar verursachte ein jäher Warmlufteinbruch in Begleitung starker Niederschläge "eine so plötzliche Schmelzung des Schnees, dass alle Wasser übergetreten sind"[34]. In Tavannes hielt sich die am 19. November gefallene Schneedecke weiter. "Je ne me souviens d'aucun hiver commençant de si bonne heure, se soutenant si bien, et si complet en tout genre de rigueurs", betont Frêne. Nach seinen Angaben blieb der Winter rauh bis in den April. In Basel brachten die ersten Tage dieses Monats noch Schnee (D'ANNONE, 1758: 371). Wenn wir eine Schmelzung der Schneedecke in der ersten Aprildekade annehmen, kann die Schneedauer in Tavannes auf etwa 130 Tage geschätzt werden; in höheren Lagen dauerte der Winter fort. Abraham GAGNEBIN (1760: 370f.) verfolgte an seinem Wohnort La Ferrière/BE im Erguel (1005 m) das Wachstum und das Abschmelzen der Schneedecke den ganzen April über. Am 25. Mai steht der Vermerk "neige fondue". Es ist unklar, ob sich diese Angabe auf die Winterschneedecke oder auf den zwei Tage zuvor gefallenen Neuschnee bezieht. Schon am Abend des 25. Mai setzten neue Schneefälle ein, die, abwechselnd mit Regen, bis zum 4. Juni andauerten (S. 374). An diesem Tag fiel Schnee auch am Wohnort Stürlers in Begnins (550 m). Am Lac de Joux (rund 1000 m) lag der Schnee nach den Angaben Stürlers 60–90 cm hoch[34]. Auch hier bleibt unklar, ob es sich nur um Neuschnee handelt, oder ob die Winterschneedecke dort bis zu diesem Datum andauert. Je nach Interpretation können wir für eine Höhe von rund 1000 m in diesem Winter eine Schneedauer von 150–190 Tagen annehmen, wovon 60–100 auf die Monate März bis Juni entfielen.

33 Théophile Rémy *Frêne* (1727–1804), 1760 Pfarrer in Courtelary/BE, 1763 in Tavannes/BE. Aktiver Landwirt. Mitglied der Ökonom. Gesellschaft Biel. Publizierte 1768: "Mémoires sur les moyens les plus propres à tirer du Mont Jura le parti le plus avantageux. Bienne". – Standort seiner Aufzeichnungen: Archives de l'Etat de Neuchâtel, "Journal du Pasteur Frêne", 7 vols in octavo (KOHLER, 1872).

34 Ms OG Q 11. Met. Beobachtungen Stürlers.

2.5.2. *Die Niederschläge vom Juli 1758*

Niklaus Emanuel Tscharner berichtet aus der Gegend von Nidau: "Im Sommer des Jahres 1758 fiel, wie bekannt, etwelche Wochen lang ein beständiger Regen, und zwar so häufig, dass die hiesigen Reviere grossen Theils unter Wasser gesetzt wurden. Die Korn-Ernte war deswegen sehr verspätet und der Roken verreisete, ja man fand an einigen Orten Roken-Aehren, welche stehend ausgewachsen. Sonst hat es dem Getreide noch diesen Schaden gethan, dass es die Güte desselben verminderet . . . Über die Überschwemmung ist anzumerken, dass die hiesigen niedrigen Gegenden biss in den halben Septembris von dem Wasser bedekt worden; zu welcher Zeit man noch keinen trokenen Fuss auf das Land sezete. Nach dieser Zeit bis in die Mitte des Octobris nahmen sie allgemach ab, dass man darauf aller Orten troken hindurch gehen konnte[35]." Der HINKENDE BOTE (1759) berichtet: "Den 19. Heumonat ist die Aren bey Schinznacht dermassen stark angeloffen, dass solches die ganze Wiese bey dem Bad überschwemmt, die Badhäuser selbst mit vielem Wasser angefüllet, so dass man etliche Tage lang nicht mehr baden konnte: der Weg, welcher zu dem Bad führet, stuhnde unter Wasser, etliche Bäume wurden dadurch aus der Erde gerissen, die Kornfelder überschwemmet, und der Saame darinn verwüstet, also, dass man keinen Nuzen mehr von selbigem zu hoffen hat. Die armen Leute hat man hin und wieder in Schiffen abholen und im Wihrtshaus einlogiren müssen . . . Den 25. Heumonats, Morgens 4 Uhr ist der halbe Theil von der Bruck zu Aarwangen nebst einem Joch, mit entsetzlichem Krachen in die Aar gefallen . . . Zu Arburg ware das Wasser so gross, dass es an einem Haus, daran ein Merkzeichen, wie weit solches 1740 gegangen, solches um einen Schuh (30–35 cm) hoch übertroffen Das Landhaus stuhnd etliche Tage so tief im Wasser, dass man mit keinem Pferd hinzu kommen konte . . . Der Strohm hat eine unbeschreibliche Menge Holz, Frucht, ganze Garben, Leute und Vieh, unter anderem auch noch einen aufrecht stehenden Schweinestall mit zweyen lebendigen Schweinen mit sich fortgerissen. Als zu Burgdorf die Emmen ausgetreten . . . riss die Gewalt des Wassers einen Mann mit Wagen und Pferd mit sich hinweg. Sonsten hat der wütende Emmenfluss überhaupt sehr grossen Schaden gethan, und die meisten Brüken weggespühlt." Dieses Hochwasser der Emme gehört zu den 20 grössten, die seit 1480 bekannt sind (INDERMÜHLE, 1971: 6). Der Rekord von 28 Niederschlagstagen wurde auch von der Akademie in Paris (RENOU, 1885: B 276) und von Stürler in Cottens verzeichnet. Nach den Schilderungen d'APPLES (1760: 63) und Stürlers[36] zu schliessen, muss es bei vorherrschend südwestlichen Winden Tag und Nacht "unaufhörlich" und "stark" geregnet haben. Äcker, Felder und Wiesen wurden unter Wasser gesetzt. Nach dem Rückzug des Wassers im September blieb eine dicke Schmutzkruste zurück, welche die Aussaat erschwerte (d'APPLES, 1760: 64).

Rechnen wir den Niederschlag zu 12 mm, so ergibt dies für die 28 Niederschlagstage 336 mm, eine Menge, die seit Beginn der Messungen weder in Basel noch in Bern je wieder erreicht worden ist. Diese sintflutartigen Niederschläge lösten vielerorts Erdrutsche aus[37].

35 Ms OG Fol. 21: Botonisch-meteorologische Anmerkungen aus der Grafschaft Nidau.
36 Ms OG Q 11. Met. Beobachtungen Stürlers.
37 Bemerkung von Pfarrer Ris aus Trachselwald: ". . . hiermit haben die Erdlauinen nicht so betrachtlichen und viel weniger Schaden getan als im Jahr 1758 hiesiger Enden geschehen." Ms OG Fol. 24, August 1764. D'APPLES (1760: 64).

In höheren Lagen fiel häufig Schnee: "1758 war ein ausserordentlich schlechter Sommer meistens Regen und kalt, es schneyte alle wochen (!) etliche mal auf die Berge, das Futer wurde schlecht und das Vieh elend[38]." "Es hatt auch im Heuwmonat langes Regenwetter gab und vihl Schnee auf den bärgen[39]." "In 50 Jahren hat man keinen solchen leiden und kalten Sommer erlebt[40]." Diese Schilderungen sind keinesfalls übertrieben: der mittlere Barometerstand lag in Basel auf 731 mm (BIDER, SCHÜEPP, 1961: 20–25), die Mitteltemperatur auf 14,6 Grad (BIDER, SCHÜEPP, VON RUDLOFF, 1958: 404ff.); das sind Werte, die seit Beginn der Messungen im Jahre 1755 nie mehr unterboten worden sind!

Üblicherweise steht der Juli in Mitteleuropa unter dem Einfluss des Azorenhochs und der Westströmung, welche die atlantischen Störungen heranführt. Heisse trockene Perioden alternieren mit kühleren Niederschlagsperioden. Es muss angenommen werden, dass in diesem Juli 1758 die Bahn der Zyklonen einen ganzen Monat über Mitteleuropa stationär blieb. Meldungen aus Frankreich und Süddeutschland berichten von ähnlichen Niederschlägen und Überschwemmungen (HINKENDER BOTE, 1759). In Schweden wiederum verzeichnete man einen ungewöhnlich dürren Sommer (HENNIG, 1904: 71). Was Mitteleuropa zuviel, hatte Skandinavien zu wenig bekommen. Eine ähnliche Situation stellte sich im Sommer 1816 ein – anhaltende Niederschläge in Mitteleuropa, ungewöhnlich häufige Schneefälle in den Bergen, Dürre in Schweden und im Baltikum (PFISTER, 1975).

2.5.3. *Die Katastrophenkette der Jahre 1768 bis 1771*

Die Verkettung ungünstiger Witterungsereignisse nimmt in der zweiten Hälfte des Jahres 1768 ihren Anfang. Am 21. August hagelte es "von Toffen bis Thurnen und bey Wyl, Biglen, Höchstetten, Münsingen, Wichtrach" und richtete "an Gebäuden, Obst, Emd und den Sommerfrüchten ungemeinen Schaden" an. "Der grosse Spitthal zu Bern verlohr durch dieses Wetter allein an Zehnden 300 Mütt" (AB 1769/I: 221). "Das Wetter hat nicht nur die Feld- und Baumfrüchte zerschlagen, sondern mehr als eine Million Ziegel. Kühe und Schafe wurden auf dem felde getödet. Die Steine waren wie Taubeneyer, grössere wie Hühnereyer und die grössten faustgross", schreibt Jakob Samuel Wyttenbach[41].

Der September war ungewöhnlich nass (vgl. Tab. 21). In Orbe fielen 189 mm, ein Wert, der nur um 2 mm unter dem Septemberrekord 1901–1960 liegt (UTTINGER, 1965: E 156). Am 28. berichtete Stürler, die anhaltenden Niederschläge hätten das ganze Land in Alarmstimmung versetzt. Man habe überhaupt noch nicht gesät und das Erdreich sei so durchnässt, dass man kaum pflügen könne. In Anbetracht der schlechten Feldbestellung sei für das nächste Jahr mit einer Missernte zu rechnen[42].

38 Ms OG Q 16. Met. Tagebuch Sprünglis.
39 Unbekannter Bauer aus Münchenbuchsee [Mss Hist. Helv. XVI 67 (24)]
40 Bericht Jakob Grundischs aus Saanen (MARTI-WEHREN, 1926: 6).
41 BBB Mss Hist. Helv. XX. E 8, No. 990. Nachlass J. S. Wyttenbach.
Dieser Hagelschlag muss in weiten Teilen des Mittellandes verheerende Schäden angerichtet haben: SCHMIDT (1932: Anm. 137) erwähnt Schäden im zürcherischen Schöfflisdorf, BRÜGGER (1888: 28) im Appenzeller-Land.
42 Ms OG Q 27 B 136. Brief Stürlers vom 28. September 1768.
G. A. Deluc schreibt in seinen "Observations . . .": "Les pluies abondantes et presque continuelles ont maintenu jusqu'à aujourd'hui, contre l'ordinaire, le Lac et le Rhône dans leur plus grande élévation."

Der Winter meldete sich nur zögernd an und hielt sich dafür bis weit in den Frühling hinein: Die Winterschneedecke bildete sich in Gurzelen am 8. Januar und dauerte, von kurzen Unterbrüchen abgesehen, bis zum 8. April. Ende März lag auf den Bergen noch "eine ungeheure Menge Schnee". Die zweite Hälfte April und die ersten Tage des Mai brachten in Gurzelen eine Reihe sonniger Tage, worauf am 8. Mai erneut Schnee bis in die Niederungen fiel. Von nun an hielt sich die kalte und nasse Witterung bis in den September hinein[43]. Heftige Gewitter mit Hagel und Sturmböen verheerten zu mehreren Malen weite Teile des westlichen Mittellandes, am 28. Mai Bern und die Westschweiz[44], am 19. Juli das Seeland[45] und am 15., 19. und 28. August die Waadt und Freiburg[46]. Das Gewitter vom 19. Juli "kam vom Westen mit einem entsezlichen Sturmwind, der Bäume in Wäldern und Matten ausriss, Häuser abdekte, und dem Hagel so viel Kraft zu verderben gab, dass er die zarten Gartenkräuter und viele Baumfrüchte heftig zerschlug. Den Kornfeldern, die der Stadt gegen W und NW liegen, hat er vielen Schaden gebracht: zwischen der Neubrük und Arberg ist das Verderben sehr gross gewesen[45]."

Am 19. Juni fiel bis auf eine Höhe von 1100–1200 m Schnee, der in höheren Lagen über eine Woche lang liegenblieb. Am 17. August waren die Berge wieder "bis weit hinab" in eine Schneedecke gehüllt, die erst nach mehreren Tagen völlig verschwand. Am 11. und 12. September lag Schnee bis auf 1500 m und wich erst nach über 10 Tagen[47].

Die Landarbeiten waren verspätet: am 1. September, 11 Tage später als üblich, wurde in Gurzelen die erste Hafergarbe gebunden (vgl. Tab. 10). Bereits am 4. Oktober wurden die Bauern vom Winter überrascht: in Gurzelen lag an diesem Tag der erste Schnee[47]. Am 7. Oktober setzten neue Schneefälle ein, diesmal auch im tieferen Mittelland[48], nicht aber in Genf[49].

"Wo Wasser sich befand gefror es, und den 6. und 7. fiel in der Nacht sehr viel Schnee bis in die Tiefen: im Safoy und auf der Seite von Vivis (Vevey) war alles mit Schnee bedekt. Viele Kühe sind von freyen stüken ab den Bergen nach ihren Winterquartieren gezogen, ohne von ihren Hirten geführt zu werden", berichtete Stürler (AB 1770/I: 211). Bereits lastete so viel Schnee auf den Bergen, dass Sprüngli am 16. Oktober den Donner einer Lawine hörte. In den folgenden Monaten wechselten in Gurzelen Regen- und Schneefälle ab. In höheren Lagen schneite es dagegen unablässig weiter. Schon im Dezember mussten die Holzfuhrleute im Gurnigel (1500 m!) unter einem weissen Gewölbe durchfahren.

Dann wurde es merklich kälter. In Gurzelen blieb die Schneedecke von Neujahr an – abgesehen von einem Intermezzo von zwei Tagen – bis zum 10. April liegen. In Guggisberg (1115 m) sah man noch Ende März nur dann und wann einen Zaunstecken. Vom 20. bis zum 25. April und Anfangs Mai erfolgten Rückfälle des Winters mit

43 Ms OG Q 16. Met. Beobachtungen Sprünglis.
Nach den Beobachtungen d'Annones in Basel folgten sich vom Juni bis in den September vier "nasse" Monate (vgl. Tab. 22). In keinem wurde die Mitteltemperatur der Periode 1931–1960 erreicht (SCHÜEPP, 1960: C 27).
44 Landwirthschaftliche Beobachtungen vom Mai 1769. AB 1770/1: 194.
45 Landwirthschaftliche Beobachtungen vom Juli 1769. AB 1770/1: 201.
46 Landwirthschaftliche Beobachtungen vom August 1769. AB 1770/1: 204.
47 Ms OG Q 16. Met. Beobachtungen Sprünglis.
48 Landwirthschaftliche Beobachtungen vom Oktober 1769. AB 1770/1: 211.
49 G. A. Deluc, Observations Météorologiques . . .

Schnee bis in die Niederungen und gewaltigen Mengen in den Bergen. Erst am 4. Mai, nach sieben Monaten, wich der Schnee in Gurzelen endgültig. Er hatte rund zweieinhalb Monate länger gedauert als gewöhnlich (vgl. Tab. 8). Nur ein paar hundert Meter höher lagen noch immer erstaunliche Massen[50]. "An wilden, aber bewohnten Orten wie z.B. in Goldenweil" (Goldiwil ob Thun, rund 1000 m) betrug die Schneehöhe im März angeblich 10 bis 14 Schuh (3–4 m) (AB 1771/II: 94), in Adelboden (1353 m) am 23. April 6 Schuh (1,8 m) (BÄRTSCHI, 1916: 9), im Graubünden an vielen Orten acht Schuhe (2,4 m) (BRÜGGER, 1888: 30). "Die übrigen Berge sehen aus wie Gletscher, auch ist eine erstaunliche Menge Schnee darauf, man sagt er seye 16 Schuhe (5 m) tief", wollte Sprüngli wissen. Ende Mai lag noch viel Schnee im Gurnigelwald (1100–1400 m). Ende Juni schreibt Sprüngli: "Auf dem Gurnigelhubel sind noch einige kleine Schneeflecken, auf dem Zigerstock etliche grosse und auf den Bergen nach Verhältnis. Es ist zu befürchten, dass sich hie und da Gletscher ansezen möchten[50]." Die späte Schneeschmelze verzögerte die Entwicklung der Vegetation beträchtlich, am meisten die Ereignisse des frühen Frühjahrs wie die Barillenblüte und das Weinen der Reben, welche sich über 25 Tage verspäteten (vgl. Tab. 11).

Anfangs Mai folgte eine kurze Periode mit warmer sonniger Witterung, welche wie auf einen Schlag eine Fülle von Blumen und Blüten hervorlockte (AB 1771/II: 101). Dann blieb die Witterung bis Ende Juli überwiegend kalt und feucht (vgl. Tab. 22). In Luzern wurde am 11. Juli ein vierzigstündiges Gebet in der Peterskapelle abgehalten, "wegen anhaltendem Regenwetter, welches ohngefehr bei anderthalb Monath angehalten, so das kaum ein oder das anderts Tag gutt gewesen" (MEYER, 1970: 181).

Auf den Bergen schneite es in der ersten Julidekade häufig, am 9. und 12. bis weit hinab (vgl. Tab. 23). Am 4. September, gerade zur Zeit des Haferschnittes, zog ein Gewitter mit Hagelschlag über grössere Teile des Mittellandes. "Die Schlossen waren so gross wie Baumnüsse und fielen in solcher Menge und mit so grosser Gewalt, dass sie alle Küchengewächse und Pflanzen fast zerschlugen, den grössten Theil des Obstes von den Bäumen geschlagen, und alles heftig beschädigten . . . Nachdem das Ungewitter vorbey war, . . . sahe man den ganzen Strich vom Savoy, von Genf bis nach Ivoire, mit Hagel bedekt, und nicht nur die Ebenen sondern an einigen Orten sogar die Anhöhen und Berge . . . Ein grosser Theil Helvetiens hat von diesem Ungewitter einen unersetzlichen Schaden gelitten" (AB 1771/II: 115).

Im Winter 1770/71 wiederholten sich das frühe Einschneien und der Kälterückfall in der zweiten Aprilhälfte, nur in abgeschwächter Form. Wieder aperten die Voralpen ungewöhnlich spät aus (vgl. Tab. 9 und Fig. 2b), nicht zuletzt, weil noch im Juni beträchtliche Neuschneemengen fielen (vgl. Tab. 23).

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich in der Zeit zwischen dem Herbst 1768 und dem Sommer 1771 ungünstige Witterungsverhältnisse zu einem Summationseffekt vereinigt haben:

1768: Hagel im August, sehr nasser September
1769: Spätes Ausapern. Kalter und nasser Sommer mit mehreren Gewitterstürmen und Hagelschlägen. Wintereinbruch Anfangs Oktober.
1770: langer, ausserordentlich schneereicher Winter. Sommer kalt und vor allem im Juli sehr nass. Im September grossräumiger Hagelschlag. Wintereinbruch Ende Oktober.
1771: langer Winter mit einem Rückfall in der zweiten Aprilhälfte.

50 Ms OG Q 16. Met. Beobachtungen Sprünglis.

Ausserordentlich verlief vor allem die zweite Hälfte dieses Winters. Im Höheren Mittelland schneite es im November, im Tieferen erst im Februar endgültig ein. In diesem Monat und im folgenden fielen grosse Schneemengen. "Am 13ten März dieses unvergesslichen Jahres stand . . . der meistens im Hornung und März gefallene Schnee auf freyem Felde noch 31 Zoll (rund 85 cm) hoch", berichtet STUDER (1789: 393) aus der Gegend von Bern. "Seit dem 28t November war die erde bestandig mit Schnee bedekt – der hinwegschmelzende wurde jeweilen erneuert", notierte der Berner Ökonom Kirchberger in sein Tagebuch. "Allein in der nacht vom 12 zum 13 (März) fielen die Schnee floken so häufig, dass in der Stadt der Schnee 3 biss 4, an etwelchen orten 5 Schue (90–150 cm!) hoch lag, im Oberland lag er an verschiedenen Orten 9 Schue (2,7 m) hoch. Der Nordwind der darüber hinweg blies, verhinderte die würkung der Sonne auf denselben – der Stadt Bach, vom Schnee aufgefüllt, war abgestanden. Durch einen reitenden Weibel wurde durch die Stadt publiciert, den Schnee auss den Lauben weg zu räumen . . .[51] "

Die Kältewelle, welche im März weite Teile Europas überflutete, liess das Thermometer in Basel am 1. und 15. bis auf –17 Grad und selbst am 29. nochmals auf –15 Grad sinken. Mit einer Mitteltemperatur von –2,8 Grad (!) ist dieser März mit Abstand der kälteste in den letzten 220 Jahren (RUDLOFF, 1967: 134). Auch im April fielen gewaltige Schneemengen: "In der Nacht vom 2. zum 3. April fiel wieder ein häuffiger Schnee, so dass er 3 biss 4 Schuhe (90–120 cm) hoch lag[52]." Am Bielersee lag "ein wohl fünffacher Schnee übereinander". Dort schmolzen die letzten Schneereste am 30. April[53], während man an diesem Tage in Bern "an schattigen Örtern noch eine Menge Schnee liegen" sah. "Zu Kirchlindach (595 m) soll er um diese Zeit noch so hoch als die Zäune gelegen haben" (STUDER, 1789: 393). Deluc schätzt die Summe des in Genf in diesem Winter gefallenen Schnees auf 2,4 m[54]. GAUTIER (1917: 381) hat die Schneedeckentage aus den Aufzeichnungen Delucs für die Stadt Genf auf 81, für die umliegende Landschaft auf 96 geschätzt; in den letzten 190 Jahren seither ist die Schneedauer dieses Winters nur noch von demjenigen von 1894/95 (86 Schneetage) übertroffen worden, der aber bei weitem keine so lange Schneebedeckung in den Frühlingsmonaten aufzuweisen hat. Bern blieb – aus den Aufzeichnungen Kirchbergers zu schliessen – 154 Tage lang ohne Unterbruch in Weiss gehüllt, fast doppelt so lang wie im schneereichsten Winter unseres Jahrhunderts, demjenigen von 1962/63 (86 Schneetage) (WINIGER, 1973: 63).

Am Bielersee lag der Schnee während 134 Tagen. "Der vorige Weinter hat viel Heu, Korn, ja sogar viel Vögel und Wildpret gekostet. Es war ein stiller Sommer, von Vogelsang", stellt Uli Bräker rückblickend fest[55]. Erst am 14. Mai, drei Wochen später als üblich, begannen in Bern die Kirschbäume zu blühen (STUDER, 1789: 393). Einzig das berüchtigte Jahr 1740, in welchem die Kälte bis über Mitte Mai hinaus andauerte, ist im 18. Jahrhundert wahrscheinlich noch später gewesen.

51 Ms OG Fol. 1: Culturtagebuch Kirchbergers.
52 Ms OG Fol. 1: Culturtagebuch Kirchbergers.
53 Ms OG Q 18. Met. Beobachtungen Sprünglis.
54 Deluc, Observations Météorologiques . . .
55 Bräker, Wetterbüchlein.

Er verlief so denkwürdig, dass ihm STUDER (1789) einen längeren Aufsatz widmete.

Nach einem trockenen Herbst begann es am 13. Dezember 1788 heftig zu schneien. Am 17. lag im Seeland "auf dem freien Felde . . . wohl bey 2 Schuhen (65 cm) tief Schnee"[56]: Tags darauf drehten die Winde auf Nord und führten eine erste Kältewelle heran. Am 20. abends stand das Thermometer auf –12,5 Grad Réaumur (–15,6 Grad Celsius). An den nächsten beiden Tagen milderte sich die Kälte etwas. Eine zweite Kältewelle brachte es bis zum 24. auf –15,5 Grad Réaumur (–19,5 Grad). Danach stellte sich bis zum 26. Dezember eine Südwestlage mit höheren Temperaturen und Schnee ein. An diesem Tag begann die dritte und schärfste Kältewelle, welche das Thermometer bis zum 31. Dezember um 8 Uhr morgens auf –25 Grad Réaumur (–30 Grad Celsius!) fallen liess (STUDER, 1789: 412f.).

In Basel und Genf ist dieser Dezember 1788 der zweitkälteste seit Beginn der Beobachtungen vor 220 Jahren (SCHÜEPP, 1960: C 20–27). "Im südlichen Mitteleuropa sollte er nur noch vom Dezember 1879 und vom Februar 1956 erreicht oder übertroffen werden. Die Minima erreichten in Basel –26,4 Grad. Nur noch Ende Januar und Anfang Februar 1830 stellten sich nahezu dieselben Tagesmitteltemperaturen ein (RUDLOFF, 1967: 137). "Die Aar, welche . . . damals so klein und niedrig war, dass sich niemand sie je in dieser Niedrigkeit gesehen zu haben erinnern möchte, fror obenher der Schwelle an der Matten ganz zu; . . . Auch der Murten und Bielersee froren am 30. Dec. in der Nacht auf einmal ganz zu; noch niemand hatte ein so plötzliches Zufrieren und zwar schon im Dec jemahls gesehen . . . Der Neuenburger-See war grösstentheils geschlossen, ganz soll er im Ao. 1695 und 1511 zugefroren gewesen seyn. Den höheren Alpenseen, dem Thuner- und Brienzersee, mochte hingegen die Kälte nichts anhaben, sie waren deswegen auch ganz mit Schaaren von Enten und anderen Wasservögeln bedeckt . . . Viele Zimmer, insonderheit die gegen Norden gelegenen, liessen sich durch kein Einheitzen mehr erwärmen, und sogar in den Betten fror es viele Leute noch immer . . . Das Wasser fror in sehr grossen Zimmern sogar neben dem warmen Ofen ein . . . In vielen Kellern fror der Wein in den Fässern ein" (STUDER, 1789: 412ff.).

Der Bielersee blieb bis zum 25. Januar begehbar, der untere Teil des Sees begann erst in der zweiten Februarhälfte aufzutauen. In Sutz verschwanden die letzten Reste der Schneedecke am 7. April, nachdem diese seit dem 13. Dezember 112 Tage lang ohne Unterbruch überdauert hatte[57]. Die späte Schneeschmelze verzögerte die Vegetation um 9–10 Tage (vgl. Tab. 11).

2.6. Die Lufttrübungserscheinung des Sommers 1783

Über wenige meteorologische Kuriositäten des 18. Jahrhunderts sind wohl so viele Abhandlungen, Flugschriften und Zeitungsartikel verfasst worden wie über die Lufttrübungserscheinung des Sommers 1783. Sozusagen in jeder Chronik, in jedem Witterungstagebuch finden sich Aufzeichnungen darüber. N. E. TSCHARNER (1785) nahm dazu in der "Neuen Sammlung" Stellung, VERDEIL (1784) in den "Mémoires

56 Ms OG Q 18. Met. Beobachtungen Sprünglis.
57 Ms OG Q 18. Met. Beobachtungen Sprünglis.

de la Société des Sciences Physiques de Lausanne", Johann Rudolf von SALIS (1783) im "Neuen Sammler", und Jean SENEBIER (1785)[58], Jan Hendrik VAN SWINDEN (1785)[59] und der Kapuzinerpater ONUPHRIUS (1785)[60] vom Gotthardhospiz im entsprechenden Jahresband der EPHEMERIDES SOCIETATIS METEOROLOGICAE PALATINAE (1785) Stellung. Einige dieser Berichte sind bereits von GRUNER (1921, 1925) ausgewertet worden.

2.6.1. Das Phänomen

Sämtliche Beobachter stimmen darin überein, dass es sich bei dem merkwürdigen Aerosol nicht um Nebel im üblichen Sinne handelte. Samuel Studer spricht von "dikem trokenem dunst" und von "elektrischem oder trokenem Nebel"[61], Sprüngli von "ganz trokenen dünsten" oder "Rauch"[62], Deluc von "vapeur qui ne donnait aucun signe d'humidité"[63], Lubières von "brouillards (qui) ne sont pas humides"[64]. Die Trübungserscheinung wird von SWINDEN (1785: 186) und ONUPHRIUS (1785: 679) als "nebula", von SENEBIER (1785: 431) als "vapor" und von SALIS (1783: 393) als "Dunst" bezeichnet. Nach heutiger meteorologischer Terminologie müsste sie wohl als "Rauch" eingestuft werden (WETTERCODE, 1972: 37). Sprüngli[65] und TSCHARNER (1783: 336) zitieren Berichte, nach denen die Erscheinung von einem Schwefelgeruch begleitet war. VERDEIL (1784: 115) und SENEBIER (1785: 423) stellten dies in Abrede. Ihnen erschien der Dunst bläulich, zuweilen rötlich. Samuel Studer wiederum behauptete, der Nebel sei schwarzgrau gewesen[66], andere stellten eine ausgesprochene Rauchfarbe fest. Die Dinge, ja ihr Schatten, nahmen dabei mehr die eine oder andere Tönung an. Übereinstimmend fiel allen Beobachtern auf, dass die Sonne bei ihrem Auf- und Untergang eine blutrote bis kirschrote Färbung zeigte. Wenn sie im Zenit stand, erschien sie VERDEIL (1784: 113) "blass und weiss", Studer[66] "wie eine Kugel weissglühenden Eisens". Das Sonnenlicht wurde in einem solchen Masse getrübt, dass die Sonne mit blossem Auge betrachtet werden konnte. Der Mond erschien purpurrot. Der Dunst zeigte während der Nacht einen schwachen Glanz, der es erlaubte, Gegenstände auf eine gewisse Entfernung zu sehen (VERDEIL, 1784: 113). Studer[67] hatte Mühe, von Bern aus den in der Luftliniendistanz ca. 3,5 km entfernten Gurten zu entdecken, Deluc[68] nahm den Salève von Genf aus schwach, den Jurakamm als verschwommene Linie wahr. VERDEIL (1784: 111) gibt eine Sichtdistanz von mindestens 3 (Schweizer?) Meilen (ca. 15 km) an, bemerkt aber, die Dichte der Trübung sei sehr unterschiedlich gewesen.

58 Jean *Senebier* (1742–1809), Pfarrer, Gelehrter und Bibliothekar in Genf. HBLS VI: 323
59 Jan Hendrik van *Swinden* (1746–1823), Prof. Phys. in Franeker (Friesland) und Amsterdam (POGGENDORF, 1863/II: 1058f.).
60 Pater *Onuphrius* führte zusammen mit Pater *Laurentius* im Auftrage der Societas Meteorologica Palatina (SCHNEIDER-CARIUS, 1955: 127) zwischen 1781 und 1789 auf dem Gotthardhospiz regelmässige Witterungsbeobachtungen durch (BILLWILER, 1927: 17).
61 Mss Hist. Helv. XX 5. Met. Beobachtungen Studers.
62 Ms OG Q 18. Met. Beobachtungen Sprünglis.
63 Obs. de Genève. Observations Météorologiques . . . Delucs.
64 Lubières, Obs. météor. Observatoire de Genève, ohne Signatur.
65 Ms OG Q 18. Met. Beobachtungen Sprünglis.
66 Mss Hist. Helv. XX 5. Met. Beobachtungen Studers.
67 Mss Hist. Helv. XX 5. Met. Beobachtungen Studers.

Nach der bei BLUETHGEN (1964: 105) abgedruckten internationalen Sichtweiteskala könnte die Erscheinung in den Fällen als "Dunst" bezeichnet werden, wo sie besonders dicht war.

Gemsjäger und Bergführer berichteten, sie hätten die Trübung auf allen Bergen wahrgenommen (VERDEIL, 1784: 119). Ein Mönch vom St. Bernhard Hospiz erzählte in Genf, dass sich der Dunst am Tage jeweilen über das Hospiz (2469 m) und die nahegelegenen Gipfel (2700–2900 m) hob, und die Obergrenze in der Nacht eine Viertelstunde Weges unterhalb der Passhöhe – also auf ca. 2350 m – lag[68]; ONUPHRIUS (1785: 186) lokalisierte die Obergrenze auf hundert Schritte unterhalb der St. Gotthard-Passhöhe (ca. 2050 m). TSCHARNER (1785: 336) stellt fest, dass das Aerosol nicht den Gipfel der Berge mittlerer Höhe erreichte, "wo noch Dörfer und gebautes Land sich finden, zum Beyspiel, Ormond (ca. 1150 m), Habkeren (1050 m), deren Bewohner den Dunstkreis, der gleich einem Nebel im Herbst das flache Land dekte, unter sich und über sich die strahlende Sonne in vollem Glanze sahen".

"Da diese Lufterscheinung den Naturforscher in Verwunderung sezte, welchen Eindruck musste sie nicht auf das Gehirn des Volkes machen? ", spottet TSCHARNER (1785: 333f.). "Es glaubte die Welt ihrem Ende nahe, und sah solchem mit mehr Gelassenheit entgegen als Grosse und Reiche, die eben so betroffen, dessen Furcht zu verlachen sich stellten. Die bezauberten Sinnen wirkten auf die gespannte Einbildungskraft und diese auf die Sinnen zurück. Der eine roch schon Schwefel, der andere hörte unterirdische Getöse; der dritte spührte unter sich die Erde wanken, der vierte sah die Sonne allmählich erlöschen. Alle Ahnungen und Schrekenbilder einer erhöheten Imagination, wurden durch die häufigen und fürchterlichen Ungewitter, die endlich diesen Dunstkreis erschöpften, noch mehr vermehrt." In Lausanne hielt man das Phänomen für den in der Offenbarung (9.2) als Zeichen des Weltunterganges angekündigten Rauch aus dem Schlunde der Unterwelt (VERDEIL, 1784: 110). An verschiedenen Orten der Schweiz veranstalteten die Behörden Buss-, Fast- und Bettage, damit die bevorstehende Endzeit die Bewohner in rechter Verfassung finden möchte (KIESSLING, 1888: 28). Mittelalter und Moderne prallen bei diesem Anlass unmittelbar aufeinander. Auf der einen Seite finden wir den aufgeklärten Naturwissenschafter, welcher der Erscheinung nachspürt, sie beobachtet, beschreibt, Messungen vornimmt und dabei in selbstsicherer Herablassung über die Panik des Pöbels spottet. Auf der anderen Seite die bäuerlichen Massen, welche den Einfluss der Gestirne, oder den Willen Gottes hinter jeder aussergewöhnlichen Naturerscheinung suchen, um ihr Seelenheil zittern, und wie vor Jahrtausenden den Zorn der überirdischen Macht durch Gebete und Opfer zu besänftigen suchen.

SENEBIER (1785: 431) gibt als Datum des ersten Auftretens der Erscheinung den 23. Mai, SALIS (1783: 393) den 16. Juni an. Sprüngli und Studer erwähnen sie erstmals am 18. Juni[69], am 22. Juni wurde sie in Genf[70] und Lausanne (VERDEIL, 1784: 111), am 23. auf dem Gotthard wahrgenommen (ONUPHRIUS, 1785: 186). Die meisten Beobachter stellten den Dunst zum letztenmal am 22. Juli fest, SALIS (1783: 396) nach einer langen Pause noch einmal am 31. August, "an welchem letzteren Tage bei herrschendem Nordwestwind er neuerdings zum Vorschein kam, aber mit einem darauf erfolgten Ungewitter mit Donner und Blitz bald wieder verschwand. SENEBIER

68 Observations météor. von Deluc, Obs. de Genève, ohne Signatur.
69 Ms OG Q 18. Met. Beobachtungen Sprünglis. – Mss Hist. Helv. XX 5. Met. Beobachtungen Studers.
70 Observations météor. Delucs.

(1785: 431) und TSCHARNER (1785: 338) wollten ihn gar noch im September gesehen haben. Selbst während der Periode grösster Intensität verschwand er mehrere Male nach heftigen Gewittern und war dann nach einigen Tagen plötzlich wieder zu sehen.

Die Lufttrübungserscheinung wurde über weiten Teilen Europas bis nach Russland hinein, über dem gesamten Nordatlantik, dann aber auch in Kleinasien und Syrien beobachtet (KIESSLING, 1888: 26f.).

2.6.2. Die Interpretation

In den Kreisen der Gebildeten wurden verschiedene Theorien über den Ursprung dieser Lufttrübungserscheinung verbreitet. Lubières deutet sie als natürliche Auswirkung einer Hitzewelle im Anschluss an eine längere Regenperiode[71]. Ein Korrespondent des Zürcherischen Wochenblattes betrachtet sie als Resultat eines Inversionseffektes (Bise in tieferen, Südströmung in höheren Luftschichten); ein anderer Pressebericht versucht, das Erdbeben vom 5. Februar in Sizilien und Kalabrien zur Deutung heranzuziehen[72]. VERDEIL (1784: 112) und Studer[73] gingen von der ausserordentlichen Gewitterhäufigkeit aus und suchten das Phänomen mit der Luftelektrizität in Zusammenhang zu bringen. Sprüngli spottete darüber: "Wie hat sich dieser Rauch durch keine Winde, durch keine Gewitter, durch keine Regengüsse so lange nur nicht vertreiben lassen? Wer weiss es? Bald kommt ein grosser Apollo, der diese Zweifel mit dem einzigen Modewort Elektrizität auflöst[72]." Sprüngli spielt auf den damals in der Schweiz herrschenden Elektrizitätstaumel (FUETER, 1941: 185f.) an, der durch die Forschungen Jean Jalaberts und Daniel Bernoullis mächtig entfacht worden war.

Den aufschlussreichsten Hinweis liefert SALIS (1783: 393): "Wenn die Nachrichten von dem fürchterlichen Ausbruch eines feuerspeienden Berges in Island, der den 8 Junius erfolget seyn solle, zuverlässig sind, sollte die verhältnissmässige Übereinstimmung der Zeit, nebst dem bemerkten Umstande, dass der Dampf sich beym Nordwind stärker einfand, und hingegen vom Südwinde einigermassen vertrieben wurde, uns nicht auf den Gedanken eines Zusammenhanges zwischen diesen zwei Naturbegebenheiten bringen? Kann doch nur ein brennender Wald ein ganzes Land mit Rauch und Dampf erfüllen." Diese Interpretation scheint am ehesten zuzutreffen, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Die vom Aerosol bedeckte Fläche umfasste weit mehr als den europäischen Kontinent. Die beiden entferntesten Punkte – der Nordatlantik und Island einerseits, Kleinasien und Syrien andererseits – scheinen eine Nordwest-Südost-Erstreckung anzudeuten.
2. Ähnliche Erscheinungen wurden nach Ausbruch des Vulkans Krakatau im August 1883 weltweit beobachtet (KIESSLING, 1888). Auch die ungewöhnlich farbigen Sonnenuntergänge im zweiten Halbjahr 1974 hatten ihren Ursprung in einer vulkanischen Eruption, derjenigen des Fuego in Guatemala[74]. Die "blaue Sonne" im September 1950 wurde durch Aschenteilchen verursacht, die von einem ausgedehnten Waldbrand in Kanada stammten (SCHÜEPP, 1950).

71 Observations météor. von Lubières.
72 Ms OG Q 18. Met. Beobachtungen Sprünglis.
73 Mss Hist. Helv. XX 5. Met. Beobachtungen Studers.
74 Pressebericht mit Bezug auf die Zeitschrift "Applied Physics Letters".

3. Mehrere tektonische Schwächezonen wurden in diesem Jahr gleichzeitig aktiviert. So vor allem das Mittelmeergebiet und Island, dann aber auch die Philippinen und Japan: zu Beginn des Jahres fanden in Sizilien und Kalabrien schwere Erdbeben statt. Am 9. Mai erfolgte ein Ausbruch des Asamayama in Japan (SIEBERG, 1932: 854). Am 8. Juni begann das von Salis erwähnte ungeheuerliche Schauspiel auf Island, die Eruption der 30 km langen Spaltenreihe des Laki im Südteil der Insel (ca. 64 N/19 $\frac{1}{2}$ W): "Der Ausbruch wurde durch heftige Erdbeben vom 1. bis 7. Juni eingeleitet. Am 8. Juni begann der Aschenwurf. Dann folgten gewaltige Lava-Ausbrüche, welche über einen Monat währten und deren alles versengende Glut so dichte, die Atmosphäre in vollständige Finsternis hüllende Rauchmassen entwickelte, dass es in Flotsherfi am 23. Juni beinahe unmöglich war, zur Mittagszeit die eigenen Hände zu sehen" (KIESSLING, 1888: 27). Als die Lakispalte am 17. Februar 1784 ihre Tätigkeit einstellte, hatte sie rund 15 km^3 Lava gefördert. Gemessen am Volumen, ist es der grösste Vulkanausbruch, von dem die Geschichte zu berichten weiss (WOLFF, 1930: 204).
4. Acht Tage nach Beginn des Ausbruchs wurde die Trübung erstmals in der Schweiz festgestellt. In der Folge trat sie hauptsächlich bei nördlichen Winden immer wieder auf. Der mutmassliche Weg der Aschenteilchen von Island nach Europa lässt sich sogar auf täglichen Isobarenkarten vom Juni 1783 verfolgen (PFISTER, 1972a).

2.7. Vergleich mit dem Klima des 20. Jahrhunderts

LAMB (1969: 218) bezeichnet das Klima des 18. Jahrhunderts als *"sehr kontinental"*.

BIDER, SCHÜEPP, RUDLOFF (1958, 393) stellen zur *Temperaturverteilung* das folgende fest: die Durchschnittstemperaturen zwischen 1755–1800 lagen in Basel im Frühling 0,2 Grad, im Herbst 0,6 Grad und im *Winter 1,0 Grad tiefer* als 1901–1960, während die *Sommer* um *0,1 Grad wärmer* waren. Die Schwankungsbreite zwischen der extremsten Winterkälte und der grössten Sommerwärme war nicht grösser als heute.

Die ausgewerteten *Niederschlags*reihen sind zu kurz, um für die Periode charakteristische Abweichungen in der Jahresverteilung deutlich hervortreten zu lassen.

Tabelle 12
Verteilung der monatlichen Niederschlagsmengen in Bern im 18. und 20. Jahrhundert

Die Angaben für das 18. Jahrhundert sind Durchschnittswerte aus sämtlichen vorliegenden vollständigen Monatssummen

	J	*F*	*M*	*A*	*M*	*J*	*J*	*A*	*S*	*O*	*N*	*D*	*Jahr*[1]
1760/66 1777/89	58	63	61	75	101	146	116	122	87	100	68	59	1072 mm
1901/60	55	53	64	76	98	118	116	114	95	75	71	65	1000 mm
Differenz	+3	*+10*	–3	–1	+3	*+28*	0	+8	*–8*	*+25*	–3	–6	+ 7,2 %

1 Mittelwert aus den vollständigen Jahren 1760–65, 1777–84, 1786, 1788, 1789

Im allgemeinen sind die Unterschiede gering. Januar und Februar, Mai–Juni und der Oktober waren nasser als heute, der Juli von damals stimmt mit dem heutigen überein. Alle übrigen Monate waren trockener, insbesondere der September. Bei den Überschüssen vom August und Oktober spielt der Einfluss der ausserordentlichen Regen vom August 1764 und vom Oktober 1778 stark mit. Beziehen wir diese beiden Monate nicht in die Berechnung ein, liegt der Augustdurchschnitt mit 109 mm unter den Werten des 20. Jahrhunderts, während der Oktober mit 90 mm immer noch einen *Überschuss* aufweist. Die positiven Abweichungen *im Februar und Juni* fallen auch bei der Verteilung der Niederschläge in Genf und Basel auf, und scheinen eine echte *klimatische Eigenart der Periode* darzustellen.

Gesamthaft gesehen waren die *Niederschlagsmengen* in den vollständig vorliegenden 17 Jahren *geringfügig höher als heute.* Ob dies für das Klima des 18. Jahrhunderts charakteristisch ist, müsste anhand weiterer Messreihen abgeklärt werden. Das nasseste Jahr (1764) kommt mit 1401 mm dem nassesten Jahr der Periode 1901–60 (dem hydrolog. Jahr 1935/36) gerade gleich.

Zum Vergleich der *Niederschlagshäufigkeit* wurden die Monatsdurchschnitte aus den Basler und Genfer Beobachtungen auf die Jahressumme der Vergleichsperiode 1864–1930 reduziert und nach den Angaben von UTTINGER (1932: 3) korrigiert.

Tabelle 13
Vergleich der Niederschlagshäufigkeit zwischen den Perioden 1768–1797 und 1864–1930 in Basel und Genf

	Jahr	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Basel (317 m)													
1768–1797	147,1 (red.)	11,6	12,0	10,9	12,3	13,3	15,0	12,8	11,6	11,7	11,2	12,8	11,9
1864–1930	147,1	10,8	10,7	12,7	13,5	13,5	13,6	12,8	11,9	11,1	12,3	11,9	12,5
Differenz		+0,8	+1,3	–1,8	–1,2	–0,2	+1,4	0	–0,3	+0,6	–1,1	+0,9	–0,6
Genf (405 m)													
1768–1797	131,2 (red.)	10,9	10,8	9,7	11,2	11,6	13,3	11,0	10,0	11,0	10,1	11,8	9,8
1864–1930	131,2	9,7	9,3	11,3	12,3	11,8	11,2	10,3	10,4	9,7	12,1	11,6	11,5
Differenz		+1,2	+1,5	–1,6	–1,1	–0,2	+2,1	+0,7	–0,4	+1,3	–2,0	+0,2	–1,7

Häufiger fielen im 18. Jahrhundert im *Januar, Februar, Juni, September und November* Niederschläge, *trockener* waren die *Frühlingsmonate,* der *August,* der Oktober, sowie der Dezember.

Die Herbstverteilung stimmt an beiden Orten überein, aber im Vergleich mit den Mengenangaben von Bern ist die Tendenz gerade gegenläufig. Offenbar fiel im September und November an mehr Niederschlagstagen weniger Niederschlag als heute, während der Oktober eine wesentlich höhere Niederschlagsintensität aufwies.

Abweichungen scheinen sich in der *Häufigkeit von Extremen* zu ergeben. Übernehmen wir die anhand der Periode 1901–60 berechneten Duodezilgrenzen für das 18. Jahrhundert, so zeigt sich, dass der Anteil der sehr grossen und sehr kleinen Mengen oberhalb des 11. und unterhalb des 1. Duodezils mit 19,4 % in Bern (42 von 216 Beobachtungsmonaten) und 22,5 % im Waadtland (27 von 120 Beobachtungsmonaten) etwas höher war als die der Quantilverteilung des 20. Jahrhunderts zugrundeliegenden 16,6 %. Dies deutet darauf hin, dass *sehr nasse und sehr trockene Monate im untersuchten Zeitabschnitt wahrscheinlich häufiger auftraten als heute.* Diese Extremfälle wirkten sich für das Getreide in der Regel negativ aus (vgl. Kap. 3.5.2). Darf daraus geschlossen werden, dass das Agroklima des 18. Jahrhunderts weniger günstig war als das heutige?

Gerade umgekehrt ist die Situation bei der *Niederschlagshäufigkeit.* Der Anteil der sehr nassen und trockenen Monate betrug 1768–97 in Basel nur 14 %, in Genf gar nur 12 % im Vergleich zu den 16,66 % von 1868–1963. Allerdings kann von Witterungsnotizen nicht die gleiche Vollständigkeit erwartet werden wie von Messungen. Es ist möglich, dass den Beobachtern dann und wann ein nächtlicher Niederschlag entgangen ist.

Der Vergleich der *Schneehäufigkeit* im 18. Jahrhundert mit den von UTTINGER (1933) zusammengestellten Werten zeigt das folgende Bild:

Tabelle 14
Vergleich der durchschnittlichen relativen Schneehäufigkeit 1768–1797 und 1864–1930 an verschiedenen Stationen

	Basel 317 m		*Genf 405 m*		*Sutz 463 m*[1]		*Bern 572 m*[2]		*Gurzelen 595 m*[3]	
	ST	SH	ST	SH	ST	SH	ST	SH	ST	SH
1768–1797	23,8	14,8 %	17,2	13,5 %	30,0	18,5 %	34,2	22,5 %	36,0	24,0 %
1864–1930	20,6	14,0 %	17,0	13,0 %	–	19,1 %[4]	32,3	21,0 %	–	22,7 %[4]
Differenz	*+3,2*	*+0,8 %*	*+0,2*	*+0,5 %*	–	*–0,6 %*	*+1,9*	*+1,5 %*	–	*+1,3 %*

Abkürzungen: ST = Schneetage
SH = relative Schneehäufigkeit (Anteil der Schneetage an den Niederschlagstagen

Anmerkungen: 1 1785–97 2 1777–89 3 1766–84
4 Aufgrund der Beziehung zwischen der relativen Schneehäufigkeit (S) und der Höhenlage: S = 6,0 + 2,84 h (h = Höhe in Hektometern)
UTTINGER (1933: 2) berechnete Werte.

Schneetage und relative Schneehäufigkeit lagen an allen Stationen mit Ausnahme von Sutz *im 18. Jahrhundert höher,* was sich aus den etwas tieferen Wintertemperaturen und den leicht höheren Niederschlagsmengen erklärt. Der geringere Wert von Sutz ist darauf zurückzuführen, dass nur ein einziger der drei "Grossen Winter", derjenige von 1788/89, im Durchschnitt eingeschlossen ist (vgl. Tab. 8). Klammern wir die "Grossen Winter" 1769/70 und 1784/85 auch bei den anderen Stationen aus, so ergeben sich kaum mehr Unterschiede im Vergleich zu heute.

Längere Reihen über die *Dauer der Schneebedeckung* im 19. und 20. Jahrhundert liegen für Genf (GAUTIER, 1917), Zürich (UTTINGER, 1962) und Bern (WINIGER, 1973) vor. Für den Alpenraum finden sich Angaben für das Dezennium 1955/56–1964/65 bei ZINGG (1967: 126). WINIGER (1973: 63) hat für Bern (572 m) zwischen 1920/21 und 1971/72 einen Durchschnitt von 47 Schneedeckentagen pro Winter errechnet. Der 13jährige Durchschnitt des 100 m tiefer gelegenen Sutz – 50 Schneedeckentage 1784/85–1796/97 – liegt höher, doch ist dies einzig auf das übermässige Gewicht des "grossen Winters" 1784/85 zurückzuführen, der den Durchschnitt um volle sechs Tage heraufgedrückt hat.

Die *längste Schneebedeckung im 20. Jahrhundert* verzeichnete an den meisten Stationen der *"Jahrhundertwinter" 1962/63.* Da für diesen Winter zahlreiche Angaben über die Dauer der Schneebedeckung im Mittelland greifbar sind, bildet er die wichtigste Basis zum Vergleich mit den "Grossen Wintern" des 18. Jahrhunderts.

Drei der in unseren Untersuchungszeitraum fallenden *"Grossen Winter" – 1769/70, 1784/85, 1788/89* haben den "Jahrhundertwinter" von 1962/63 bezüglich Schneedauer in tieferen Lagen mit grosser Wahrscheinlichkeit in den Schatten gestellt. Ob dies auch für den Winter 1756/57 gilt, müsste noch näher untersucht werden.

Eindeutig geht aus der Zusammenstellung (Tab. 15) hervor, dass die *"Grossen Winter" des 18. Jahrhunderts in den Frühjahrsmonaten eine wesentlich längere Schneedauer aufweisen als vergleichbare Winter des 19. und 20. Jahrhunderts.* LENKE (1964: 92/43) hat am Beispiel von *Berlin* nachgewiesen, dass dies auch für den *Winter 1708/09* gilt, der im März einen seither nie wieder erreichten Rekord von 21 Eistagen[75] brachte. Dieser Winter verlief in grossen Teilen Europas ähnlich (WEIKINN, 1963: 34–60).

Für den Winter *1739/40* kann dem Witterungstagebuch von Pierre Péters aus St. Blaise/NE (KOPP, 1861: 705f.) entnommen werden, dass es im Dezember und Januar kurze Warmlufteinbrüche gegeben haben muss, die zeitweise die Schneedecke in tieferen Lagen zum Verschwinden gebracht haben dürften[76]. Übereinstimmend berichten mehrere Quellen von *Kälte und Schnee in den Frühlingsmonaten,* in St. Blaise im März und in den ersten Apriltagen, *in höheren Lagen bis zum 25. Mai* (BRÜGGER, 1882/V: 34; GAUTIER, 1909: 47). Vor allem im Voralpen- und Alpengebiet dürfte dieser Winter katastrophale Auswirkungen gezeitigt haben[77]. *Der Typ des "exzentrischen", auf die Frühjahrsmonate verschobenen Winters scheint im 18. Jahrhundert mehrfach aufgetreten zu sein. Vermutlich ist die lange Schneebedeckung in den Frühlingsmonaten einer der Hauptgründe für schwere Missernten* (vgl. Kap. 3.5.2.1.), *die in auffälliger Weise mit diesen "Grossen Wintern" gekoppelt auftreten.*

Fraglich ist, ob die *Ausaperung im Gebirge* im Durchschnitt etwas später erfolgte als heute. GENSLER (1966: 51) gibt als mittleres Ausaperungsdatum an der Nordabdachung der Alpen für eine Höhe von 1600 m den 2. Juni an. Zwischen 1766 und 1784 verschwand der letzte Schneeflecken an der nach Nordosten exponierten Flanke des rund 1550 m hohen Gurnigels am 6. Juni (vgl. Tab. 9). Übereinstimmend berichtet WILDERMETT (1768: 146), "die Höhen des Gestelberges" (Chasseral, 1609 m) seien

75 Eistag = Tag ohne Messwerte über dem Gefrierpunkt (LENKE, 1964: 92/43).
76 Pfarrer Jakob Gessner berichtet in seiner ausführlichen Beschreibung dieses Winters (STAZ B IX 246) mehr über die Kälte als über den Schnee. Einige Male erwähnt er, dass es regnete.
77 Dieser Winter trug in weiten Teilen Europas ähnliche Züge (WEIKINN, 1963: 244–267).

Tabelle 15
Vergleich der Schneedauer in "Grossen Wintern" des 18.–20. Jahrhunderts

Angaben in Klammer: Anteil März – Juni

Winter	*Anzahl der Tage mit Schneedecke*				
1739/40	*St. Blaise/NE* (433 m) *ca.* 100 (39)[1]?				
1756/57					*Tavannes/BE* (754 m)[2] ca. 135 (35) *La Ferrière/BE* (1005 m) 150–190 (60 = 100)
1769/70					*Gurzelen/BE* (591 m) 126 (45)[4]
1784/85	*Sutz/BE* (463 m) 134 (51)[4]	*Genf* (430 m) 81 (47)[5]		*Bern* (572 m) 154 (60)[6]	
1788/89	112 (35)[4]				
1894/95		86 (23)[5]	*Zürich* (475 m) 81 (14)[7]		
1916/17		78 (08)[5]	80 (19)[7]		
1962/63	*Neuenburg* (487 m) 59 (–)[8]	47 (–)[9]	*Zürich* (569 m) 96 (10)[9]	86 (12)[9]	*Thun* (560 m) 85 (9)[8] *Chur* (595 m) 104 (13)[8] *Fribourg* (694 m) 95 (17)[8]

Quellen:
1 Witterungstagebuch Peters. Bull. Soc. Sci. Nat. Neuenburg, Bd. 5: 705/06.
2 Meteorologische Beobachtungen von Th. R. Frêne. KOHLER (1872: 218).
3 GAGNEBIN (1760).
4 Beobachtungen von Johann Jakob Sprüngli. BBB Ms OG Q 16–20.
5 GAUTIER (1917)
6 Niklaus Anton Kirchberger, Cultur-Tagebuch. BBB Ms OG Fol. 1.
7 UTTINGER (1962)
8 Originalbeobachtungen MZA, Zürich.
9 Annalen MZA 1962/63, 99./100. Jg.

"insgemein bis im Junio mit Schnee bedekt". In der wahrscheinlich von LIOMIN (1768)[78] verfassten "Topographischen Beschreibung des Erguels" (S. 158) wird präzisiert, die obersten Anhöhen dieses Berges seien "fast jederzeit ... bis auf St. Johannistag (24. Juni) mit schnee bedekt".

Nach FAESI (1765: 5) wurden die "mittleren Teile der Berge" – die auf 1500–1700 m liegenden "Unteren Stäfel" – erst "gegen die Mitte des Brachmonats von dem Schnee befreyet". KASTHOFER (1822: 288) beobachtete die Grenzlinie des ewigen Schnees auf einer Höhe von 2550–3000 Meter, während man ihr heute erst auf 2700–3300 Meter begegnet.

Ausserordentliche Situationen wie in den Sommern 1770/71, wo grosse Schneeflecken in Lagen unter 2000 m übersömmerten, sind auch für die Jahre 1816/17 nachgewiesen (PFISTER, 1975). Aus unserem Jahrhundert sind bis dahin keine ähnlichen Vorkommnisse bekannt geworden. Unterschiede zwischen dem 18./19. und dem 20. Jahrhundert scheinen sich somit vor allem im Ausmass und der Häufigkeit der Extreme zu zeigen.

Die von UTTINGER (1943: 5) für den Zeitraum 1864–1930 festgestellten *Höhengrenzen für Sommerschneefälle* – Juni: 900 m; Juli–August: 1300 m – sind wenige Male (vgl. Tab. 23) erreicht und in zwei Fällen unterschritten worden, nämlich am 4. Juni 1757, als auf einer Höhe von 550 m Schneeflocken fielen (vgl. S. 79) und am 6./7. Juli 1773, als sich im Gantrischgebiet eine Schneedecke bis in den Gurnigelwald (1100–1400 m), im Glarnerland bis auf das knapp 1000 m hoch gelegene Elm legte (vgl. Tab. 23). Häufiger sind diese Höhengrenzen in den Jahren 1812–1816 unterschritten worden (PFISTER, 1975: Tab. 6).

Angaben über die *Häufigkeit von Sommerschneefällen* liefern die von PFISTER (1975) zusammengestellten Beobachtungen Johann Rudolf von Salis' am Calanda (2800 m) (1792–1818) und die 1818 einsetzenden täglichen Neuschneemessungen auf dem Grossen St. Bernhard (2469 m). Daraus geht hervor, dass die Zahl der weit herabfallenden Sommerschneefälle im Jahr 1816 sicher grösser, in den Jahren 1812–15 und 1851–53 etwa gleich gross gewesen sein dürfte wie 1771. Auffällig ist die *Koinzidenz der von SCHÜRMANN (1974: 127) festgestellten demographischen Krisen in Appenzell/IR (1771, 1816) mit diesen Ereignissen!* (vgl. Fig. 19)

2.8. Die Klimaschwankung von 1764–77 und der Vorstoss der Alpengletscher von 1770–80

Bei der Untersuchung verschiedener Elemente wie dem Temperatur- und Niederschlagsregime der Sommer, der Häufigkeit von Sommerschneefällen und dem Verlauf der Auspaerung im Gebirge, der frostfreien Periode, und dem Blüh- und Reifedatum der Pflanzen hat sich ergeben, dass die Sommer zwischen 1764 und 1777 gewisse übereinstimmende Züge aufweisen. Gesamthaft gesehen, waren sie nasser und kälter als in der vorhergehenden und der nachfolgenden Periode.

Im Zeitraum 1764–1777 können 3 der 29 durch Niederschlagsmessungen belegten Sommermonaten (Juli 1765, August 1766, August 1777) nach heutigen Massstäben als warm und trocken bezeichnet werden. Beziehen wir die übrigen 13 Sommermonate ein,

78 Georges Auguste *Liomin* (1724–1784), Pfarrer in Péry, Dekan des Erguel. HBLS IV: 690.

von denen nur Angaben der Niederschlagshäufigkeit vorliegen, so sind es im Maximum 6 (14 %). Übereinstimmend war in diesen 14 Jahren die frostfreie Periode kürzer, was nach SCHNELLE (1950: 156) ein gutes Indiz für *Klimaschwankungen*[79] darstellt. Ein gleiches gilt von den Beobachtungen über das Verschwinden des letzten Schneefleckens (RUDLOFF, 1967: 28).

Im Zeitraum 1778–1784 waren von den 21 Sommermonaten deren 11 (52 %) warm und trocken, die Sommerschneefälle gingen zurück, die Ausaperung und die Reife der Pflanzen traten verfrüht ein. Der negativen Schwankung von 1764–77 scheint somit eine positive Schwankung in den Jahren 1778–84 zu entsprechen.

Diese Schwankungen manifestieren sich auch im Verhalten der Alpengletscher: ZUMBÜHL (1975) hat aus über 240 (!) verschiedenen bildlichen Darstellungen des Unteren Grindelwaldgletschers dessen Zungenlängenänderungen nach 1750 recht genau belegen können (Fig. 19): 1768 wurden erste Anzeichen eines Vorstosses beobachtet. 1774 befand sich der Gletscher in vollem Vorrücken. 1778/79 wurde der Maximalstand erreicht und ein Moränenwall abgelagert, der durch spätere Vorstösse stark überfahren und abgetragen worden ist. *Der Gletscher hat somit 4–5 Jahre nach dem Einsetzen der Klimaschwankung mit dem Vorstoss begonnen.* 1778, als zum ersten Mal seit 1762 wieder eine Abfolge von zwei warm-trockenen Monaten eintrat (vgl. Tab. 21), kam der Vorstoss zum Stillstand. Nach 1780 begann der Gletscher wieder zurückzuschmelzen. Der Bossongletscher (MOUGIN, 1912: 48), der Rhonegletscher (MERCANTON, 1916: 41ff.), der Allalingletscher (LÜTSCHG, 1926: 79) und zahlreiche Ostalpengletscher (HEUBERGER, 1968: 274) stiessen in den siebziger Jahren ebenfalls vor und erreichten um 1780 einen Maximalstand. Ja, es gibt sogar Hinweise, dass sich um 1771 eine beginnende Vergletscherung im schottischen Hochland abzeichnete[80].

Daraus ist zu schliessen, dass sich die Klimaschwankung grossräumig auswirkte, dass sie kontinentweites, wenn nicht globales Ausmass erreichte.

Das *Verhalten der Gletscher* hängt fast ausschliesslich vom *Witterungscharakter* während der potentiellen Ablationsperiode – *Mitte Mai bis Mitte September ab.* Von ausschlaggebender Bedeutung sind dabei die *Schneefälle,* die eine Schneedecke verursachen (FLIRI, 1964: 1), weil dadurch die Albedo, das Rückstrahlvermögen der Gletscheroberfläche, ganz wesentlich erhöht wird, wodurch ein grösserer Teil der einfallenden Strahlung reflektiert werden kann (HOINKES, 1968: 18). In der Tat zeigt die *Häufigkeitskurve der Sommerschneefälle* (Fig. 20) die beste *Übereinstimmung mit*

79 Für den Begriff *Klimaschwankung* existiert keine allgemein anerkannte Definition. Der heutige wissenschaftliche Sprachgebrauch versteht darunter in der Regel multisäkulare Veränderungen der klimatischen Disposition im Sinne von "long term climatic fluctuations" (so lautet der Titel eines von der WMO im August 1975 in Norwich/GB durchgeführten Symposiums über Klimaschwankungen). In der vorliegenden Arbeit wird der Begriff für *mehrjährige aufeinanderfolgende gleichsinnige Abweichungen von einem "Normalzustand"* verwendet, die sich durch Veränderungen in der Umwelt (Gletscherschwankungen, Fluktuationen phänologischer Phasen) manifestieren. Diese intradezennalen Schwankungen wären sinngemäss am ehesten mit *"short term climatic fluctuations"* zu bezeichnen. Der von RUDLOFF (1967) dafür geprägte Begriff *"Klimapendelungen"* hat sich leider nicht durchgesetzt.

80 "Snow lies in form of a glaciere on Ben Wyvis (rund 1100 m) throughout the year", berichtete ein Reisender im Jahre 1771 (MANLEY, 1969: 434).

dem Verhalten des Unteren Grindelwaldgletschers (vgl. auch PFISTER, 1975: Fig. 10). Für einen *Vorstoss* sind nicht einzelne Jahre, sondern *mehrjährige geschlossene Perioden mit gletschergünstiger Sommerwitterung* – HOINKES (1968: 21) spricht von einem Durchschnitt von 90 Tagen im fünfjährigen Mittel – erforderlich. Auch der Vorstoss der meisten Alpengletscher um 1820 geht auf eine solche Klimaschwankung zurück, die von 1812–17 dauerte und noch deutlicher ausgeprägt war als diejenige von 1764–77 (PFISTER, 1975).

Diese *Häufung von Sommern mit gleichartigem Witterungstyp scheint eine Besonderheit des "Little ice age" zu sein,* jener Periode mit verhältnismässig grossen Gletscherständen, die nach LAMB (1969: 182) *um 1430* begann und *bis um 1860* dauerte. *Unser Jahrhundert* muss somit bis dahin als *"klimatisches Gunstjahrhundert"* betrachtet werden: *weder haben wir bisher eine richtige Klimaschwankung, noch einen "Grossen Winter" vom "type ancien" erlebt. Das sind Tatsachen, die bei der Interpretation der Krisen früherer Jahrhunderte vermehrt berücksichtigt werden müssten!*

Was die *Ursachen von Klimaschwankungen* anbetrifft, so kann auf dieses ganz in die Domäne der Naturwissenschaft gehörende Gebiet nur am Rande eingegangen werden. In der Diskussion wird immer wieder auf die Schwankungen der *Sonnenaktivität* (Sonnenfleckenzyklus) (u.a. KING, 1975) und eine eventuelle mitursächliche Rolle des *Vulkanismus* hingewiesen (RUDLOFF, 1967: 48ff.). Vulkanischer Staub kann jahrelang in der Atmosphäre verbleiben und die Einstrahlung herabsetzen.

Die bis 1500 zurückreichenden Untersuchungen von LAMB (1970: 508) deuten auf eine Koinzidenz von Vulkanausbrüchen und Klimaschwankungen hin. Dies scheint auch für die Jahre 1766–71 der Fall zu sein: 1766 wurden Eruptionen des Mayon auf den Philippinen, der Hekla auf Island, des Ätnas, des Vesuvs (LAMB, 1970: 527) sowie des japanischen Iwakiyama (SIEBERG, 1932: 854) verzeichnet. Im Juli dieses Jahres beobachtete Gronau in der Mark Brandenburg Lufttrübungserscheinungen (KIESSLING, 1888: 26). Eine nächste Phase vulkanischer Aktivität entfällt in die Jahre 1783–85: neben der erwähnten Laki-Spalte (vgl. Kap. 2.6.) traten weitere isländische Vulkane (Skaptar Jökull und Eldeyar) sowie der japanische Asama Yama in Tätigkeit (LAMB, 1970: 509). Der Gedanke ist verführerisch, diese vulkanischen Aktivitätsphasen mit den "Grossen Wintern" 1769/70 und 1784/85 in Zusammenhang zu bringen.

"Annus fructificat, non terra"
Devise der Ökonomischen Patrioten

3. WITTERUNG UND ERNTEN

Über den Wert der in natura erhobenen Zehnterträge als Indikatoren der agrarischen Produktion äussern sich die meisten Forscher mit vorsichtiger Zurückhaltung. Man ist sich einig, dass sie theoretisch eine Schätzung der Ernten in absoluten Zahlen ermöglichen, aber so lange grundlegende Fragen offenbleiben, zieht man es vor, sie nur als Näherungswerte zu betrachten und sich auf relative Zahlen zu beschränken (LE ROY LADURIE, 1972: 335). In einer Studie über die Zehnten in der Gegend von Toulouse geht FRECHE (1972: 231) sogar so weit, eine Proportionalität zwischen den Zehnterträgen und dem Niveau der agrarischen Produktion überhaupt in Frage zu stellen: "Quantité de phénomènes d'ordre politique ou économique peuvent perturber la perception des dîmes ou la relation entre le produit brut de l'agriculture et la ponction décimale." Der Zehnte sei als Abgabe vorwiegend "das Resultat eines Tauziehens zwischen dem Zehntpflichtigen und der Kirche", also eines von unkontrollierbaren Manipulationen gesteuerten politischen Vorgangs. Sicher darf diese Feststellung zeitlich und räumlich nicht verallgemeinert werden.

In Staatswesen, die, wie die Alte Eidgenossenschaft, während Jahrhunderten von Angriffen fremder Mächte verschont blieben und sich einer bemerkenswerten Stabilität erfreuten, können wir mit einer grösseren Kontrollkapazität der bezugsberechtigten Instanzen rechnen als in Gebieten, die häufig zum Kampfgebiet fremder Heere wurden, oder den Besitzer wechselten.

Eine erste Untersuchung von rund hundert Dörfern des schweizerischen Mittellandes ist von HEAD-KÖNIG und VEYRASSAT-HERREN (1970) durchgeführt worden, um die *langfristigen* Bewegungen der Produktion zu verfolgen.

Problematischer ist die Erklärung der *kurzfristigen* Schwankungen: gibt es bestimmte meteorologische Konstellationen, die gute und schlechte Ernten, wie sie sich im Auf und Ab der Zehntkurven zu manifestieren scheinen, zur Folge haben? Gibt es statistische Methoden mit denen die Aussagekraft der Zehntkurven als Indikatoren der Agrarproduktion getestet werden kann?

3.1. Quellenlage: die Besonderheiten der bernischen Zehnten

Die Zehnterträge (ZE) resultieren aus dem Zusammenspiel dreier Variablen: der Zehntquote (ZQ), das heisst dem Prozentsatz des Ertrages, welches dem Zehntherrn abgeliefert werden musste, der Anbaufläche (F) und dem Flächenertrag (E). MORINEAU (1971: 21) hat die Beziehung in einer Formel zusammengefasst:

$$ZE = ZQ \times (F \times E)$$

Diese Variablen gilt es im folgenden näher zu untersuchen:

Die *Zehntquote ZQ* betrug in den meisten bernischen Vogteien 1/10, wie es der Name sagt; in der Waadt und einigen Bezirken des Seelandes 1/11 (vgl. Tab. 27). Seit der Reformation dürfte sie sich kaum verändert haben (GMÜR, 1954: 117).

Über die Grösse der *Anbaufläche F* und ihre Veränderungen wissen wir wenig; es hat sich gezeigt, dass sie innerhalb der Zehntbezirke fluktuieren, und dass diese Fluktuationen gewissen Gesetzmässigkeiten gehorchen (vgl. Kap. 3.8.3.).

Die *Flächenerträge E* lassen sich ebenfalls nur in wenigen Dokumenten fassen. Die Zehnten wurden im Alten Bern alljährlich unter den wohlhabenden Bauern eines Bezirkes versteigert (SCHMIDT, 1932: Anm. 260; GMÜR, 1954: 127f.). Mit unkontrollierbaren emotionalen und psychologischen Einflüssen ist daher zu rechnen. Der Obrigkeit war daran gelegen, dass das Ergebnis der Versteigerung dem Volumen der Ernte möglichst gut entsprach. Unterbietungen schmälerten die Einnahmen, bei Überbietungen hatte sich die Verwaltung mit den Bitten der Ersteigerer um Nachlass herumzuschlagen. Deshalb hatten die Gnädigen Herren seit 1500 ein raffiniertes System von "checks and balances" errichtet: die Zahl der Steigerer war beschränkt, Pakte und Absprachen waren verboten. Schutz gegen unlautere Machenschaften bot insbesondere die Schatzung der Ernteerträge in jedem Bezirk durch vereidigte unparteiische Personen, meist Amtsleute. Wie wir aus solchen Schatzungsprotokollen wissen, erfolgten die Schatzungen mit grosser Sachkenntnis. Wenn bei der Versteigerung das höchste Angebot diesen Schatzungswert nicht erreichte, also bei Unterbietung, wurde das Verfahren sistiert und der Zehnte, nach Rückfrage bei der Vennerkammer, ein zweites Mal zur Versteigerung gebracht. Blieb das Angebot erneut unter der Schatzung, wurde der Zehnte durch behördlich bestimmte Zehnteinsammler eingezogen, denen als Entgelt das Stroh überlassen wurde (BÜRKI, 1937: 84; BUCHER, 1945: 104; CHEVALLAZ, 1949: 92; GMÜR, 1954: 123f.). Die Profitmarge der Ersteigerer bestand in Korn vom betreffenden Zehnten; es ist nicht anzunehmen, dass sie grösser war als der bescheidene Lohn der Zehntsammler (HEAD-KÖNIG, VEYRASSAT-HERREN, 1970: 171).

Nicht versteigert wurden die sogenannten "Hof-Zehnten" in den emmentalischen Landvogteien, weil die Einzelhöfe in der kleingekammerten, stark coupierten Landschaft nicht der Dreizelgenordnung unterstanden (HÄUSLER, 1968). Dort entsprach der Zehnte einfach dem Betrag der obrigkeitlichen Schatzung[1].

Die Säkularisierung der kirchlichen Zehnten nach der Reformation hatte den *Staat zum grössten Zehntbesitzer* gemacht. Mehr als die Hälfte der gesamten Brotgetreideproduktion wurde der Obrigkeit verzehntet und wird damit in den Akten fassbar (vgl. Tab. 27): jeder Landvogt hatte über die Eingänge an Getreide genau Buch zu führen, eine Zusammenstellung zu machen und den Bericht nach Bern zu schicken. Das Total dieser Rapporte ergab, zusammen mit den Einkünften der Korporationen, den bernischen Zehnt-Etat, der dem Grossen Rat vorgelegt wurde.

1 STAB B VI 80. Brief von Landvogt Benoit an die Kornkammer vom 17. Dez. 1771: "Die pfarei Rüxau hat eigentlich nur so genannte Hofzehenden. da nun ein jeder unter diesen vielen Höfen und Heimwesen seinen absönderlichen Namen hat und diese Zehenden, die nicht verliehen werden, nicht in Districte abgetheilet sind, so haben die Namen der Zehnd Orte nicht wohl in absönderliche collonnes gesezet werden können."
STAB B VI 80. Brief von Landvogt Gingins an die Kornkammer vom 10. Feb. 1772: Im ganzen Amt Trachselwald mit Ausnahme der Herdgemeinde von Huttwil würden keine Zehntgarben aufgestellt, "die Appréciation aber auf dem Guthe des Zehenden Mannes soll gemacht (werden)".

Nachteilig wirkt sich aus, dass die Einkünfte in 19 verschiedenen Hohlmassen aufgezeichnet sind (vgl. Tab. 24), über deren Vergleichbarkeit in manchen Fällen selbst die Zeitgenossen nicht genau Bescheid wussten. Voraussetzung für quantitative Untersuchungen mit dem Computer ist aber die vollständige Homogenisierung der Daten. Man darf sich nicht darauf beschränken, die Zehnten in Hektoliter umzurechnen, sondern muss auch die recht unterschiedlichen spezifischen Gewichte der verschiedenen Brotgetreidesorten berücksichtigen. Nur wenn alle Zehnten in Doppelzentner umgerechnet sind, lassen sie sich aufsummieren und untereinander vergleichen. Unbedeutende Fehler mussten da und dort in Kauf genommen werden, vor allem in jenen Landvogteien, wo die Lieferung der Zehnten in verschiedenen Hohlmassen erfolgte[2].

3.2. Zielsetzung und Untersuchungsmethoden

Die menschlich-psychologischen und wirtschaftspolitischen Gegebenheiten nehmen in der Diskussion um die Zehnten breiten Raum ein. Ihre Bedeutung wird so hoch eingeschätzt, dass darob vergessen wird, dass die Fluktuationen der Zehntkurven auch durch witterungsbedingte Ertragsschwankungen beeinflusst werden können. Naturgeographische und menschlich-wirtschaftliche Einflüsse sind in Rechnung zu stellen, nämlich der Witterungsverlauf im Erntejahr und allfällige Veränderungen der Bewirtschaftung.

MORINEAU (1971: 77) betrachtet die Entflechtung dieser beiden Grössen als das eigentliche Kernproblem der Zehntforschung. Es gelte, den Einfluss verbesserter Bewirtschaftungsmethoden, also die "agronomische Revolution" von der "meteorologischen Konjunktur" zu trennen. Zu diesem Zwecke schlägt er an Stelle der gängigen deduktiven eine induktive Methode vor, an welche sich die vorliegende Untersuchung anlehnt: Jede Kurve ist als Funktion einer Reihe von Variablen zu betrachten, von Mängeln in der Dokumentation, Betrügereien, landwirtschaftlichen Strukturverbesserungen oder -veränderungen und Witterungseinflüssen. Es muss versucht werden, die einzelnen Variablen oder einige von ihnen zu isolieren oder zu eliminieren, wie dies beim Studium des Reliefs der Fall ist, wo endogene Faktoren, wie die Beschaffenheit des Gesteins und die Prägung durch exogene Kräfte zusammenwirken. Von einer Zusammenfassung und räumlichen Interpretation einer grossen Zahl von Kurven sind Informationen über die Verbreitung gewisser Erscheinungen, wie der Folgen eines verregneten Herbstes, oder der durch einen Krieg verursachten Schäden zu erwarten. Eine nach historischen Perioden gegliederte Interpretation ist so lange nicht zulässig, als wir den Einfluss der Umweltfaktoren – Klima, Mechanik und Fruchtbarkeitszyklus der Böden – nicht kennen (MORINEAU, 1972: 329f.).

Bis anhin hat die Zehntforschung mit den Erträgen einzelner Bezirke gearbeitet, die über einen möglichst langen Zeitraum hinweg verfolgt wurden. Mit dieser Methode liessen sich rasch Hinweise auf längerfristige Veränderungen des Produktionsniveaus und Missernten gewinnen. Nachteilig wirkte sich aus, dass man von diesen Einzelzehnten aus nicht auf die Gesamtproduktion einer Provinz oder eines Landesteils

2 So beispielsweise im Amt Wangen. Dort wurden alle Erträge nach dem gebräuchlichsten Mass-System umgerechnet. Dass sich die Fehler in einem vertretbaren Rahmen halten, hat der Vergleich mit der obrigkeitlichen Produktionsenquête von 1771/73 gezeigt (Tab. 27, Anm. 5).

schliessen konnte. Ferner musste auf eine vollständige und sorgfältige Interpretation der einzelnen Fluktuationen verzichtet werden, weil die Vielzahl der Variablen nicht unter Kontrolle zu bringen war. Das heisst, man gewann eine multisäkulare Übersicht auf Kosten einer räumlichen Verdichtung und einer kausalen Vertiefung. Bei der vorliegenden Arbeit werden die Akzente vertauscht. Für einen gegebenen Raum von mehreren tausend Quadratkilometern – die alte Republik Bern – soll die Brotgetreideproduktion in einem beschränkten Zeitabschnitt möglichst vollständig erfasst und die Fluktuationen, entsprechend ihrer räumlichen Homogenität, möglichst sorgfältig interpretiert werden. *Angestrebt wird somit eine räumliche auf Kosten der zeitlichen Optimierung.* Als zeitlicher Rahmen wird diejenige Periode gewählt, für welche uns die Quellen am vollständigsten über die Witterung, die Bevölkerungsbewegung, die Agrarpreise, die Anbauformen, kurz – alle jene Grundlagen ins Bild setzen, deren Kenntnis für eine agrargeschichtliche Interpretation von Zehntkurven unentbehrlich scheint. In der Schweiz sind dies die letzten vier Jahrzehnte vor der französischen Invasion von 1798, eine Zeit des beschleunigten landwirtschaftlichen Strukturwandels unter dem Einfluss der "Ökonomischen Patrioten".

Die Ziele dieses Teils der Untersuchung können wie folgt gegliedert werden:

1. Isolierung der natürlichen und anthropogenen Einflüsse, die in ihrem Zusammenspiel den Verlauf der Zehntkurven bestimmen.
2. Untersuchung der Umweltfaktoren, vor allem der Witterung, in ihrer Auswirkung auf die Ertragsgestaltung in den verschiedenen Landschaften.
3. Untersuchung der anthropogenen Veränderungen, der Zu- und Abnahmen des Produktionsniveaus, und seiner räumlichen und wirtschaftlichen Bedingtheit, unter dem Einfluss der Ökonomischen Bewegung.
4. Statistische Untersuchung der Daten im Hinblick auf allfällige Homogenitäten und Gesetzmässigkeiten, um gegebenenfalls bei weiteren Untersuchungen Interpolationen vornehmen und die Fülle der Daten reduzieren zu können, ohne den Wert der Aussage fühlbar zu beeinträchtigen.

Bei der Analyse der Daten wurde von der Feststellung ausgegangen, dass das wilde Auf und Ab der Zehntkurve in der Regel in eine *Grundrichtung der Bewegung, einen Trend,* eingebettet ist. Er kommt bei einigen Kurven deutlicher, bei anderen weniger deutlich zum Ausdruck. Als Arbeitshypothese wurde angenommen, dass dieser Trend menschliche Einflüsse, wie Veränderung der Anbauintensität und -flächen und der Bewirtschaftsmethoden zum Ausdruck bringt, während die kurzfristigen, jährlich wechselnden positiven und negativen Abweichungen auf das Konto der Witterung gehen. Veränderungen des Anbaus wirken sich ja langsam, aber stetig auf die Erträge aus, während witterungsbedingte Schwankungen der Flächenerträge von einem Jahr zum andern selbst unter heutigen Verhältnissen 150–200 % ausmachen können (BAUMANN, 1949: 16).

Dieser Methode bedient sich die Agrarwissenschaft bei ihren Untersuchungen der Witterungseinflüsse auf Kulturpflanzen: der Einfluss veränderter Bewirtschaftungsmethoden wird durch die Berechnung des Trends oder eines übergreifenden Mittels eliminiert. Die Abweichungen oder Residuen der Flächenerträge werden alsdann zu den Klimaelementen in Beziehung gesetzt (GROSSMAYR, 1933; PFAU, 1964; CAPRIO, 1966).

Das Programm, mit dem die Daten verarbeitet worden sind, ist eine durch WOLF und BERTOGG den spezifischen Bedürfnissen der historischen Forschung angepasste Version des am CERN entwickelten Minimalisierungsprogramms MINUITS. Das Programm legt nach der Methode der kleinsten Quadrate eine Trendkurve durch die entsprechende Zehntreihe. Das heisst, es wählt den Verlauf der Kurve in der Weise, dass die Quadrate sämtlicher positiven und negativen Abweichungen möglichst klein werden[3]. Die Trendfunktion hat in der Regel die Form

$$ZE = a + bt + ct^2$$

Kurve und Trend werden durch einen CALCOMP 563-Plotter graphisch dargestellt, um eine optische Kontrolle zu ermöglichen. Die Lage der Trendkurve und die Differenzen zwischen dieser und den nominalen Zehnterträgen, die Residuen, werden für jedes Jahr separat berechnet. In einem zweiten Schritt, der Graphik "RED", bleiben die Residuen numerisch unverändert. Sie werden von einer Geraden als Nullachse aus abgetragen, um die Bewegung optisch besser zur Geltung zu bringen. Am einleuchtendsten kann das Prozedere anhand der graphischen Darstellung eines Beispiels, der Zehntkurve des Unteraargaus, erläutert werden (Fig. 5).

Die Trendkurve ist konkav: sie sinkt von ihrem Ausgangswert von 792 dz bis in die Mitte der 1770er-Jahre ab, erreicht um 1790 wiederum den Ausgangswert, und schwingt sich dann bis 1797 auf 932 dz hoch. Die Trendfunktion hat folgende Form:

$$792.546 - 12.697\,t + 0.3759\,t^2$$

1797 liegt die Trendkurve um 130 dz oder 16 % höher als 1755. Um diese Menge haben die Zehnterträge des Unteraargaus im Untersuchungszeitraum durchschnittlich zugenommen.

In den meisten Fällen ergibt sich zwischen der Lage der Trendkurve in einem bestimmten Jahr und der Grösse des jeweiligen Zehntertrags eine positive oder negative Differenz: so lag die Trendkurve im Jahre 1770 bei 687 dz; die Zehnterträge betrugen 552 dz; die Differenz macht folglich –135 dz aus. Diese positiven oder negativen Differenzen zwischen Trendkurve und nominalen Erträgen, *die Residuen,* sind im unteren Teil der Graphik gesondert über der Zeitachse aufgetragen. Der Wert für 1770 liegt – der Differenz zwischen 792 und –135 entsprechend – bei 657 dz.

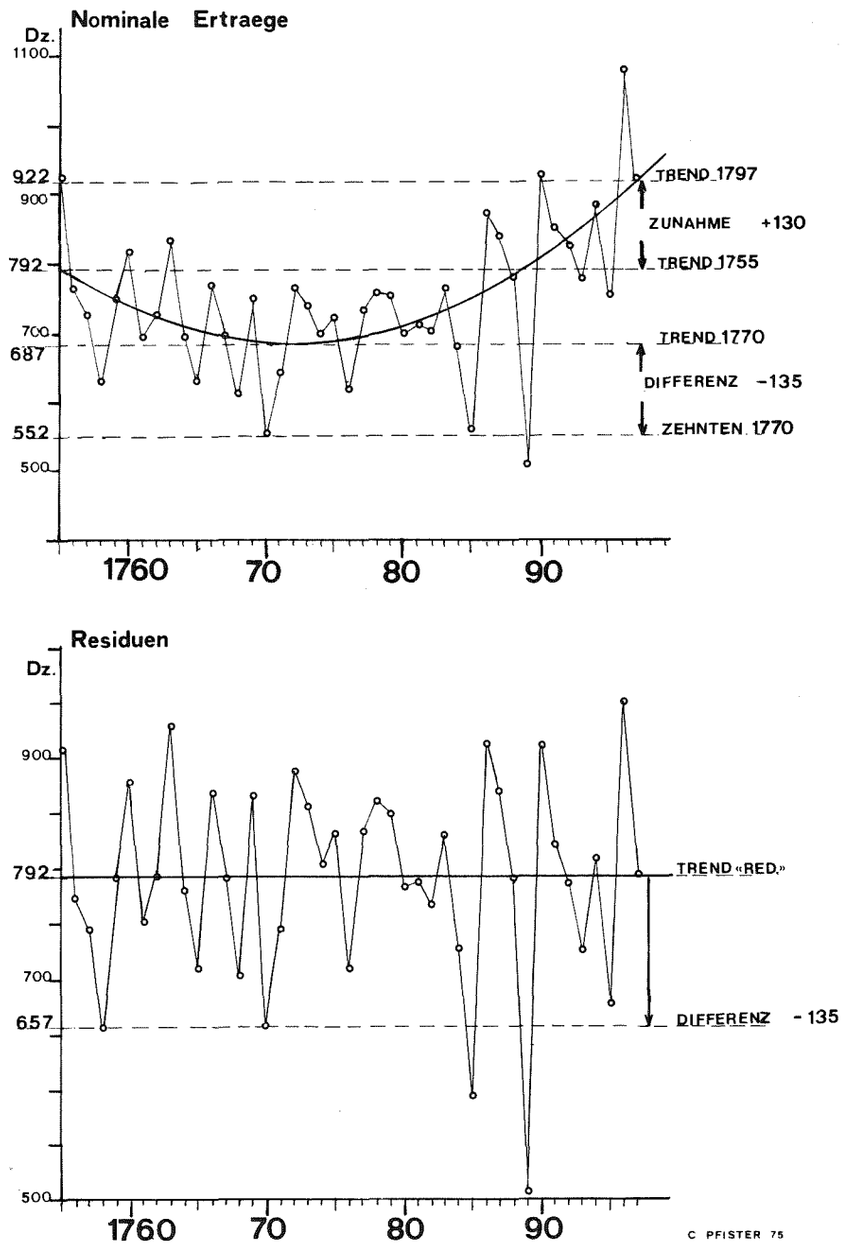
Diese Methode gestattet nur eine Annäherung an die wirklichen Verhältnisse. Eine Abfolge von mehreren mittelmässigen und schlechten Jahren bleibt nicht ohne Auswirkung auf den Trend, während kurzfristige, wirtschaftlich motivierte Zu- oder Abnahmen der Anbauflächen auch in den Residuen mit zum Ausdruck kommen.

3.3. Die Regionalisierung

Die Zehnterträge an Brotfrucht von sämtlichen Landvogteien und Korporationen des Alten Bern wurden den 7 Historischen Regionen – Stadt- und Landgerichte, Seeland, Emmental, Oberland, Oberaargau, Unteraargau, Waadt (vgl. MICHEL, 1973) – zugeordnet und zu 7 Summenkurven zusammengefasst. Die Landschaft der Stadt- und Landgerichte wurden dabei als "Raum Bern" bezeichnet; die Landschaft Oberland wurde, da im engeren Oberland kaum noch zehntpflichtiges Getreide angebaut wurde, nach dem wichtigsten Produktionsraum in "Raum Oberes Aaretal" umbenannt.

3 Programmbeispiel bei BERTOGG (1974).

Figur 5:
Graphische Erläuterung der Untersuchungsmethode am Beispiel der Zehntsumme des Unteraargaus



Die Zehntbezirke einzelner Landvogteien und Korporationen liessen sich nur schwer in dieses Schema hineinpressen. Bei den Korporationen ziehen sich die Zehntbezirke mit Vorliebe durch mehrere historische Regionen hindurch. So haben die Besitzungen des Grossen Spitals in Bern, der reichsten Korporation, die Form eines langen, teilweise unterbrochenen Schlauches, der am Jurafuss bei Büren seinen Ausgang nimmt, sich über den Bucheggberg, Teile des Rapperswiler und Frienisberg-Plateaus nach Süden erstreckt, in der unmittelbaren Umgebung der Stadt nach Osten umbiegt und sich durch das Worblental und die Höhen der Menziwilegg bis auf die Höhe der Blasenfluh hinaufzieht. Sie umfassen eine Höhendifferenz von über 600 m (vgl. Fig. 11). Die Besitzungen des Stifts nehmen ebenfalls am Jurafuss ihren Ausgang, folgen dem Lauf der Aare, dann der Saane bis in die Gegend von Laupen, und beziehen Teile des östlich anschliessenden, stark coupierten Reliefs des Schwarzenburglandes und des Längenbergs ein. Auch hier beträgt die Höhendifferenz zwischen dem tiefstgelegenen und dem höchstgelegenen Zehntbezirk mehr als 600 m. Der Trend zur Umfassung mehrerer Höhenstufen zeigt sich ebenfalls am Beispiel der Besitzungen der ehemaligen Klöster von Thorberg, Frienisberg und St. Johannsen, sowie des Ordenshauses Köniz.

Bei der "Regionalisierung" der Zehnten wurde darauf geachtet, in welcher Landschaft der Produktionsschwerpunkt der entsprechenden Korporation lag. So wurden die Einkünfte des Grossen Spitals und des Stifts dem "Raum Bern", diejenigen von Thorberg dem Emmental zugerechnet; die Zehnten des "Bauherrenamtes"[4] aus geographischen Gründen zum Seeland, während diejenigen des "Kornamtes" – dem sich nordöstlich von Burgdorf im tieferen Mittelland zu beiden Seiten der Emme sich erstreckenden Produktionsgebietes – dem "Raum Bern" zugeordnet wurden.

Waren die Erträge gewisser Landvogteien oder Korporationen sehr gering, so wurden sie der benachbarten Landvogtei mit dem grössten durchschnittlichen Ertrag zugeschlagen: So wurden die Zehnten des "Ausser Krankenhauses" dem "Grossen Spital", diejenigen des "Kornmagazins" Bern dem Stift, Oberhofen und das Kornmagazin Thun der dortigen Schaffnerei, Laupen der Landvogtei Frienisberg und Landshut der Landvogtei Wangen zugerechnet.

Die "Summenkurven" der verschiedenen Regionen (Fig. 6–9) wurden schliesslich zu einer Gesamtkurve zusammengefasst, welche die Fluktuationen aller Zehnteinkünfte an Brotgetreide dieses grössten Stadtstaates nördlich der Alpen über mehr als 40 Jahre hinweg zur Darstellung bringt (Fig. 10).

4 Zum "Bauherrenamt" vgl. BIETENHARD (1974).

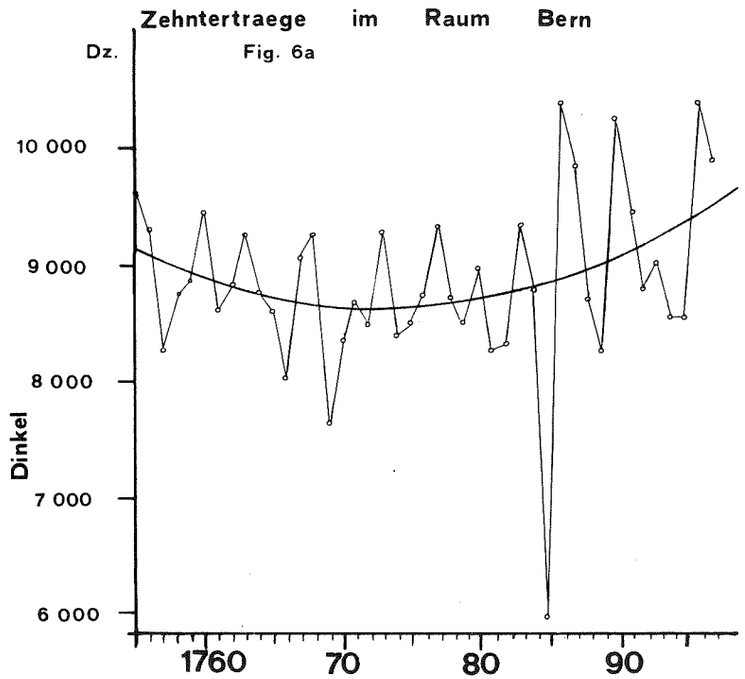
3.4. Die Fluktuationen der Zehnten in der Periode 1755–1797

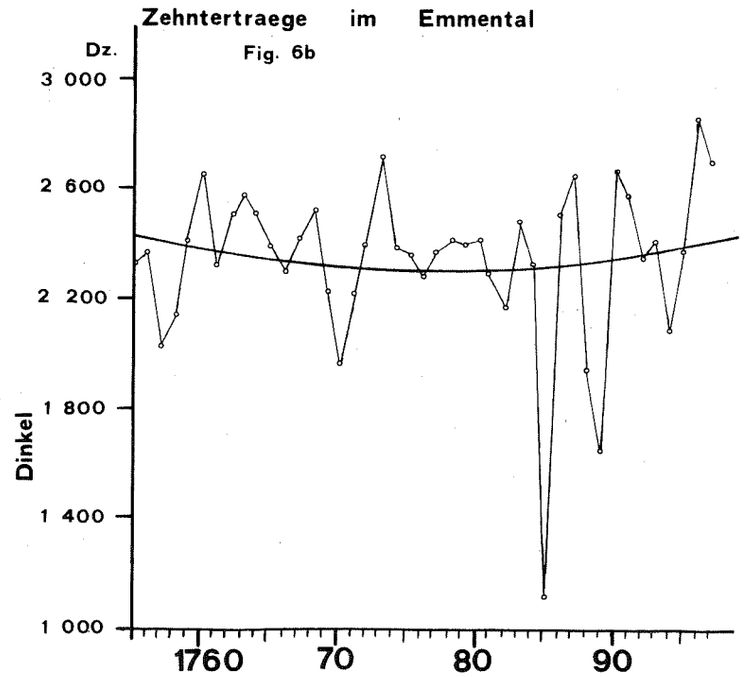
Die Gesamtkurve der Zehnterträge im Alten Bern kann nur als Summe der Schwankungen in den Einzelregionen interpretiert werden. Entsprechendes gilt für die Diskussion des Trends. Deshalb werden vorerst die Kurven der einzelnen Landschaften besprochen, anschliessend in der Gesamtschau zusammengefügt und zu den Witterungsereignissen in Beziehung gesetzt.

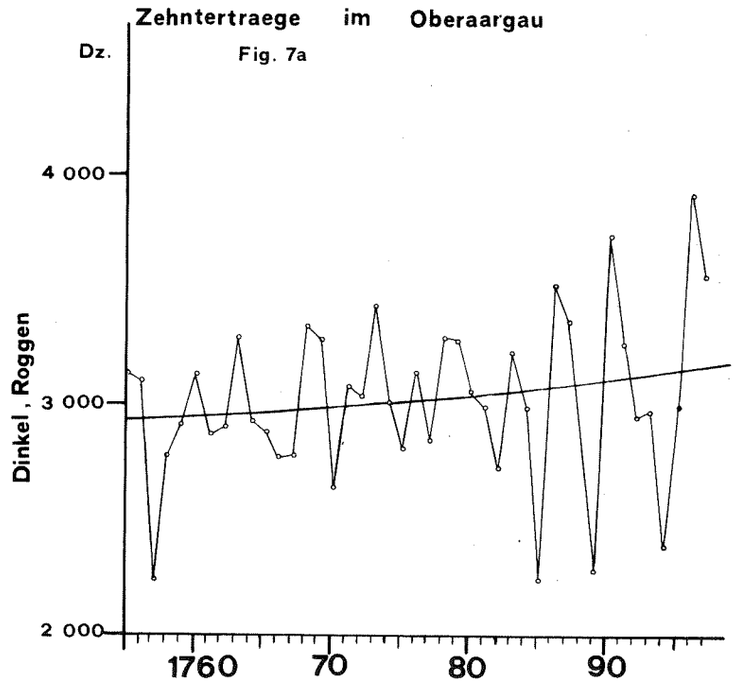
Der "Raum Bern" (vgl. Fig. 6a und Tab. 25):

Die Trendkurve zeigt einen deutlich konkaven Verlauf. Sie sinkt von 1755 weg bis zum Jahr 1775 um 5,9 % ab und steigt dann bis 1797 gegenüber dem Tiefstand um 7,5 % an, so dass die Zunahme, über den gesamten Zeitraum weg betrachtet, mit 1,6 % recht bescheiden ist. Katastrophal fiel die Ernte im Jahr 1785 aus. Daneben zeichnen sich die Jahre 1757, 1766, 1769, 1789, 1794 und 1795 durch Miss- oder Minderernten aus.

Im Auf und Ab der einzelnen Jahre halten sich die Ausschläge in der positiven und negativen Richtung bis zum Jahr 1784 in gewissen Grenzen. Nach dem Katastrophenjahr von 1785 werden die Bewegungen merklich lebhafter. Es fällt auf, dass die drei Rekordernten von 1786, 1790 und 1796 im unmittelbaren Gefolge von Fehljahren eingebracht wurden.







Die Landschaft Emmental (vgl. Fig. 6b und Tab. 25):

Die Trendkurve verläuft nahezu horizontal und zeigt eine Stagnation des Anbaus an. Genau genommen finden wir auch hier mit 0,4 % eine ganz schwache Zunahme.

Vier Fehljahre heben sich deutlich heraus: 1757, 1770, 1785 und 1789. Eigentliche Rekordernten sind kaum zu verzeichnen.

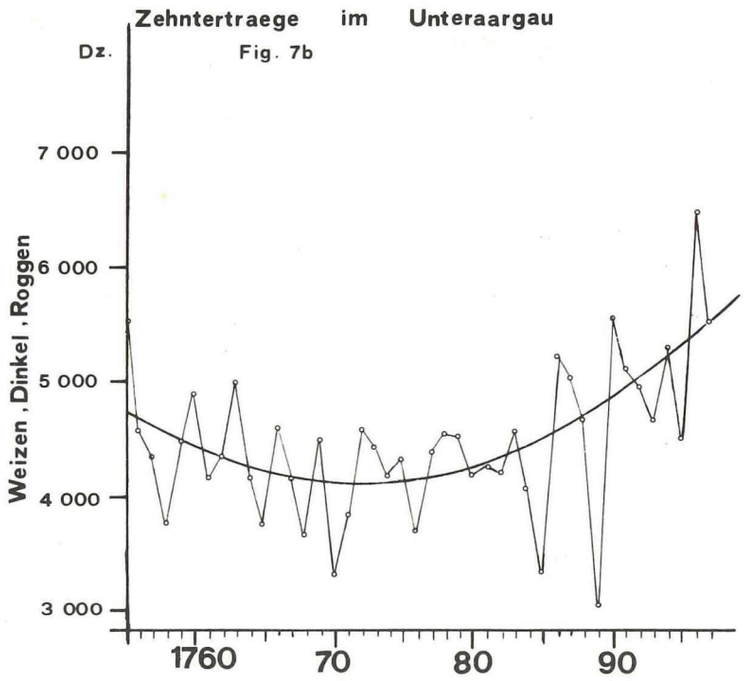
Die Landschaft Oberaargau (vgl. Fig. 7a und Tab. 25):

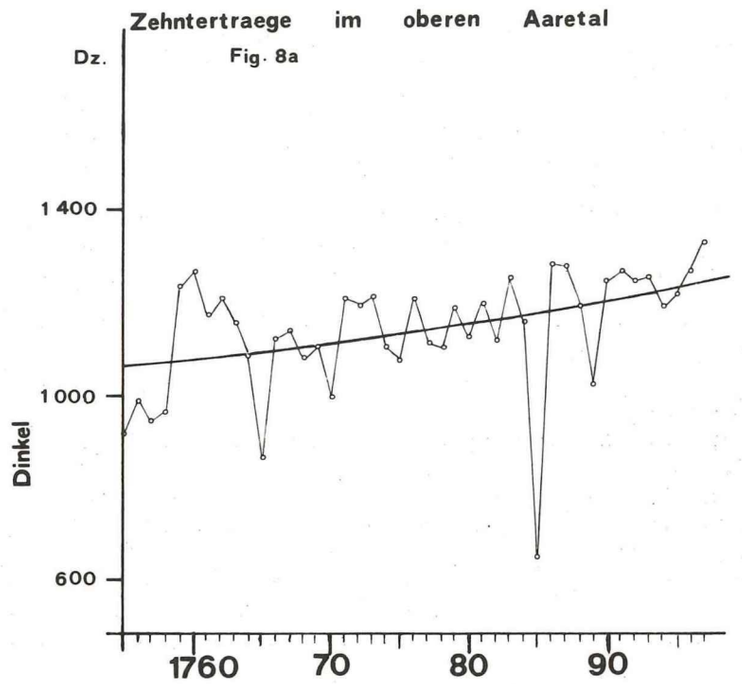
In der langsam aber stetig ansteigenden Trendkurve manifestiert sich die Zunahme der Produktion von 8,3 %. Drei der vier Fehljahre (1757, 1785, 1789) sind mit denjenigen des Emmentals identisch. An die Stelle von 1770 tritt im Oberaargau das Jahr 1794. Die Zunahme der Produktion ist vor allem auf die drei sehr guten Ernten von 1786, 1790 und 1796 zurückzuführen.

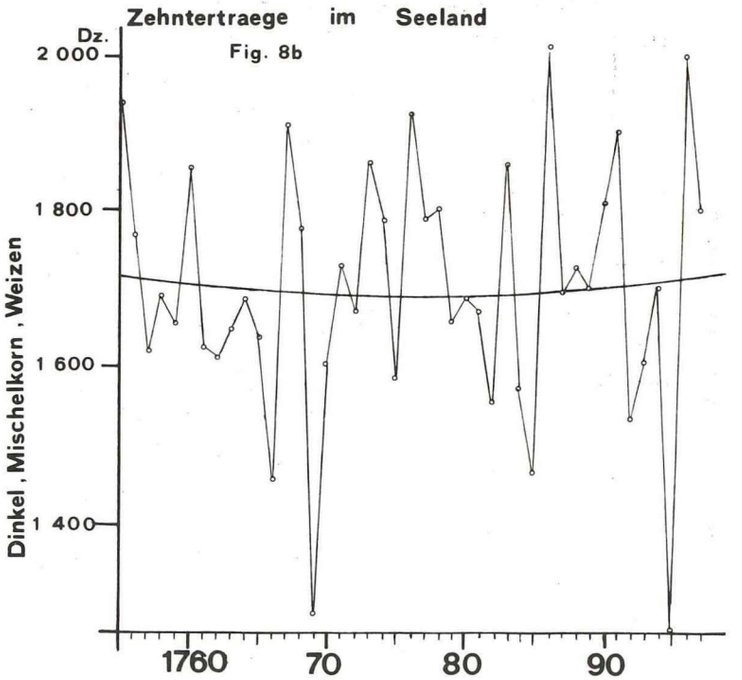
Die Landschaft Unteraargau (vgl. Fig. 7b und Tab. 25):

Die Trendkurve weist Ähnlichkeiten mit derjenigen des "Raumes Bern" auf: kräftiger Abschwung (13,5 %) bis 1774, dann rasche, fast exponentielle Zunahme der Produktion: 30 % zwischen 1775 und 1797, 16,4 % während des ganzen 43jährigen Untersuchungszeitraums.

Bei den Fehljahren dominiert die Katastrophenernte von 1789. – In Übereinstimmung mit den übrigen Landschaften steht das Fehljahr 1785. Minderernten wurden 1758, 1770 und 1795 eingebracht. Gemeinsamkeiten finden sich auch bei den sehr guten Ernten (1790, 1796).







Der Raum "Oberes Aaretal" (vgl. Fig. 8a und Tab. 25):

Der stark steigende Verlauf der Trendkurve täuscht hier einen stärkeren Aufschwung des Getreidebaus vor, als es den Tatsachen entspricht: die Zehnten des Kornmagazins Thun werden erst ab 1760 in den Akten fassbar, so dass die Kurve eigentlich nur von diesem Jahr weg interpretiert werden darf. Immerhin ist die Zunahme mit 17,6 % beachtlich.

Die Missernten fallen in die gleichen Jahre wie im Emmental – 1785, 1770 und 1789. Nicht ins Schema passt das schlechte Ergebnis des Jahres 1765.

Auffällig ist, dass die Ausschläge nach der positiven Seite ausserordentlich bescheiden sind.

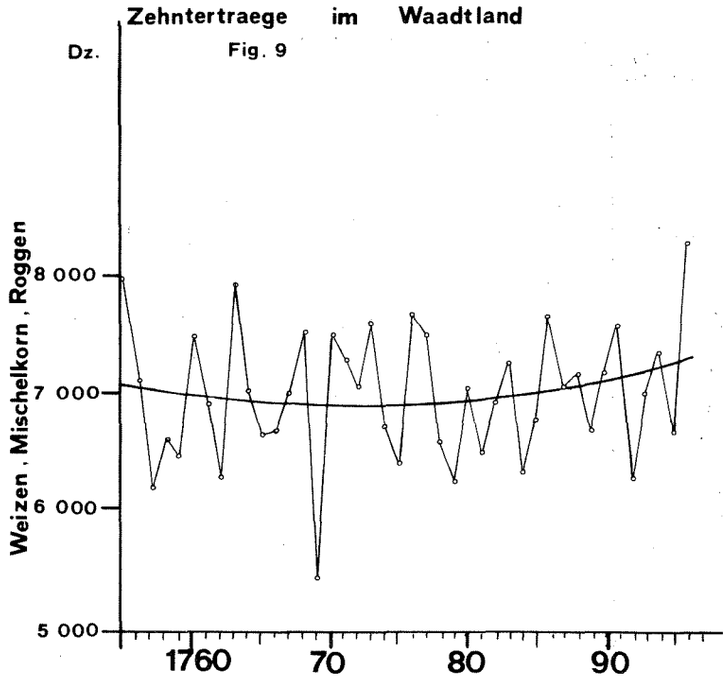
Die Landschaft Seeland (vgl. Fig. 8b und Tab. 25):

Im Verlauf des Trends manifestiert sich die Stagnation des Getreidebaus (+0,2 %). Besonders lebhaft und ausgeprägt ist hier das Auf und Ab, der Wechsel guter und schlechter Ernten.

Auf eigentliche Katastrophen weist der Kurvenverlauf in den Jahren 1769 und 1795 hin; Missernten wurden in den Jahren 1766 und 1785, Minderernten 1782 und 1792 eingebracht. Sehr gute Ergebnisse verzeichneten die Jahre 1767, 1776, sowie – in Übereinstimmung mit allen übrigen Landschaften – die Jahre 1790 und 1796.

Die Landschaft Waadt (vgl. Fig. 9 und Tab. 25):

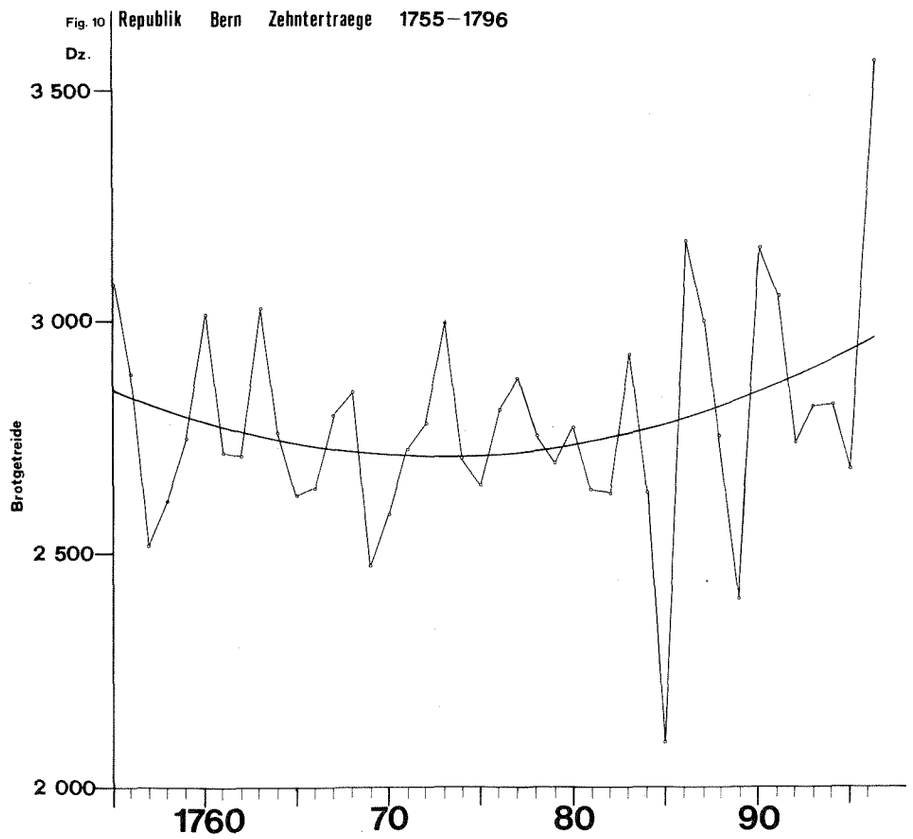
Auch in dieser Landschaft ist zwischen 1755 und 1796 eine Zunahme der Zehnterträge um 5,6 % zu verzeichnen. Die Ausschläge nach der positiven und negativen Seite hin halten sich in ihrer Intensität ungefähr die Waage. In der Reihe der



schlechten Jahre sticht die Katastrophe von 1769 hervor. Sekundäre Minima finden wir in den Jahren 1757, 1762, 1779, 1784 und 1792. Die Konstellation der Missernten zeigt verhältnismässig wenig Übereinstimmungen mit den anderen Landschaften. Auffällig sind vor allem die geringen Einbussen in den Jahren 1785 und 1789. Besser ins Gesamtbild fügen sich die sehr guten Ernten (1755, 1763, 1776, 1786, 1796) ein. Ähnlichkeiten mit dem Seeland klingen an.

Die Republik Bern (vgl. Fig. 10 und Tab. 25):

In ihrer konkaven Form ähnelt die Trendkurve derjenigen des "Raumes Bern" und der Waadt. Der Rückgang von 1755 bis zum Tiefpunkt im Jahre 1772 beträgt 4,9 %. *Der Aufschwung bis 1796 (9,5 %) übertrifft den Ausgangswert von 1755 um 4,6 %. Dies bedeutet, dass das Volumen der bernischen Ernten um ungefähr diesen Prozentsatz zugenommen haben dürfte.*



Die gesamtbernischen Missernten von 1757, 1769, 1785 und 1789 resultieren aus starken Ertragseinbussen in mehreren produktionskräftigen Landesteilen. 1757 fielen die Ergebnisse durchgehend schlecht aus; die Katastrophe von 1769 beschränkte sich auf die westlichen Landschaften – das Aare- und Emmental, sowie der gesamte Aargau blieben verschont; 1785 und 1789 traf es alle Landschaften mit Ausnahme der Waadt. Minderernten wurden eingebracht, wenn, wie 1765, alle Produktionsgebiete unter dem Durchschnitt lagen, oder wenn sich die starken Einbussen auf wenige Landesteile beschränkten, so 1758 auf den Unteraargau, 1766 auf den "Raum Bern", das Seeland und den Unteraargau; 1770 auf Unteraargau, Aare- und Emmental.

Währenddem die Missernten ein eher heterogenes Bild zeigen, *erstaunt die landesweite Übereinstimmung bei den guten und sehr guten Ernten:* 1760, 1773, 1786, 1787, 1790, 1791, 1796 und 1797 lagen die Ergebnisse in allen Landesteilen; 1760, 1790 und 1791 in mehr als 85 %, 1786, 1796 und 1797 sogar in mehr als 90 % aller Landvogteien und Korporationen über dem Durchschnitt. Missernten blieben offenbar stets auf einen kleineren Raum beschränkt als reichliche Ernten.

3.5. Die Ernteschwankungen in ihrer Abhängigkeit von der Witterung

Die Kenntnis des Witterungsverlaufs und des Zehntvolumens in den verschiedenen Landesteilen ermöglicht die Erforschung von Kausalitäten. Der Nationalökonom HADORN (1947) hat meteorologische Reihen und Ertragsreihen am Beispiel des Berner Mittellandes für die Jahre 1885–1943 untersucht und kommt zum Schluss, dass dem Niederschlag, vor allem in den Monaten Juni und Juli, eine grosse Bedeutung für die Ertragsgestaltung zukommt.

KOBLET (1965) beleuchtet die Eigenschaften und Ansprüche der verschiedenen Getreidesorten, die Auswirkungen meteorologischer Faktoren auf Saat, Pflege, Ernte und Schädlingsbefall, ohne jedoch quantitative Aussagen zu formulieren. Das Bedürfnis der Raumplanung nach sauberen Grundlagen zur Beurteilung der landwirtschaftlichen Klimaeignung hat jüngst zu einer Zusammenarbeit zwischen Geographen und Agronomen geführt. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass die Ertragsgestaltung von regional unterschiedlichen Schwellenwerten der Temperatur und der Niederschläge gesteuert wird (VAUTIER, JEANNERET, 1975).

Dürfen wir aber von unserer technisierten Landwirtschaft mit ihren hochgezüchteten Sorten her einfach Parallelen zu früheren Jahrhunderten ziehen? Jahrhunderte, in denen wir nicht nur einfachere Werkzeuge und andere Sorten, sondern auch noch andere klimatische Bedingungen antreffen? Die Untersuchung darf sich nicht einseitig an quantitativen Grössen orientieren, sondern muss auch Quellen heranziehen, welche uns unmittelbar über die Auswirkungen meteorologischer Ereignisse auf die Kulturpflanzen von damals ins Bild setzen. Erst seit wenigen Jahren beginnt sich die historische Forschung mit den Beziehungen zwischen Witterung und Ernten unter den wirtschaftlichen und klimatischen Bedingungen des vorindustriellen Zeitalters zu befassen. Als erster ist TITOW (1970) für das England der Jahre 1209 bis 1350 diesem Problem nachgegangen. Mit den Genfer Verhältnissen hat sich PIUZ (1974) befasst. Eine grössere Arbeit von GEORGELIN über die Provence steht in Aussicht (LE ROY LADURIE, 1973: 525).

Das bernische Staatswesen erstreckte sich dem Jurafuss entlang über eine Distanz von mehr als 200 Kilometern von Südwesten nach Nordosten; der Höhenunterschied zwischen den tiefstgelegenen und den höchstgelegenen Getreideanbaugebieten betrug über 700 m. In diesen kleingekammerten Räumen konnte das Wetterrisiko völlig verschiedene Formen annehmen. Dazu wurden verschiedene Getreidesorten angebaut, in der Waadt vorwiegend Weizen, in den anderen Landschaften Dinkel (triticum spelta).

Über die Beziehungen zwischen der Witterung und dem Zustand des Getreides sind wir durch Beobachter der Ökonomischen Gesellschaft, vor allem aber durch Pfarrer Johann Jakob Sprüngli, recht eingehend unterrichtet.

Zur Klassierung der Ernten in den verschiedenen Landesteilen wurde auf die Methode der Quantilverteilung zurückgegriffen: die Ernten wurden der Grösse nach in aufsteigender Reihenfolge geordnet und in sieben Gruppen zu je sechs Ernten eingeteilt. Die Qualifikationen laufen von "sehr schlecht" über "schlecht" zu

"unterdurchschnittlich" und "durchschnittlich"; von da weg zu "überdurchschnittlich", "gut" und "sehr gut". Die überzählige 43. Ernte wich meistens so stark von den übrigen ab, dass sie als "Katastrophenernte" eingestuft werden konnte[5].

In Tabelle 29 sind die Ernten in den verschiedenen Landesteilen, die Grundzüge des Witterungsablaufs und besondere Ereignisse zusammengestellt worden.

Die Untersuchung des Einflusses der Witterungsfaktoren auf die Zehnterträge erfolgt nach der heute in der Agrarwissenschaft üblichen Methode. BAUMANN (1961: 25f.) äussert sich dazu wie folgt: "Wir müssen berücksichtigen, dass die Kulturpflanze neben der Witterung noch anderen Einflüssen unterliegt: Zusammensetzung und Kulturzustand des Bodens, sein Nährstoffgehalt, dessen Ausnützung durch die Pflanzen, Fruchtfolgeeinflüsse, Unkrautwuchs, Krankheitsbefall, Sorteneigentümlichkeiten sind einige wenige der uns bekannten Einflüsse, die stark auf den Ertrag einwirken können ... Man hat die Gesamtheit der einwirkenden Faktoren auch unter dem Namen "Umwelt" zusammengefasst. Wegen der grossen Anzahl der einwirkenden Umwelteinflüsse scheint es beinahe unmöglich, im Einzelfall den Umweltkomplex Witterung herauszunehmen und seinen Einfluss besonders zu ermitteln.

Eine gute Übersicht kann man bekommen, indem man zunächst die besten Erntejahre betrachtet: Diese Höchsterntejahre müssen übereinstimmend diejenigen Züge im Witterungsablauf aufweisen, die für die Ausbildung eines hohen Ertrages massgebend sind ... Umgekehrt müssen die Misserntejahre zeigen, durch welche Witterungseinflüsse an dem beobachteten Standort besonders starker Schaden angerichtet werden kann. Wie uns die besten Jahre die Förderungsfaktoren lehren, so zeigen die Misserntejahre die hauptsächlichsten Schadfaktoren. Mit ihrer Kenntnis kann man den Ernteausfall der anderen Jahre als Synthese von Schad- und Förderungsfaktoren zu erklären versuchen."

Fragen wir uns, welche Witterungsabfolge man unter dem Ancien Régime als Optimum für die Winterfrucht betrachtete: "Das Wintergetreide erfordert zu seinem Gedeihen trokenes Weter zur Bestellung des Akers zur Saat, mildes und feuchtes zur Aufkeimung, eine trokene Winterszeit und Schnee zur Bedekung 10–12 Wochen durch: mildes und trokenes Weter im Frühjahr, kühles zum langsamen Wachstum, nicht zu trokenes, aber warmes zur Zeitigung, trokenes und schönes zur Ernde[6]."

3.5.1. Der Witterungsablauf in "guten Jahren"

Es fragt sich nun, ob der Witterungsablauf in den Jahren, die sich in allen Landschaften des Alten Bern durch gute oder überdurchschnittliche Zehnterträge auszeichnen, diese Bedingungen im wesentlichen erfüllt. Unter den acht Erntejahren 1760, 1773, 1786, 1787, 1790, 1791, 1796 und 1797, welche eine relativ homogene und überdurchschnittliche Ertragsgestaltung aufweisen, verzeichnete dasjenige von 1795/96 das absolut beste Ergebnis. Verfolgen wir den Witterungsablauf:

5 Da bei dieser Methode der Produktionszuwachs unberücksichtigt blieb, wurden auch die Residuen jeder Region der Grösse nach geordnet und in sieben Gruppen eingeteilt. Ergaben sich bei dieser zweiten Gruppierung Abweichungen von der ersten, so ist die zweite Qualifikation zusätzlich beigefügt. Wird eine Ernte beispielsweise als "sehr gut bis gut" eingestuft, so bedeutet dies, dass sie absolut gesehen in die Spitzengruppe, relativ zum Trend in die zweithöchste Gruppe gehört.

6 Ms OG Fol. 22: Ökonomische Bemerkungen für das Jahr 1786.

7 Ms OG Q 19. Met. Beobachtungen Sprünglis.

Im September 1795 herrschte eine ausserordentlich lange Trockenperiode mit fast hochsommerlichen Temperaturen. Der Boden war so durchgetrocknet, dass man im Seeland "kaum zu Acker fahren konnte"[7]. Im Oktober fielen bei durchschnittlichen Temperaturen relativ häufige Niederschläge. Sprüngli beobachtete, dass die Saat sehr schön stand, weil die vielen Regen die Erde wieder durchnässt hatten. Die Schneebedeckung dauerte am Bielersee knapp sechs Wochen. Die Frühjahrsmonate waren kühl-trocken, vor allem der April; Juni und Juli brachten normale Niederschlagsmengen bei unterdurchschnittlichen Temperaturen (Tab. 21). "Ziemlich trocken, doch auch erquickende Regen, nie recht warm", kommentierte Sprüngli[7]. Ende Juni war die reiche Ernte bereits abzusehen. Der Haupterntemonat August war warm und trocken. Das Getreide konnte "wohl eingetan werden" und gab nach Sprünglis befriedigter Feststellung "auch im Tröschen wohl aus".

Die Rekordernte war das Ergebnis eines ausgesprochen günstigen, nach heutigen Erkenntnissen (BAUMANN, 1961: 56f.) fast idealen Witterungsverlaufs. Bemerkenswert ist, wie auch in den Jahren 1790 und 1791[8], das Fehlen längerer Regenperioden, Dürreschocks und markanter Kälteeinbrüche während der Wachstumszeit.

Die fünf übrigen Jahre mit guten Erträgen weichen bereits vom optimalen Witterungsverlauf ab: 1760 dürfte sich der nasse Winter, 1786 der nasse Frühling, 1773 und 1797 der nasse Juni negativ ausgewirkt haben. Völlig aus der Reihe tanzt das Jahr 1787 mit einem nassen Frühling und einem nassen Juli.

Bei den Zehnterträgen des "sehr guten" Jahres 1755, das im Witterungsverlauf mit den übrigen "guten" Jahren in den wesentlichen Zügen übereinzustimmen scheint, fällt auf, dass die Ernten in den höhergelegenen Landesteilen vom landesüblichen Durchschnitt abweichen (vgl. Fig. 16). In den Beobachtungen von Pfarrer Frêne findet sich dafür eine mögliche Erklärung: am 19. Mai dieses Jahres erfolgte ein Kälteeinbruch, der einen halben Fuss Schnee (15 cm) bis auf rund 600 m legte (KOHLER, 1872: 217).

Auch am Morgen des 12. Mai 1794 fielen grössere Mengen nassen Schnees im Höheren Mittelland. Durch sein Gewicht drückte er die Gerste und den Roggen zu Boden[9] und liess an vielen Orten das Getreide erfrieren[10]. Es ist anzunehmen, dass die Schneefälle vom Mai 1755 und Juni 1757, welche die Kulturen in fortgeschrittenem Zustand überraschten, im Höheren Mittelland ähnliche Schäden angerichtet haben.

8 In beiden Jahren war der September kühl bei normaler Niederschlagsmenge (1789) und -häufigkeit (1790). 1789 brachte der Oktober eine unterdurchschnittliche Niederschlagsmenge, die aber gut verteilt war, 1790 war er warm, eher nass. 1789/90 war der Winter trocken, 1790/91 eher nass. In beiden Jahren finden wir einen trockenen März, 1790 einen normalen, 1791 einen nassen April, den Sprüngli (Ms OG Q 19) aber als "überaus fruchtbar" qualifiziert. Der warme Mai 1790 brachte nach Sprüngli "immer wieder erquickende Regen"; der Mai des folgenden Jahres war eher kühl und trocken. Die Niederschläge müssen auch im Juni 1790 gut verteilt gewesen sein. Den nassen Juni 1791 qualifiziert Sprüngli als "fruchtbar". Von Mitte Juli bis Ende August herrschte 1790 eine Periode mit überwiegend trockener Sommerwitterung. Auch im folgenden Jahr war das Erntewetter nach Sprüngli "schön".

9 Deluc, Observations météorologiques.

10 Ms OG Q 19. Met. Beobachtungen Sprünglis.
Ähnlich wirkte sich der Schneefall vom 16. Juni 1778 im Toggenburg aus: "Der grose Schnee vor Johani hat grosen schaden gethan, viel Heu und Frucht erdruckt und in denn Alpen vielem Vieh das Leben gekost" (Bräker, Wetterbüchlein).

3.5.2. Die wichtigsten Schadfaktoren

Zur Analyse der wichtigsten Schadfaktoren sollem im folgenden die Jahre mit "sehr schlechten" oder "schlechten" Ernten ins Auge gefasst werden.

3.5.2.1. Die Schneedauer

Die vier Missernten von 1757[11], 1770, 1785 und 1789[11] wurden nach den vier schneereichsten Wintern der Untersuchungsperiode eingebracht. Mehrere Monate lang lagen jeweilen schwere Schneedecken auf den Feldern, länger als in sämtlichen Wintern unseres Jahrhunderts (vgl. Kap. 2.7.). Die aus den Witterungstagebüchern Pfarrer Sprünglis errechneten Schätzwerte für die Schneedauer (Tab. 8) lassen erkennen, dass der kritische Schwellenwert zwischen 100 und 120 Schneetagen zu liegen scheint. Je weiter dieser überschritten wurde, desto deutlicher waren die Ertragseinbussen, besonders bei längeren Schneelagen in den Frühjahrsmonaten. Auch den Zeitgenossen war dies geläufig: "Das Getreide ist von dem vielen Schnee und der Kälte im März und April sehr dünne worden", berichtete ein Beobachter im Juni 1770 (AB 1771/II: 104).

So überrascht es nicht, dass der Winter 1784/85 mit seiner säkularen Rekordzahl von 134 Schneetagen (Bern 154, wovon 53 im März und April) die weitaus grössten Schäden anrichtete. Rund um die Hauptstadt wurden die Kornäcker übel zugerichtet[12]. Sprüngli beobachtete, dass vor allem der Dinkel litt, so dass man in vielen gebirgigen Gegenden die Äcker umpflügen und Sommergewächs säen musste[13]. Aus den Zehnterträgen (vgl. Tab. 25) geht hervor, dass die Einbussen in höheren Lagen, wo der Schnee länger lag, ungleich grösser waren. Im gesamten Emmental wurde knapp 48 % des langjährigen Mittels verzehntet. In der am tiefsten gelegenen emmentalischen Vogtei Thorberg waren es 63 %, im nächsthöheren Burgdorf noch 55 %, in Sumiswald 33 %, in Brandis 32 % und im höchsten und unwirtschaftlichsten Trachselwald ganze 30 %! Die Bauern der Gebirgsgegenden, wo mit solchen Katastrophen häufiger zu rechnen war, bauten aus diesem Grunde gar kein Wintergetreide mehr an. Der Präsident der Ökonomischen Gesellschaft Vevey, Pfarrer Muret, erhielt auf seine diesbezügliche Frage von den Bauern des Pays d'Enhaut zur Antwort, die Erde sei gemeinhin allzu

11 In den Jahren 1757 und 1789 kamen neben der langen Schneedauer noch weitere Schadfaktoren hinzu; *1757* der Schneefall vom 4. Juni, der das Getreide in höheren Lagen wie 1755 und 1794 zu Boden gedrückt haben dürfte (vgl. S. 79), dazu ein nasser August. *1789* ein schwerer Hagel im Aargau (detaillierte Angabe der Schäden im Kommentar über den Zustand des Getreides im Oberamt Lenzburg, der den Zehntrödeln [STAB B VI 189] beigefügt ist), ein sehr nasser Juni, der die tiefen Matten im Seeland fast bis zum Ende des Monats unter Wasser setzte und mehrere Gewitterstürme, welche das Getreide fällten (Ms OG Q 19. Met. Beobachtungen Sprünglis), darauf ein zu nasser Juli und ein zu nasser August.

12 Ms OG Fol. 1: Cultur-Tagebuch. Auch im Toggenburg "gabs durchgängig kaum d/Saamen" (Bräker, Wetterbüchlein). "In niedern Gegenden war die Herbstsaat unter der Last des Schnees grösstentheils erstickt und die Fruchtfelder mussten von neuem angesät werden" (WALSER, 1831: 101).

13 Ms OG Q 18. Met. Beobachtungen Sprünglis.

lange mit Schnee bedeckt, so dass die Wintersaat sich nicht mehr erholen würde[14]. Ein unbekannter emmentalischer Ökonom bezeichnet die Schneelage im Frühjahr als ausschlaggebend für gute und schlechte Ernten[15].

Selbst in der lokalen Ertragsstruktur liess sich der Einfluss der Schneelage noch erkennen. Im Frühjahr 1770 beobachtete Frêne, dass dort, wo der Schnee am längsten gelegen hatte, kaum mehr ein Halm zum Vorschein kam, so dass man diese Felder mit Gerste ansäen musste (KOHLER, 1872: 231). Mehrere Quellen erwähnen übereinstimmend, dass die Saat unter dem Schnee verfaulte[16].

Nach Ansicht führender schweizerischer Agrarwissenschafter[17] deuten die ausserordentlich lange Schneedauer in Verbindung mit den beobachteten Symptomen auf *Befall durch den Schneeschimmel (Fusarium nivale)* hin. Dieser Pilz befällt mit Vorliebe üppige Herbstsaaten unter schwerer Schneedecke. Je länger der Schnee liegen bleibt, umso grösser ist der Ertragsausfall. Folglich nimmt die Häufigkeit des Befalls mit zunehmender Höhen- und Breitenlage der Anbaugebiete zu.

In einem Land des Nordens wie Finnland und hochgelegenen Äckern der alpinen Gebirgsbauern treten alljährlich Schäden auf, die bis zum Totalausfall führen können. Unter den Klimabedingungen des Little Ice Age sind solche Schneewinter, und damit ein starker Befall durch Fusarium nivale, offenbar auch in tieferen Lagen dann und wann aufgetreten. Neben den erwähnten vier Missernten gehen vermutlich noch diejenigen von 1709 und 1740 zum Teil auf das Konto des Schneeschimmels[18].

Unerklärlich bleibt, warum die Waadt in den Jahren 1770, 1785 und 1789 relativ ungeschoren davonkam. Widerstandsfähigeres Saatgut? Eine spätere Saatzeit? Sind es sortenspezifische Unterschiede, indem der Weizen den Platz des Dinkels als Hauptbrotfrucht einnahm? Auf diese Fragen muss der Historiker wohl eine Antwort schuldig bleiben.

14 Ms OG Q 10 No. 4. Jean Louis Muret. Description de Leysin et Ormont. Ähnlich argumentiert FAESI (1765: 25).

15 Die Gegend von Aetzlischwand sei "wegen dem gemeinlig lang anhaltenden Winter zum Kornbau nicht am tauglichsten". Bisweilen werde die Saat erst im April vom Schnee entblösst "und wegen dem murben Herd thut die Saat samt den Wurzen faulen. Wird es aber im Frühjahr zeitlich warm, dass der Schnee wegschmilzt, so wächst wol so viel Korn als auf dem besten Ackerland und ziemlich schweres."
Ms OG Q 10 No. 12. Ökonomische Beschreibung des Kirchspiels Biglen. Anonym.
Ähnlich argumentiert Jacob Samuel Wyttenbach (Mss. Hist. Helv. XVI 41a: Ökonomische Beschreibung der Pfarrgemeinde Gurzelen): "Wo der Schnee lange liegen bleibt, ist die späte Aussaat die beste; sonst wird das Korn allzu stark und faulet unter dem lange liegenden Schnee." Vgl. auch KASTHOFER (1822: 148f.), WALSER (1831: 101).

16 Aus dem Toggenburg berichtet BRÄKER (1965: 144f.): "Die J. 68 und 69 fehlten gar und gänzlich; hatten nasse Sommer, kalte, lange Winter, grossen Schnee, so dass viel Frucht darunter verfaulte, und man im Frühling aufs neue pflugen musste." – "Das gedachte Siebenzigerjahr neigte sich schon im Frühling zum Aufschlagen. Der Schnee lag auf der Saat bis im Mayen, so dass gar viel darunter erstickte."
In den Tälern des Bistums Basel lag der Schnee 1770 ebenfalls bis in den Mai, so dass "die Wintersaat darunter erstickte" (MEMBREZ, 1940: 46). Vgl. auch Anm. 15.

17 Prof. R. Koblet, dem langjährigen Inhaber des Lehrstuhls für Pflanzenbau an der ETH und dem Fusarium-Spezialisten F. Häni von der eidg. landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Zürich-Reckenholz sei für die Mithilfe bei der Interpretation bestens gedankt.

18 MURET (1767: 74): "Es trift die Korntheure gewöhnlich nach einem harten winter ein, der die Saat verdünneret und im felde den grösten theil der Pflanzen verdorben hat. Man hat in den Jahren 1709. 1740. und eben auch im jeztlaufenden (1766) beyspiele hievon gehabt."
Neben einem Befall durch Fusarium nivale sind in diesen Jahren wahrscheinlich auch Auswinterungsschäden (vgl. Kap. 3.5.2.3.) aufgetreten.

3.5.2.2. Die nasse Aussaat

Nächst den schneereichen Wintern hatten nasse Herbste die grössten Ertragseinbussen zur Folge: Der Bauer schätze seine Arbeit halb verloren, wenn er seinen Acker nass düngen und ansäen müsse, urteilt der Ökonom Holzer. Um dies zu vermeiden, warte der Bauer manchmal bis Ende Oktober auf gute Witterung. Dann sei es aber zu spät. Das Samenkorn vermöge in diesem Zeitpunkt nicht mehr genügend zu erstarken, um den Frösten des Winters und Frühlings zu trotzen. Auch sei es anfälliger für Krankheiten[19].

Gewisse Landschaften, in erster Linie die Waadt, in zweiter Linie das Seeland, wurden auffallend häufig betroffen: in der Waadt folgte auf eine nasse Saatperiode fast regelmässig eine Miss- oder Minderernte, so in den Jahren 1765/66, 1768/69, 1778/79, 1780/81 und 1794/95. Wie aus den Klimadaten hervorgeht, liegen die kritischen Schwellenwerte bei 28 Niederschlagstagen (zu ca. 0,3 mm) oder 150 % des Mittels (1901–1960) im Durchschnitt der Monate September und Oktober. So zogen die 240 % im September und Oktober 1778 im Waadtland eine schwere Missernte nach sich, die drittschwerste der ganzen Untersuchungsperiode. Andere Landschaften waren diesem Schadfaktor überhaupt nicht unterworfen. Das Emmental, wo wahrscheinlich noch mehr Niederschlag fiel, konnte 1779 eine überdurchschnittliche Ernte einbringen. Wiederum sind unterschiedliche Ansprüche und Empfindlichkeiten der verschiedenen Getreidesorten als Ursache zu vermuten. Laut KOBLET (1965: 173, 177) verlangt der Weizen, im Unterschied zum Dinkel, ein sehr sorgfältig präpariertes Saatbett. Die starke Durchnässung des Bodens, wie sie nach langen Regenperioden auftritt, verunmöglicht oder erschwert eine gründliche Bodenbearbeitung. Roggen und Mischelkorn, die auf Nässe sehr empfindlich sind (BAUMANN, 1949: 56), waren in der Waadt und im Seeland ebenfalls weiter verbreitet als in den anderen Landschaften (vgl. Tab. 27).

Die Forschungen von TITOW (1970) haben ergeben, dass auch im England des 14. Jahrhunderts die Witterungsbedingungen während der Aussaat den Umfang der Ernte weitgehend entschieden. Die Zeitgenossen waren sich dessen bewusst: nach den schweren Regenfällen des Septembers 1768 konnte in der Waadt nicht die Hälfte der Felder angesät werden. Bereits in diesem Zeitpunkt sagten ansässige Ökonomen die schlechte Ernte des kommenden Jahres voraus (vgl. S. 81). Zu einer eigentlichen Katastrophe führten die Witterungsereignisse des Sommers 1769: die ungewöhnlich lang anhaltenden Regenperioden, die Gewitterstürme und vor allem einige zum Teil weiträumige Hagelzüge, dezimierten die Ernten auch in anderen Landschaften. Die Missernte von 1769, die zweitgeringste der ganzen Untersuchungsperiode, ist auf einen Summationseffekt eines sehr nassen Herbstes und eines nassen, stürmischen Sommers zurückzuführen.

Auch im September 1794 war die Erde im Seeland so durchnässt, dass die Bauern mit der Feldbestellung zuwarteten. Im Oktober zwang sie der Zeitdruck, die Arbeit unter ebenso ungünstigen Bedingungen dennoch in Angriff zu nehmen. Zu allem Unglück folgte noch ein sehr nasser November und eine verregnete Ernteperiode mit schwerem Hagel[20].

19 Ms OG Fol. 20: Rudolf Holzer, Beschreibung des Amtes Laupen, S. 15.
20 Ms OG Q 19. Met. Beobachtungen Sprünglis.

3.5.2.3. Die übrigen Schadfaktoren

Wenn auch das Risiko des "Grossen Winters" das Alte Bern gegenüber den tiefer gelegenen und damit dem Schnee weniger ausgesetzten benachbarten Anbaugebieten Burgund und Schwaben benachteiligte, richteten dafür *verregnete Sommer* viel geringere Schäden an, und zwar aus zwei Gründen: einmal waren die Anbaugebiete über einen Höhenbereich von über 800 m verteilt. Da sich die gesamte Vegetationsperiode und damit auch die Ernteperiode mit der Höhe verschiebt, – die Differenz zwischen der Erntezeit in den tiefstgelegenen und höchstgelegenen Anbaugebieten des Kantons beträgt über anderthalb Monate (JEANNERET, 1970: 25–32)[21] – zog selbst eine ungewöhnlich lange Regenperiode in den meisten Fällen nur das Getreide auf einer bestimmten Höhenstufe in Mitleidenschaft. Dazu ist der Dinkel, die Hauptbrotfrucht des Alten Bern, besonders resistent gegen Nässe; die reife Ähre mit den langen Grannen neigt sich und erleichtert so das Ablaufen des Regenwassers (mdl. Mitt. von ing.agr. Ph. VAUTIER). Es ist kein Zufall, dass er vor allem in niederschlagsreichen Gegenden wie im Emmental zu Hause war und sich dort bis heute erhalten hat (KOBLET, 1965: 175f.).

Ausschliesslich *auf das Konto eines verregneten Hochsommers* geht lediglich die *Missernte von 1758*. Der Juli dieses Jahres dürfte zu den nassesten in den letzten Jahrhunderten gehören (vgl. S. 80). Die katastrophalen und den ganzen Monat hindurch anhaltenden Niederschläge hatten zur Folge, dass das Getreide auswuchs: "Man fand an einigen Orten Roken-Ähren, welche stehend ausgewachsen. Sonst hat es dem Getreide noch diesen Schaden gethan, dass es die Güte desselben vermindert ... An einigen Orten, wie ich berichtet worden, sind die Haber und Gersten Körner in den Baschi Häuten zersprungen. Die Fermentation oder Erwärmung in denselben ist so stark gewesen; dass, wenn man die Hand hineingesteckt, man eine solche hiz empfunden, welche genöthigt die Hand geschwind zurück zu ziehen. Als eine Folge der nassen Witterung merke ich an, dass man genöthiget ist zum baken des Brots das Mischelkorn entweder mit Baschi oder altem Getreyd zu vermengen, weil die Erfahrung gelehret, dass der Teig, obschon nur wenig Wasser gethan worden, nicht feste werden will, sondern fladig und niedrig bleibt. Wird dessen ohngeachtet das Brot gebaken, so blähet sich eine hohe Rinde von Teig auf, inwendig auf dem Boden aber bleibt ein Brey, der weder für Tiere noch für Menschen essbar ist[22]."

Das Getreide wurde ausserdem durch grosse Niederschläge in den Sommern 1764 (August: Niederschlagsmengen über 250 %), 1765 (August: um 150 %), 1766 (Juli: 150–200 %), 1769 (Juli–August: ca. 30 Niederschlagstage), 1775 (August: über 200 %),

21 "Die Kornernd komt in gemeinen Jahren an den frühesten Orten auf Jacobi (25. Juli), an den späten Orten aber auf Ends Augusti." Ms OG Q 10 No. 12. Ökonomische Beschreibung des Kirchspiels Biglen. Anonym.
22 Ms OG Fol. 21: Botanisch-meteorologische Anmerkungen aus der Landschaft Nidau von Niklaus Emanuel Tscharner.
Ähnlich tönt es in den Aufzeichnungen eines unbekannten Bauern aus Münchenbuchsee: "Man hatte wegen schlächtem Rägenwätter schier neit können einsammren. das gelegene gewächs ist ser vihl ausgewachsen auch ists auf den feldern so nass gewäsen das man selbiges schier nit hat können schneiden und fort nemmen. Es hat von selbem gewächs ser vihl schlächtes brot geben und das alltte kärnen bis über 20 bz gestiegen" (Mss Hist. Helv. XVI 67 (24)).

1792, 1795 (Juli: nass bis sehr nass) geschädigt[23]. Wahrscheinlich gilt dies auch für das Jahr 1774, in welchem sich in der Ostschweiz von Mai bis Juli drei nasse Monate (über 130 %) folgten (vgl. Tab. 21).

Nasse Winter und Frühlinge haben den Ernten in den Jahren 1764, 1765, 1766, 1772, 1781, 1782, 1788, 1789, 1792 und 1795 mitgespielt. Schwerwiegend war dies vor allem in den Fällen, wo sich auf den ebenen Feldern grosse Lachen und Seen bildeten.

1764 ertränkten der nasse Januar und Februar die Saaten im Unteraargau "in den Gründen" und "auf dem flachen Lande" (AB 1765/I: 169), was auch in den Zehnterträgen dieses Jahres zum Ausdruck zu kommen scheint (vgl. Tab. 25).

1765 wurde die Frucht "durch die häuffigen Regen" im März (Niederschlagsmenge um 200 %) und April (über 120 %) in Mitleidenschaft gezogen (AB 1765/IV: 210). Nach dem Januar 1781 (über 200 %) blieb "auf den ebenen Ackern viel Wasser sitzen"[24]. 1782 litt die bei widriger Witterung bestellte Wintersaat "durch die nasse, kalte, veränderliche Witterung des Winters"; der "nasse, kühle unbeständige Frühling" (alle Monate über 140 %) "war ihr nicht günstiger" (NS 1785/III: 313). Auf Wasserschäden im Februar (162 %) geht auch die im Seeland mittelmässige Ernte von 1788 zurück[24].

1792 traten Schäden im Seeland auf "von dem vielen Wasser und Eis", besonders auf den niedrig gelegenen Feldern, "so dass man auf dem Bühlfeld Gersten in den Dinkel und das Mischelkorn gesäet, um noch etwas zu bekommen, aber die höheren Felder stehen sehr schön"[24]. Dies ist vermutlich die Ursache dafür, dass das Seeland und die Waadt im Vergleich mit den Ernten in anderen Landesteilen bedeutend schlechter abschnitten (vgl. Tab. 25).

Gegen *Dürre* war das Wintergetreide eher resistenter als heute, wo der Wasserbedarf infolge der rascheren Fruchtfolge und der höheren Hektarerträge stark gestiegen ist (SCHMITHÜSEN, 1948; KOBLET, 1965: 162). Nur sehr lange Trockenperioden in den kritischen Wachstumsphasen im Spätfrühling und Frühsommer hatten Einbussen zur Folge: *1762* erlebte die Waadt einen extrem trockenen Frühling und Sommer: in Orbe fiel vom März bis im Juli in keinem Monat mehr als 70 % der durchschnittlichen Mengen. Die Erträge liegen deutlich tiefer als diejenigen in den etwas mehr vom Regen begünstigten deutschen Landschaften[25].

In den schneearmen Wintern *1765* und *1766* traten wahrscheinlich verbreitet *Ausfrierungserscheinungen* auf.

"Das Ausfrieren oder Auffrieren ist eine Erscheinung der lockeren und gleichzeitig stark wasserhaltigen Böden. Diese Böden bewegen sich bei wechselndem Gefrieren und Wiederauftauen so stark, dass besonders ein tief und nicht fest genug bestellter Roggen

23 *1764:* AB 1765/I: 176; *1765:* AB 1766/II: 213; *1766:* AB 1767/II: 162; *1769:* AB 1770/I: 201.
1775: August: "Sehr unbeständig. Das Korn hat darvon geliten" (Sprüngli. Ms OG Q 18).
1792: Juli: "Viel Regen auf das zu End des Monats abgeschnittene Getreide, wovon viel ausgewachsen ist und noch ligt" (Sprüngli. Ms OG Q 19).
1795: Juli: "Ein Teil der Ernde konnte mit grosser Mühe eingebracht werden und viel ligt noch, sonderlich Weyzen" (Sprüngli. Ms OG Q 19).

24 Ms OG Q 18/19. Met. Beobachtungen Sprünglis.

25 Dürreschäden verursachte der trockene Mai 1762, vorwiegend "in leichter und kiesichter Erde" (AB 1762/II: 154).

nicht genügend elastisch ist, um den Bewegungen der obersten Bodenschicht zu folgen. Seine unterirdischen Halmglieder reissen ab" (BAUMANN, 1949: 46)[26].

"Die Saat wurde durch die lezten kalten Tage des vorigen Monats (Januar 1765) ihrer grünen Farbe beraubt und wo das Erdrich feucht war, hat sie durch das beständige Gefrieren und Aufthauen einigen Schaden genommen" (AB 1765/IV: 199). Gering waren die Zehnterträge in diesem Jahr vor allem in tieferen Lagen.

Der Winter 1766 brachte eine sibirische Kälte[27]. Frêne (KOHLER, 1872: 226) erwähnt kurzfristige Einbrüche wärmerer Luftmassen, die an manchen Orten die oberste Bodenschicht aufgetaut und Ausfrierungserscheinungen herbeigeführt haben mögen. Am meisten litten wiederum die Saaten in magerem und feuchtem Land (AB 1766/IV: 206)[28].

Grosse *Hagelzüge*, die augenfälligsten und deshalb in Chroniken am häufigsten erwähnten Zerstörer der Ernte, vollendeten in der Untersuchungsperiode nur das Werk nasser Herbste, regnerischer, stürmischer Sommer und schneereicher Winter, wie die *Hageljahre 1769, 1770, 1789 und 1795* zeigen (vgl. Fig. 18). Dass dem Hagel eine eher komplementäre Wirkung zukommt, hat auch LE ROY LADURIE (1973: 506f.) am Beispiel der im Brotaufstand von 1789 endenden französischen Erntekatastrophe von 1788 gezeigt.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich die Fluktuationen von Zehnterträgen, wenn es sich um Summenwerte von zahlreichen Einzelbezirken handelt, sehr wohl klimatisch interpretieren lassen. Erschwerend wirkt sich die von Landschaft und Getreidesorte abhängige Heterogenität der verschiedenen Schadfaktoren aus: im Höheren Mittelland sind es die schneereichen Winter, in der Westschweiz die nassen Herbste, in tieferen Lagen Ausfrierungserscheinungen und ausgedehnte Lachen nach nassen Winter- und Frühlingsmonaten, welche als Ursache von Miss- oder Minderernten in Betracht gezogen werden müssen.

26 "Wo im Winter der Boden nicht mit Schnee bedekt ist, wo Regen oder Thauwetter die Erde stark durchfeuchten, wo darauf Nord- und Ostwinde den nakten Boden im Zufrieren wieder zusammenziehn, da wird die kleine Wurzel enblöst, sie erkranket, und, da sie nur noch mit wenigen Enden in der Erde klebt, so geht sie entweder zu Grund, oder bleibet jederzeit schwach. Daher sagen die Landleute, dass die kalten Winde ihre Gewächs dünne machen", lautet die Charakterisierung eines anonymen Ökonomen. AB 1766/IV: 149. Erfahrungen zum Beweise, dass die frühe Wintersaat in unsern Landen vortheilhafter sey.

27 AB 1766/IV: 197–201. Januarmittel 1766 in Basel: –7,8° (1901–60: +0,2°), Februarmittel 1766: –2,2° (1901–60: +1,4°) (SCHÜEPP, 1961: C 24 und 1967: C 65). – Über die Auswirkungen der Kälte AB 1766/IV: 197–201.

28 Ähnliche Schäden richtete der seit 220 Jahren kälteste Februar 1956 am Wintergetreide an, wo dieses nicht durch eine Schneedecke geschützt war. Die meisten Bauern pflügten im Frühjahr die Äcker um und säten Sommergetreide an. (mdl. Mitt. von ing.agr. Philippe Vautier).
Die Missernten der Jahre 1709 und 1740 gehen wahrscheinlich zum Teil ebenfalls auf Ausfrierungserscheinungen zurück (vgl. S. 115).

3.6. Die agrarmeteorologische Gliederung des Alten Bern

Die eingangs formulierte Hypothese, dass sich in den Residuen hauptsächlich Flächenertragsschwankungen manifestieren, kann mit den traditionellen Methoden des Historikers nicht verifiziert werden, weil entsprechende Quellen fehlen. Deshalb wurde versucht, die über 2000 Residuen als behelfsmässige Quellen heranzuziehen und mit statistischen Methoden einen indirekten Beweis zu führen: Mittels Computer wurden sämtliche Korrelationskoeffizienten zwischen den Residuen der 55 Ertragsreihen berechnet. Der Aufwand war dabei verhältnismässig gering, weil die Residuen dem Output bereits in Form gelochter Karten beilagen. Anschliessend wurden die Koeffizienten kartographisch dargestellt um zu prüfen, ob dabei eine räumliche Ordnung hervortritt, die einer aus Flächenerträgen hervorgegangenen einigermassen entspricht. Gleichzeitig konnte ermittelt werden, wie gut die Residuen innerhalb der verschiedenen Landschaften und Räume übereinstimmen, und wo sich aus der "Verwandtschaft" verschiedener Kurven bei weiteren Berechnungen Möglichkeiten der Rationalisierung ergeben.

Eine Korrelation der Residuen anstelle der nominalen Erträge war auch von der Statistik her gegeben, weil die ersteren besser der bei diesen Berechnung vorausgesetzten Normalverteilung angeglichen sind. Zur optischen Kontrolle wurden die wichtigsten Korrelationsdiagramme durch ein von P. MESSERLI zusammengestelltes Programm mit Plotter gezeichnet (Fig. 36).

Die Ergebnisse machen offenkundig, dass es zahlreiche Landvogteien gibt, deren Residuen mit denjenigen "ihrer" Landschaft weitgehend gleichsinnig fluktuieren[29]. Ja, diejenigen des Köniz-Zehntens und des Grossen Spitals stimmen mit Korrelationskoeffizienten um 0,9 sogar überraschend gut mit der gesamtbernischen Zehntkurve (Fig. 10) überein. Fragen der Rationalisierung sind aufgeworfen: falls das Beziehungsgefüge zwischen Einzelzehnten, Landschaften und gesamter Zehntsumme in früheren Jahrhunderten ähnlich ist, was durch Tests sondiert werden könnte, dürfte es möglich werden, fehlende Werte unter Beizug einer gut korrelierenden Nachbarreihe zu interpolieren. Ja, es könnte sich sogar die Möglichkeit ergeben, von den Fluktuationen geeigneter Landvogteien auf diejenigen ganzer Landschaften oder des bernischen Gesamtstaates zu schliessen.

Die räumliche Darstellung der Koeffizienten erfolgte in 5 Karten[30]. Als Bezugsgebiete wurden die jeweils am besten mit den Residuen der 5 Landschaften (ohne Oberaargau und Oberes Aaretal) übereinstimmenden Landvogteien gewählt. Die Karten zeigen den Grad der Korrelation aller übrigen Landvogteien mit dem jeweiligen Bezugsgebiet.

Als Bezugsgebiet für Figur 11 wurde die am besten mit den Residuen des "Raumes Bern" übereinstimmende Landvogtei Köniz (r = 0,88) gewählt. Innerhalb gewisser Abstufungen sind die Koeffizienten zusammengefasst und als einheitliche Korrelationsbereiche dargestellt worden. *Eine 99 % Signifikanz – Koeffizienten von 0,393 und mehr*[29] *– war bei 69 % aller Landvogteien gegeben.* Die Eintragung der Koeffizienten in die Karte lässt räumliche Strukturen sichtbar werden: die Übereinstimmung ist mit den benachbarten Gebieten am besten und verliert sich mit zunehmender Entfernung.

29 Korrelationsmatrix: Tabelle 34 in den Dissertationsexemplaren.
30 Drei davon (Emmental, Unteraargau und Waadt) finden sich in PFISTER (1974): Fig. 22–24.

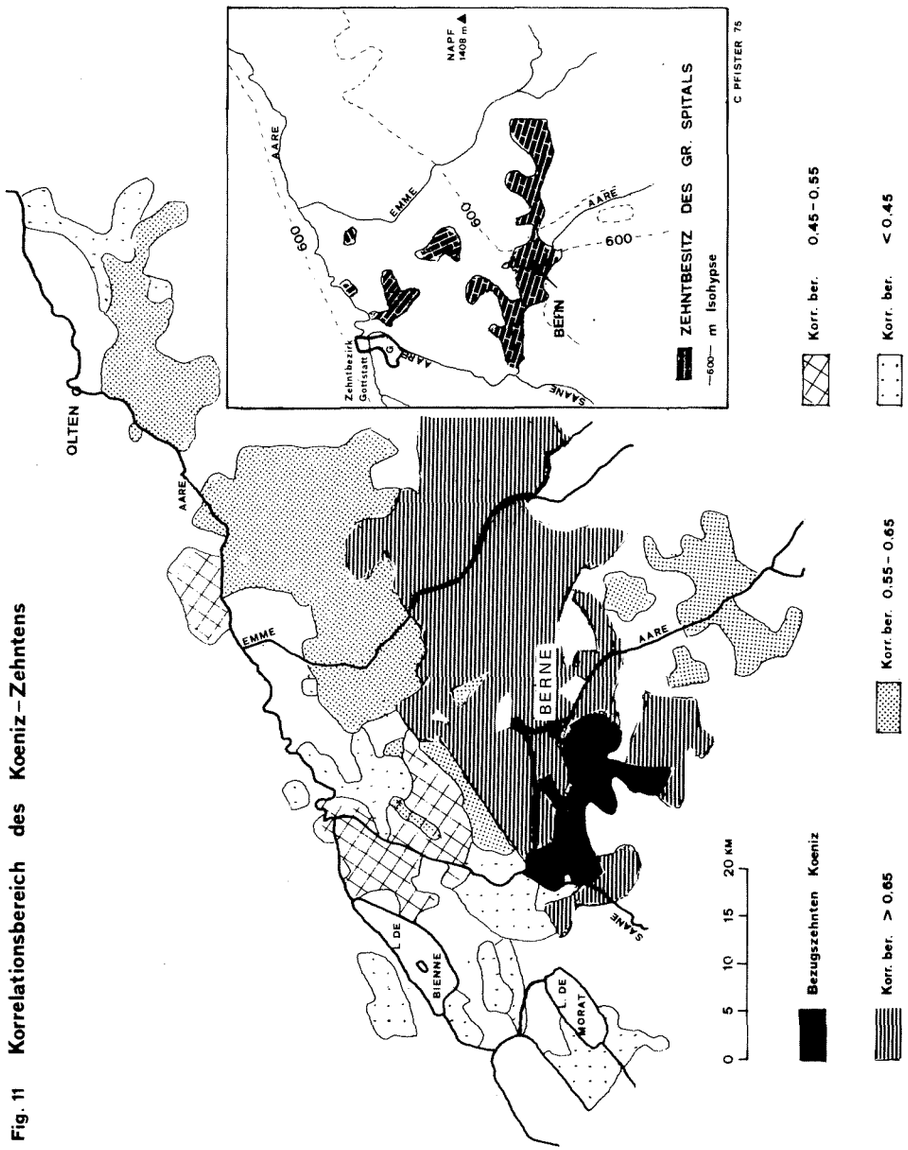


Fig. 11 Korrelationsbereich des Koeniz-Zehntens

Die einzelnen Korrelationsbereiche sind relativ geschlossen. Derjenige von mehr als 0,65 zieht sich von dem etwas peripher gelegenen Bezugsraum in nordöstlicher Richtung über eine Distanz von rund 40 km bis ins Napfbergland hinein. Entlang einer Nordwest-Südost-Achse ist die Homogenitätszone nur rund 25 km breit. Noch ausgeprägter manifestiert sich diese Tendenz bei der Zone 0,55–0,65. Ihre nördliche Begrenzung verläuft bis auf die Höhe der Napflinie weitgehend parallel zur Aare und biegt dann nach Norden um. Es ist unverkennbar, dass sie sich an jene Geländekante anlehnt, welche den Übergang von der stark hügeligen, von zahlreichen Tälern zerschnittenen Landschaft des Höheren Mittellandes zu den sanften Ebenen des Tieferen Mittellandes bildet und ungefähr der 600 m Isohypse folgt. Zu dem nur zwei Dutzend Kilometer entfernten Seeland sind die Beziehungen schlecht – einige Gebiete weisen Koeffizienten von 0,45–0,55 auf, andere liegen darunter. *Eine solche Ordnung kann nicht durch Zufall entstehen! Sie muss als Ausdruck räumlich wirksamer Einflüsse, als Abbildung witterungsklimatologischer Strukturen verstanden werden, indem mesoklimatisch bedeutsame Linien, wie die Grenzlinie Höheres-Tieferes Mittelland und die Napflinie hervortreten.*

Für Figur 12 ist die seeländische Landvogtei Gottstatt als Bezugsgebiet gewählt worden: gegen das Höhere Mittelland hin klingt die *Homogenität* erwartungsgemäss rasch ab. Dafür ist sie in der Südwest-Nordost-Richtung, dem Jurafuss entlang, *über Distanzen von fast 200 Kilometern* erstaunlich gross. So weisen beispielsweise sowohl die vor den Toren Genfs gelegene Vogtei Bonmont als auch die östlich von Olten gelegene Vogtei Zofingen Koeffizienten von über 0,5 auf.

Das Waadtland, repräsentiert durch den Lausanne-Zehnten (Fig. 24)[31], ist in sich weniger homogen als der "Raum Bern" oder das Emmental. Der Korrelationsbereich zieht sich der Broye-Ebene entlang ins Seeland hinein. Schwächere Übereinstimmungen mit den Plateaux des Tieferen Mittellandes sind bis in die Gegend von Zofingen festzustellen.

Inbezug auf den emmentalischen "Sumiswald-Zehnten" (Fig. 25)[31] umfasst das Gebiet mit einem Korrelationskoeffizienten von mehr als 0,65 das Aaretal, das Gebiet um Bern bis zum Frienisberg und die Zone des Höheren Mittellandes bis Lenzburg.

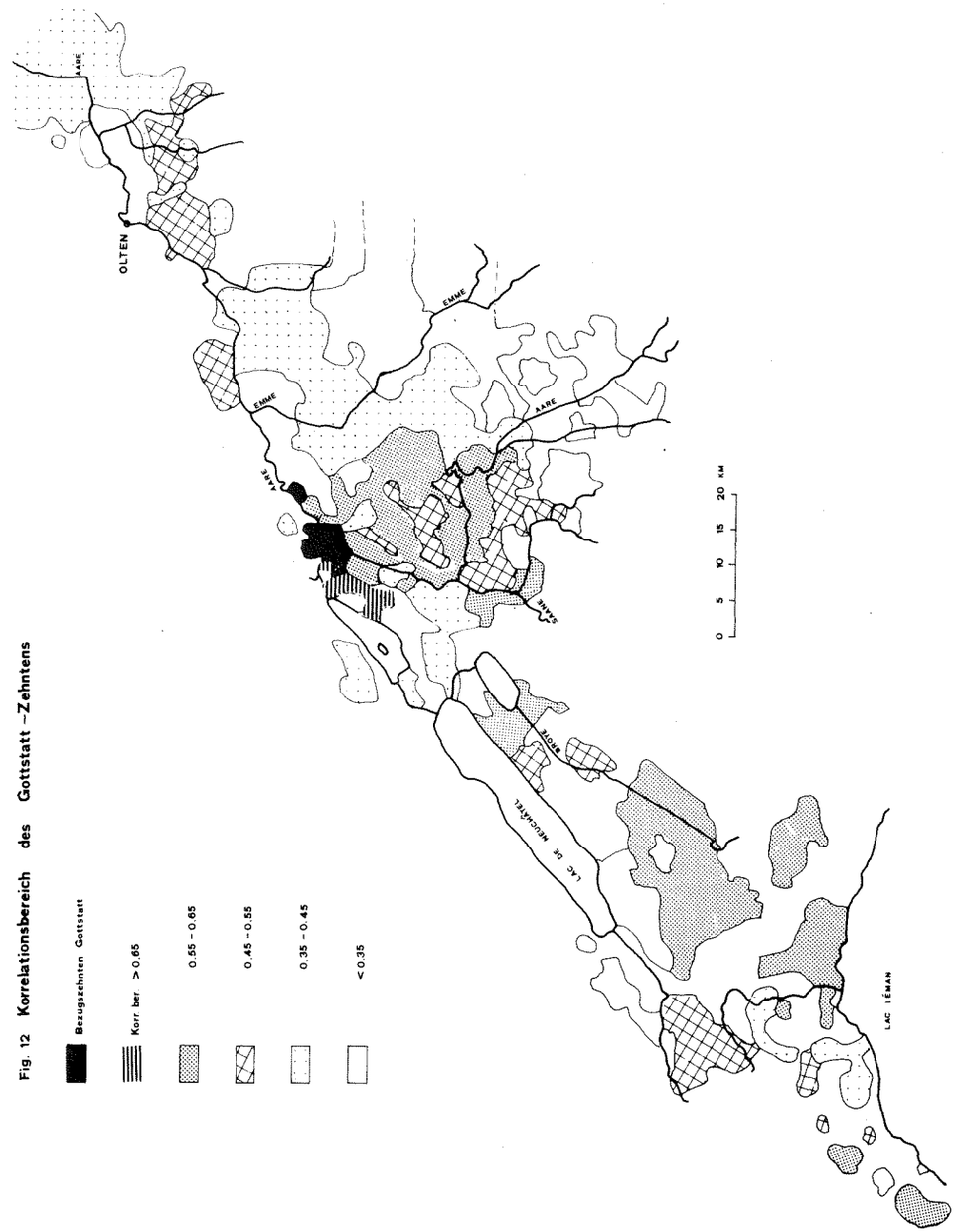
Der Unteraargau (Fig. 26)[31] gliedert sich in zwei Einflussbereiche. Der eine, umfassend die Oberämter Aarburg und Lenzburg sowie die Stiftsschaffnerei Zofingen zeigt deutliche Übereinstimmungen mit dem Oberaargau und dem Emmental, wogegen die Oberämter Biberstein, Königsfelden und Schenkenberg heterogenen Einflüssen unterliegen. Wählen wir das Amt Königsfelden als Bezugsgebiet, so wird ersichtlich, dass jenseits der Napflinie jede "Verwandtschaft" der Zehntkurven aufhört.

3.7. Ergebnisse und Fragestellungen

1. Zur Aussagekraft der Zehnterträge:

Die Zusammenfassung möglichst vieler Einzelzehnten zu Summenwerten erleichtert die Interpretation; wenn der Humaneinflüssen zugeschriebene Trend ausfiltriert worden ist, lassen die Korrelationskoeffizienten der Residuen räumliche Strukturen sichtbar werden: es treten relativ geschlossene Gebiete hervor, innerhalb derer die Residuen

31 Nur in PFISTER (1974).



ähnliche Schwankungen aufweisen. Es darf sicher sein, dass eine so sinnvolle Ordnung nicht durch Zufall und vor allem nicht aus unbrauchbarem Material entstanden ist. Die Ergebnisse lassen sich nur dann befriedigend erklären, wenn wir die Residuen als Näherungswerte von Flächenerträgen betrachten und eine relativ homogene Beeinflussung durch Witterungsfaktoren annehmen. Durch diesen quantitativen Test ist die These indirekt verifiziert worden, dass die durch den Versteigerungsakt einfliessenden unkontrollierbaren Variationen wie Absprachen unter den Steigerern, Betrügereien und Emotionen, im Vergleich mit den natürlichen Einflüssen eine untergeordnete Rolle spielen.

Immerhin fällt auf, dass die Korrelationskoeffizienten zwischen den emmentalischen Vogteien, wo die Zehnten nur geschätzt und nicht versteigert wurden, am höchsten sind (vgl. Tab. 34)[32].

2. Zur Methode: Einzelbezirke oder Summenwerte?

HEAD-KÖNIG und VEYRASSAT-HERREN (1970: 590) haben bei ihrer Untersuchung schweizerischer Zehnten die Divergenzen der Kurven mit der Vielfalt der mesoklimatischen und lokalklimatischen Einflüsse erklärt. Die vorliegenden Ergebnisse führen zu einem gegenteiligen Schluss: die Homogenitäten bei den Residuen müssen als das Ergebnis relativ einheitlicher Beeinflussung durch die Witterung betrachtet werden. Also ist anzunehmen, dass der Witterungsverlauf innerhalb grösserer Räume ähnliche Züge aufweist. Die widersprüchlichen Ergebnisse erklären sich aus dem unterschiedlichen Arbeitsansatz: HEAD-KÖNIG und VEYRASSAT-HERREN haben einzelne Bezirke, der Verfasser Summenwerte von solchen untersucht. Je kleiner das Untersuchungsgebiet ist, desto grösser wird das Gewicht zufälliger und lokalklimatischer Einflüsse, von lokalen Gewittern, Frösten und Hagelschauern. Werden grössere Räume gesamthaft interpretiert, heben sich die zahlreichen möglichen Einzeleinflüsse so weit gegeneinander auf, dass die für die Ertragsgestaltung dominanten Witterungseinflüsse hervortreten. Aus diesem Grunde greift die heutige Agrarforschung wenn immer möglich nicht auf die Ertragsreihen von Einzelbetrieben, sondern auf Durchschnittswerte von Gruppen von Betrieben oder Bezirken zurück (BAUMANN, 1961: 119). Diese Gesetzmässigkeit tritt auch beim Untersuchungsmaterial zutage: je kleiner eine Landvogtei ist, desto schlechter korreliert sie mit den benachbarten, nicht zuletzt, weil sich in diesem Falle der Rhythmus der Dreifelderwirtschaft störend auswirken kann. So weist die nur 5 Bezirke umfassende Vogtei Aarberg mit keiner einzigen Vogtei eine signifikante Korrelation auf, weil ein Bezirk einseitig auf einer Zelg des Dorfes lag und somit in jedem dritten Jahr brach blieb[33]. Andererseits wird verständlich, weshalb der Grosse Spital-Zehnten eine so gute Korrelation mit der Gesamtsumme aller obrigkeitlichen Zehnten zeigt: erstens umfasste er eine sehr grosse Zahl von Einzelbezirken, zweitens zogen sich diese quer durch die wichtigsten Homogeneitätszonen hidurch.

3. Zur Homogenität der Witterungseinflüsse innerhalb grösserer Räume:

Für die postulierte Homogenität des Witterungsablaufs und damit der Ertragsschwankungen innerhalb grösserer Räume sprechen auch die Ergebnisse der Klimaforschung, die beim Temperaturverlauf eine Gleichförmigkeit in weiten Gebieten Mitteleuropas

32 Nur in der Dissertationsausgabe.
33 Es handelt sich um den Stein-Zehnten (STAB B VI 79; Brief v. R. Lerber vom 6. Feb. 1772).

(BIDER, SCHÜEPP, RUDLOFF, 1958; BIDER, 1960: 3), beim Niederschlag in weiten Teilen des schweizerischen Mittellandes (vgl. Tab. 2 und 6) nachweisen konnten. Der deutliche Gegensatz zwischen der Ertragsgestaltung im Höheren und Tieferen Mittelland erklärt sich daraus, dass die wichtigsten meteorologischen Einflüsse von der Höhenlage und vom Relief abhängen: höhenabhängig sind der Schnee, der Zeitpunkt der Blüte und Ernte des Getreides, reliefabhängig die Versumpfung und Vernässung des Bodens nach langen Niederschlagsperioden, welche den Samen verfaulen lassen und Ausfrierungserscheinungen begünstigen.

4. Zur Anordnung der Zehntbesitzungen von Korporationen und ehemaligen Klöstern:

Ein guter Teil der staatlichen Zehntbesitzungen stammte aus säkularisiertem Klostergut. Diese sind, wie auch diejenigen der Korporationen, mit Vorliebe in einer Nordwest-Südost-Achse angeordnet und ziehen sich über mehrere Höhenstufen hin. Am deutlichsten zeigt sich diese Tendenz bei den Besitzungen des Grossen Spitals, die sich durch alle Homogenitätszonen hindurchschlängeln und den gesamten, in diesem Abschnitt des Mittellandes verfügbaren Höhenbereich nutzen (vgl. Fig. 11). Dies kann wohl kaum dem Zufall zugeschrieben werden: je mehr sich nämlich die Zehntbezirke innerhalb ein und derselben Homogenitätszone massierten, desto grösser war das Risiko eines völligen Fehljahres, währenddem ein Streubesitz in mehreren Zonen einen gewissen Ausgleich sicherstellte und damit die Amplitude der Einkünfte verminderte. Der Ausgleich witterungsbedingter Ernteschwankungen, von Hungerkrisen im einen, berstenden Scheunen und Tiefstpreisen im anderen Jahr, gehört zu den Grundanliegen der vorindustriellen Gesellschaft. Darum drehten sich die regelmässig wiederkehrenden Debatten über Getreidepreise; diese Zielsetzung verfolgte letztlich das System der Physiokraten (LABROUSSE, 1970: 373). Ist es nicht denkbar, dass sich die Korporationen und Klöster beim Erwerb ihrer Zehntbesitzungen auch von solchen Gesichtspunkten leiten liessen?

3.8. Produktivität und Anbauflächen

3.8.1. Das Niveau der Produktivität in verschiedenen Landesteilen

Angaben über Flächenerträge aus dem "vorstatistischen Zeitalter" sind relativ selten. Die einschlägige Schweizer Literatur ist bei HAUSER (1972) zitiert.

Die "topographischen Beschreibungen" der Ökonomen (vgl. S. 26f.) unterrichten uns, je nach der Interessenlage des Beobachters, mehr oder weniger eingehend über den "gewöhnlichen Abtrag einer Juchart".

Ertragsangaben finden sich im Cultur-Tagebuch Kirchbergers; kurze Flächenertragsreihen wurden der Vennerkammer aus Anlass der Produktionsenquête von 1771/73 (vgl. S. 132f.) von einigen Mitgliedern der Ökonomischen Gesellschaft eingesandt.

Im Archiv der Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft Zürich (STAZ B IX) findet sich eine Reihe mit lückenlosen Angaben über die Flächenerträge und Ertragsfaktoren von Dinkel, Roggen und Hafer in den 33 Jahren von 1747–1779, ferner kürzere Reihen aus den 1770er Jahren.

Im weiteren verzeichnete Landschreiber Rudolf Stettler, von 1762–1767 und von 1771–1797 in den Zehntrödeln des Oberamtes Lenzburg neben den Erträgen jedes

Bezirks auch den "Halt des angeblümten Landes" nach Getreidesorten, also die Anbauflächen, so dass eine Schätzung der Flächenerträge möglich wird[34].

Dornenvoll sind die Probleme der Metrologie: die Anbauflächen werden meist in "Jucharten" angegeben. Sind wir sicher, dass damit immer die Acker-Juchart zu 40'000 Quadratschuh gemeint ist? PAGAN (1761: 800) rechnete mit einer Acker-Juchart von 45'000 Quadratschuh, Niklaus Anton Kirchberger[34a] mit einer solchen zu 5'000 Quadratschritt[35]. Nicht selten werden die Erträge einfach in "Garben" angegeben, was schon Zeitgenossen wie N. E. TSCHARNER (1771: 161) bemängelten: "Was ist eine Garbe, der eine macht seine noch einmal so gross als der andere." Die Streubreite ist beträchtlich: Niklaus Anton Kirchberger erzielte 1770 auf einem besonders gut gedüngten Acker 11,3 kg pro Garbe[35]; demgegenüber stellte PAGAN (1765) fest, dass eine Garbe Winterfrucht nur ein Drittel Mäs (1,2 kg) abwerfe (AB 1766/II: 208). Das sind allerdings die Extreme. Der Durchschnitt der Garben Kirchbergers lag bei 3,5 kg; das Mittel von 39'000 Garben, welche auf der Domäne Thorberg zwischen 1783 und 1791 ausgedroschen wurden, bei 3,6 kg[36]. Wird für die Garbe ein Durchschnittsertrag von 3,5 kg eingesetzt, wie dies bei der vorliegenden Untersuchung überall der Fall war, wo präzisere Angaben fehlten, hat dies den Vorteil, dass die Erträge dabei eher unter- als überschätzt werden.

Auch der Unterschied zwischen "Dinkel" und "Kernen", also entspelzter und unentspelzter Frucht, wird nicht überall mit der wünschbaren Deutlichkeit getroffen.

Der *Ertrag* kann mit *zweierlei Massstäben* gemessen werden. Das *Verhältnis zwischen Saatgetreide und eingeernteter Frucht,* der sogenannte *Ertragsfaktor,* zeigt auf, wie gross der für den Konsum verfügbare Anteil der Ernte war. Geeigneter für einen Vergleich mit den Erträgen der Gegenwart sind *flächenbezogene Angaben,* beispielsweise *Doppelzentner pro Hektar.*

Vieles deutet darauf hin, dass die Erträge im schweizerischen Mittelland höher lagen als in den angrenzenden "Kornkammern" Burgund und Schwaben. LABROUSSE (1970: 444) rechnet für das 18. Jahrhundert mit einem durchschnittlichen Ertragsfaktor von 5–6. Nach SCHERRER schwankte das Saat-Ernte-Verhältnis am Ende des 18. Jahrhunderts in Schwaben bei Dinkel zwischen 3 und 5, das ausgewogene Mittel der Hektarbeträge lag auf etwa 9 Dz/ha. Demgegenüber stellt CHEVALLAZ (1949: 97) fest, dass die Proportionen zwischen Saatkorn und Ernte in der Waadt in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts zwischen 1 : 6 und 1 : 7 lag, und dass die Erträge 14 Dz/ha erreichen konnten[37].

34 STAB B VI 138–180. Zehnt-Etats, Oberamt Lenzburg. Die Angaben finden sich in PFISTER (1974), Tabelle 38.

34a Niklaus Anton *Kirchberger* (1739–1799) von "Liebistorf", Gründer des Illuminatenordens, Agronom, 1795 LV in Gottstatt (FAIVRE, 1966).

35 Ms OG Fol. 1: Cultur-Tagebuch Kirchbergers.

36 Vgl. Tabelle 30 und 31 der Dissertationsausgabe.

37 Für Egliswil wurde zwischen 1758 und 1769 ein durchschnittlicher Ertragsfaktor von 1 : 6,59 errechnet, im Gebiet des Klosters Hermatswil lag er in den Jahren 1766–1778 auf 1 : 6,17 (HAUSER, 1972: 164 bzw. 166).
Der unbekannte Verfasser der "Ökonomischen Beschreibung des Kirchspiels Biglen" erwähnt für das Dorf Biglen einen Ertrag von umgerechnet 15,8 Dz/ha bei einem Ertragsfaktor von 1 : 5, für Arni Erträge von 21,7 Dz/ha und 1 : 6,8 als Normalfall. "Zu Obergoldbach ergab die Jucharte nur geringe Ernten, nämlich 4 Mütt Hafer oder 6 Mütt Dinkel" (11,8 Dz/ha), fügt er bei. In Aenetbach betrug der Ertragsfaktor im Durchschnittsjahr 1 : 7 bei einem Flächenertrag von

"Eine Juchart wohlgebauten Aker trägt in mittelmässigen Jahren 100 Garben Korn", meint der Verfasser der "Kurzen Beschreibung des an Österreich gränzenden Distrikts im Unter Aargau"[38]. Damit beziffert er den Durchschnittsertrag dieses Gebiets, vermutlich der Vogtei Schenkenberg, auf 10 Dz/ha[39]. Nach N. E. TSCHARNER (1771: 161f.) stuften die Bauern der Gegend die Produktivität ihrer Äcker wie folgt ein: "Ein Aker von vierzigtausend Quadratschuhen, so hundert und zwanzig und mehr Garben abwirft, wird für gut, der so achzig bis hundert und zwanzig erträgt, mittelmässig, der so unter achzig, gering Land geschätzt." Rechnen wir die Garbe zu 3,5 kg, so betrugen die verschiedenen Produktivitätsstufen 12, 10 und 7 Dz/ha, der "mittlere Ertrag" also in Übereinstimmung mit der ersteren Schätzung 10 Dz/ha. Tscharner korrigiert allerdings die Angaben der Bauern: "Ich seze also zum voraus eine gute Jahrzeit, das Feld wohl bearbeitet, das ist, viermal gepfluget, genugsam gedüngt, das ist, eine Juchart mit acht Fuder Mist zu 32 Quadratschuhen befahren; mit acht Viertel Dinkel, so hundert und dreissig bis vierzig Pfunde wägen (2,14 Dz/ha) angesäet, die Garben zu ein Viertel Korn (9,2 kg) gerechnet, so ist ein Acker, der hundert Garben (26,7 Dz/ha) abwirft, das ist zwölf von eins, ein sehr reicher Acker, der so achtzig (21,4 Dz/ha) abwirft ein guter, und der nicht mehr als sechzig (16,0 Dz/ha) abwirft ein geringer Acker. Das ist die richtigste Weise, die ich ausgefunden habe, den Werth eines Ackers in dieser Gegend zu bestimmen." Indem Tscharner eine "gute Jahrszeit" voraussetzte, hatte er wohl schon nicht mehr einen Durchschnittsertrag, sondern den Höchstertrag in guten und sehr guten Jahren im Auge. Darauf deutet vor allem den angenommene Durchschnittsertrag von 9,2 kg pro Garbe hin. Holzer stuft für das Amt Laupen den "sehr guten" Acker mit 21,9 Dz/ha und einem Ertragsfaktor von 1 : 7,8, den "guten" Acker mit 14,7 Dz/ha und 1 : 5,25, den geringen mit 10,6 Dz/ha und 1 : 3,8 ein[40].

Der auf Grund der Zehnterträge und der Kenntnis der Anbauflächen bestimmte Schätzwert der Produktivität im Oberamt Lenzburg lag im Durchschnitt der 35 Jahre 1761–1767 und 1771–1797 auf 16,0 Dz/ha, wobei die Maxima gewisser Bezirke in einzelnen Jahren bis auf Höhen von über 40 Dz/ha hinaufklettern[41].

Sind solche Erträge auf eine falsche Berechnungsbasis[42] zurückzuführen? Oder lagen sie tatsächlich im Bereiche des Möglichen, wie die Untersuchungen von HUGGEL (zit. bei SCHÜRMANN, 1974) zu bestätigen scheinen?

Dass Erträge von 30 Dz/ha nicht ins Reich der Phantasie gehören, ist mehrfach bezeugt: "Soviel ich theils aus eigener Erfahrung, theils aber aus dem vielen Umgange mit verständigen Ackersleuten habe entdeken können, kommt der höchste Abtrag einer Juchart auf 200 Garben Korn, jede Garbe zu 1/2 Mäs blutten Getreides" – also entspelzten Dinkel oder Kernen – "gerechnet" (PAGAN, 1767: 52). Je nach der diesen Angaben zu Grunde gelegten Juchart[43] bedeutete dies einen Ertrag von 31,7 bzw.

19,8 Dz/ha, in Hämlismatt 1 : 5,36 und 15,8 Dz/ha, in Obergoldbach sanken diese Werte auf 1 : 3 bzw. 11,8 Dz/ha ab. In Roth "trägt die Jucharte offtmal 9 Mut ab (17,8 Dz/ha) offt aber bekommt (man) kümmerlich den Samen wider". Ms OG Q 10 No. 12. vgl. Umrechnungstabelle (Tab. 24).

38 Ms OG Fol. 6, No. 1.

39 Die Garbe zu 3,5 kg gerechnet.

40 Ms OG Fol. 20: Rudolf Holzer, Beschreibung von Laupen.

41 Vgl. Tabelle 38 in PFISTER (1974).

42 Es fragt sich, ob mit "Juchart" tatsächlich die bernische Acker-Juchart von 40'000 Qudratschuhen gemeint ist.

43 In Frage kommt die Juchart zu 40'000 oder diejenige zu 45'000 Quadratschuhen.

28,2 Dz/ha[44]. Gabriel Seigneux de Correvon hielt einen Ertragsfaktor von 1 : 10 bei Mischelkorn für das Maximum, das im Waadtland erzielt werden könne[45]. Ulysses von Salis[46] rühmte sich eines Abtrags von 1 : 12 (SCHMIDT, 1932: 309). Auf dem Gute Niklaus Anton Kirchbergers trug das Korn in fruchtbaren Jahren mehr als 10-fältige, in Thorberg über sechsfältige, in Oerlikon neunfältige Frucht[47]. Anlässlich der Rekordernte von 1796 führt Deluc Beispiele von Feldern an, die bei einem Durchschnittsertrag von 1 : 10 (!) in diesem Jahr fünfzehnfältige Frucht trugen[48].

Die Gutachten zur Verteilung der Allmenden, die auf den landesüblichen Durchschnitt abstellten, rechneten mit 1 : 7 und 16 Dz/ha[49]. Dies bedeutet, *dass die bernische Landwirtschaft in der Aufklärungszeit bereits auf einem beachtlichen Niveau stand,* rechnete doch Quesnay einzig für den Grossgrundbesitz, die "grande culture", mit Erträgen in dieser Grössenordnung, "eine Rekordzahl, die der Aktivität einer modernen kapitalistischen Landwirtschaft ... zuzuschreiben ist" (BRAUDEL, 1971: 121).

3.8.2. Schwankungen der Produktivität (Fig. 13 und Tab. 31)

Die Figur 13 stellt die Angaben über die Schwankungen der Produktivität des Dinkels im schweizerischen Mittelland graphisch dar[50]. Die Kurven geben die Flächenerträge, die Säulen die Ertragsfaktoren wieder. Die längste Reihe (1747–1779) stammt von einem Landgut in Rikon im Zürcher Oberland, einer Ortschaft, die in der Luftliniendistanz rund 120 km von Bern entfernt liegt. Mit dem Jahr 1762 setzten bernische Reihen ein: Albrecht Frisching[51] übersandte der Vennerkammer aus Anlass der

44 Bei ihrer "Berechnung der Kösten des Anbaues einer Juchart" setzte die Ökonomische Gesellschaft Nidau einen Ertragsfaktor von 1 : 14 ein (Aussaat: 7 Ms Weizen/Juch.; Ernte 100 Ms Weizen/Juch.) und bezifferte den Flächenertrag auf 200 Garben zu 1/2 Ms, was 31,7 Dz/ha entspricht! AB 1765/IV: LXIf.
Holzer erwähnt, dass alt Statthalter Rentsch von Vogelbuch 1764 "auf 4 Juch 660 Garben band, davon 86 Mütt abgedroschen und beym Rönnlen von jedem Mütt Dinkel 5 1/2 Mäs Kernen bekam". Dies entspricht einem Flächenertrag von 37,4 Dz/ha! Ms OG Fol. 20: Rudolf Holzer, Beschreibung von Laupen.

45 Ms OG Q 23 B 7. Correvon an die Gesellschaft. o.D.

46 Ulysses *von Salis-Marschlins* (1728–1800), Mitglied der Helvet. Gesellschaft. 1774–92 franz. Ministerresident. HBLS VI: 19.

47 Vgl. Tabelle 31 in der Dissertationsausgabe.

48 Deluc, Observations météorologiques, Juli 1796.

49 "In den vorstellungen über die austheilung der allmenten wird der abtrag einer Juchart auch nicht höher als 7 mütt Dinkel nach abzug des Samens, hiermit auf 8 1/2 mütt und ein Haberjahr auf 4 Mütt Haber gesezt." (PAGAN, 1767: 36).
Mit denselben Werten rechnet Emanuel von Graffenried. AB 1765/I: 39. Auszug aus den eingelaufenen Wettschriften ... Vorschlag wie die Allment zu Uetendorf zum besten der Gemeinde zu theilen wäre.
Die "Berechnung des reinen Ertrags eines wohl und sicher gelegenen Hofes ..." bezeichnet einen Ertrag von 1 : 7 als "nicht zu hoch, aber auch nicht viel zu niedrig". Der Ertrag könne auf "zehnfältiges Korn ... gebracht werden", aber solche Güter würden auch entsprechend teurer gehandelt. Gemeinnützige Nachrichten 1797/10: 154.

50 Vgl. Tabelle 31 in der Dissertationsausgabe.

51 Albrecht *Frisching* (1735–1812), Hr. zu Wyl. 1774 Landvogt in Aarwangen. Mitglied der Ökonom. Gesellschaft (RODT II: 114).

Produktionsenquête von 1771/73 Angaben über die Flächenerträge seines Guts in Schlosswyl und der wichtigsten Dörfer und Weiler seiner Herrschaft[52]. Im Herbst 1769 begann ein weiteres Mitglied dieser Gesellschaft, Niklaus Anton Kirchberger, ein Betriebstagebuch, das Schätzungen des Ertragsfaktors erlaubt[53]. Eine zehnjährige Zürcher Reihe mit Angaben aus Oerlikon nimmt 1770 ihren Anfang[54]. Für die achtziger Jahre lassen sich aus dem Betriebsbuch der Domäne Thorberg[55] einzelne Ertragsfaktoren errechnen.

Die Reihe von Rikon gliedert sich in drei Abschnitte (vgl. Fig. 13). Zwischen 1747 und 1764 liegen die Erträge, von einem kräftigen Einbruch in den Jahren 1757 und 1758 abgesehen, im allgemeinen über dem Mittel. Von *1765 bis 1772 folgt eine Depressionsphase,* deren Tiefpunkt mit dem *absoluten Minimum* der Reihe *im Jahre 1770* zusammenfällt. Ein sekundäres Minimum liegt im Jahr 1766 (7,0 Dz/ha). Von 1773 an steigen die Erträge wieder deutlich über das Mittel.

Auch in den Kurven von Schlosswyl, Aebersold und Oerlikon liegt der Tiefpunkt im Jahre 1770! Diese Dokumente sind, zusammen mit den verfügbaren Klimawerten und der aus den Zehnterträgen geschätzten Grösse der Ernten *ein deutlicher Beweis dafür, dass die Krise von 1769–1771 vor allem auf ausserordentliche Witterungsverhältnisse zurückgeht.* Die Übereinstimmung von geringer Produktivität und schlechten Zehnterträgen zeigt sich auch in den Jahren 1757, 1758, 1785 und 1789; was die Zuverlässigkeit der Zehnterträge als Indikatoren der Produktion bestätigt[56].

Ungelöst ist die Frage nach dem Verbreitungsbereich solcher Ereignisse. Bezüglich der Rekordernten stellt BAUMANN (1961: 48) fest, es sei eine *"allgemein bekannte Tatsache, dass es selbst in einem klimatisch so differenzierten Gebiet wie in Deutschland Rekorderntejahre beim Getreide gibt, die sich allgemein durchsetzen.* Gilt das gleiche Gesetz auch für die Missernten? Die wenigen verfügbaren Ertragsangaben scheinen darauf hinzudeuten. Die durchschnittlichen Jahre zeichnen sich durch Inhomogenität aus; so lagen die Erträge beispielsweise im "Durchschnittsjahr" 1764 im Emmental hoch, in Rikon eher tief; dasjenige von 1778 brachte Kirchberger und dem Besitzer des Gutes in Rikon einen guten, in Oerlikon einen geringen Ertrag[57].

In Katastrophenjahren, vor allem in dem am besten belegten 1770, lagen dagegen die Erträge in grossen Räumen weit unter dem Mittel.

Bemerkenswert ist, dass die schlechteste Ernte in dieser Periode nicht mit dem Minimum der Ertragskurven zusammenfällt, indem die Zehnterträge von 1770 um 4 % höher lagen als diejenigen des Vorjahres. Eine entsprechende Konstellation zeigt sich auch 1765/66: der relative Tiefpunkt der Ertragskurve von Rikon (506 m) welche für die Hauptanbaugebiete wohl repräsentativer ist als diejenigen des Emmentals, liegt im Jahr 1766, in welchem die Zehnterträge gegenüber denjenigen von 1765 schon wieder leicht ansteigen.

52 STAB B VI 80.

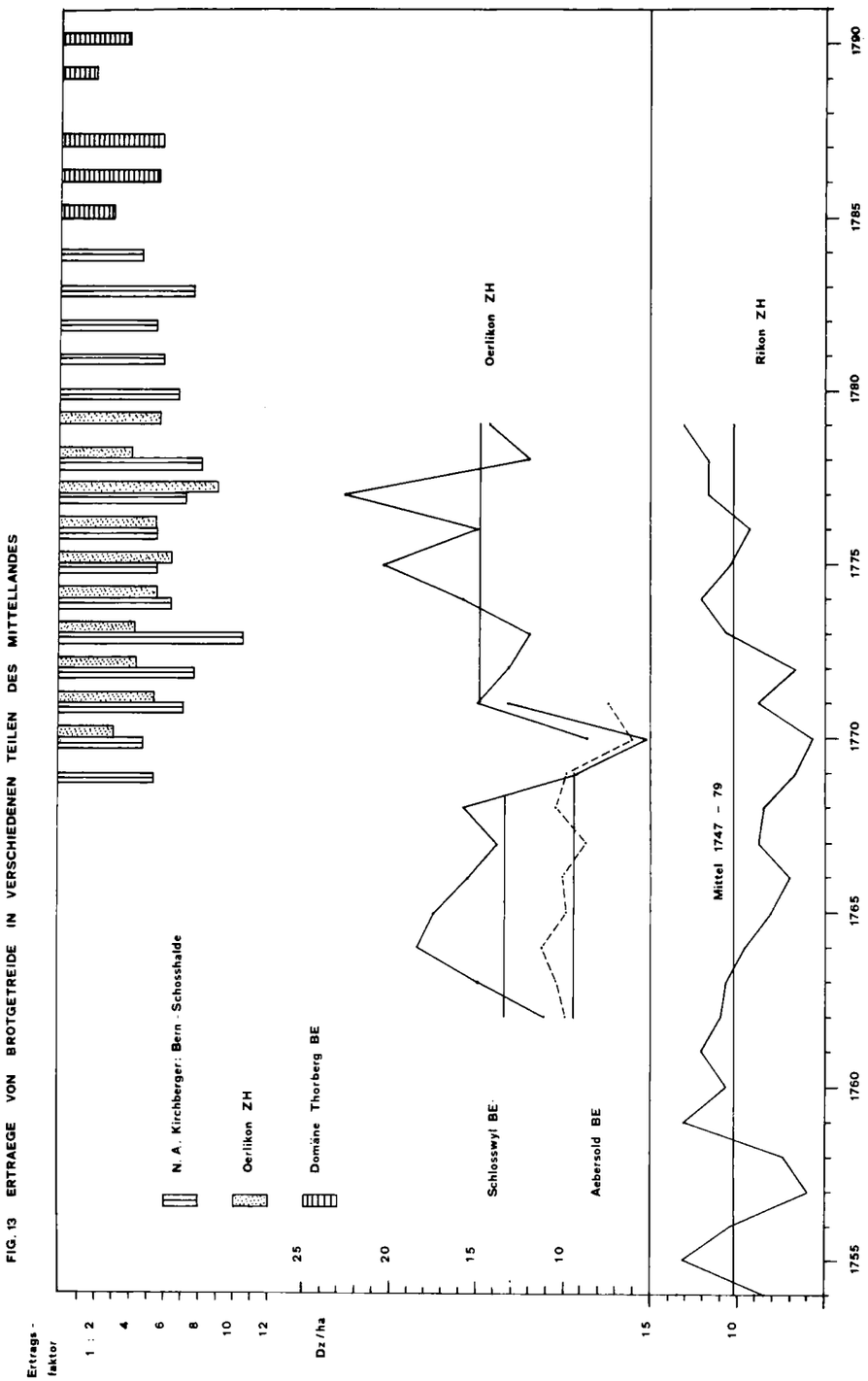
53 Ms OG Fol. 1: vgl. Tabelle 30.

54 STAZ B IX 17.

55 STAB B VI 386.

56 Die aus nicht immer eindeutigen Angaben geschätzten Ertragsfaktoren Kirchbergers wurden den Zehnterträgen des "Raumes Bern" gegenübergestellt: der Rang-Korrelationskoeffizient beträgt 0,51, die entsprechende Sicherungswahrscheinlichkeit 95 %. Vgl. FLIRI (1969: 70).

57 Vgl. Tabelle 30 und 31 in der Dissertationsausgabe.



3.8.3. Ernten, Preise und Anbauflächen

Nach einer, noch deutlicher nach zwei aufeinanderfolgenden reichen Ernten pflegten die Getreidepreise stark zu fallen (vgl. Fig. 15). In solchen Jahren lösten die Grossbauern aus ihrem Getreide weniger als in normalen, oder gar in Mangeljahren. Das wiederum hatte zur Folge, dass die Bauern nach reichen Erntejahren zu einer Reduktion der Anbauflächen neigten. "Die Korn-Erndte war reich . . . so dass alle Lebensmittel sehr wohlfeil sind. Der Preis des Kornes ist so gering, dass es sich für den Ackermann fast der Mühe nicht lohnt, das Feld zu bebauen; daher auch in diesem Herbst weniger Erdrich angesäet worden ist", stellt TAVEL (AB 1761/I: 216) 1760 fest.

Andererseits verlockten jähe und massive Preissteigerungen im Gefolge von Missernten zum Mehranbau. Nach der Katastrophenernte von 1769 notiert Deluc: "On a semé beaucoup, ainsi, s'il plaît à Dieu de conserver ce qui est en terre, il y a lieu de se flatter que le prix des denrées baissera l'année prochaine[58]." "Alle Lebensmittel haben stark abgeschlagen", berichtete Sprüngli 1772, "nicht so wohl wegen der Fruchtbarkeit des Jahrs, als weil ausserordentlich viel angepflanzt worden[59]."

Am deutlichsten kommt dieses preisbewusste Produktionsverhalten bei den Anbauflächen in "Aebersold"[60] zum Ausdruck: nach der guten Ernte von 1763 säten die Bauern im Herbst wegen des Tiefstandes der Preise eine Jucharte weniger an. Nach dem kräftigen Preisaufschwung im Gefolge der Krise erhöhten sie die Anbaufläche von 1766 gegenüber dem "Normaljahr", desgleichen in den beiden Krisenjahren 1770 und 1771. Zwischen dem Minimum und dem Maximum liegt eine Differenz von 22 %! Kirchberger säte im Herbst 1770 mehr als doppelt so viel Getreide an als zwei Jahre zuvor[60].

Je nach der Witterungskonstellation der folgenden Jahre konnte sich diese Neigung zum Mehr- oder Minderanbau zyklisch oder antizyklisch auswirken: *Folgte auf ein Misserntejahr ein günstiges Jahr, dann wurden auf überdurchschnittlichen Anbauflächen überdurchschnittliche Flächenerträge geerntet,* was zu *Rekordernten* führte. wie sie 1786, 1790 und 1796 eingebracht wurden. Diese drei "sehr guten" Ernten folgen unmittelbar auf die zwei Missernten von 1785, 1789 und die Minderernte von 1795 (vgl. Tab. 25).

Lagen die Erträge im zweiten Jahr auf dem gleichen oder einem etwas höheren Niveau, wie dies 1757/58 und 1765/66 der Fall war, dann vermochte dieser Ausgleichsmechanismus ein weiteres Absinken des Erntevolumens aufzufangen. Sanken die Flächenerträge nach einem Misserntejahr noch weiter ab, wie dies 1769/70 der Fall war, reichte der Mehranbau nicht aus, um die Krise zu verhindern, besonders dann, wenn, wie im Falle von 1770, weitere ungünstige Faktoren dazukamen. Eine *Krise* war somit erst nach einem *Summationseffekt ungünstiger Witterungsereignisse* möglich, wie sie auf dem Höhepunkt der Klimaschwankung in den Jahren 1768–1771 aufgetreten sind (vgl. S. 83). In einem solchen Fall gerieten auch die Vorräte des Staates in die Schere zwischen Mindereinnahmen und Mehrausgaben, indem die Zehnterträge geringer ausfielen und sich gleichzeitig Getreidekäufe im Ausland aufdrängten.

58 Deluc, Observations météorologiques.
59 Ms OG Q 17. Met. Beobachtungen Sprünglis.
60 Vgl. Tabelle 31 in der Dissertationsausgabe.

Wie gross mussten die Vorräte des Staates sein, um die Katastrophe zu verhüten?

Die Ökonomische Gesellschaft, das Kind der Krise von 1757–1758 (vgl. Kap. 5.3.1.), hatte die bernische Öffentlichkeit in den sechziger Jahren stark für den Problemkreis von Bevölkerungswachstum, Nahrungsspielraum und Auslandabhängigkeit sensibilisiert. Die Krise von 1769–1771 brachte bei den Behörden den Entschluss zur Reife, die Volkszählung von 1764 durch eine Produktionsenquête zu ergänzen.

3.9. Die Produktionsenquête von 1771/73 – eine Schätzung der bernischen Gesamternte

3.9.1. Die Erhebung

"Am 21. Mai und am 14. September 1770 gingen dem Kleinen Rat zwei Anzüge zu, nach denen ermittelt werden sollte, wieviel Getreide als Zehnten und Bodenzinse den obrigkeitlichen Kornhäusern und den privaten Zehntberechtigten zuging und wieviel Getreide auf zehntfreiem Land wuchs. Der Zweck dieser Erhebungen sollte sein, "eine genaue Berechnung des Products von allen verschiedenen Getreyd-Arten zu haben und solche gegen die Populations-Tabellen halten zu können, damit man eigentlich wisse, ob das Land im Stande seye, seine Einwohner zu ernähren. Um allenfalls die vorräthlich gutfindende Einrichtung zu machen" (SCHMIDT, 1932: 240ff.).

Über die den Konsum bestimmende Seite der *Versorgungsbilanz,* die *Bevölkerung,* hatte die *Volkszählung von 1764* einige Aufschlüsse gebracht (SOMMER, 1944). Schon bei diesem Unternehmen sind die Ökonomen mit ihrem Interesse für Zahlen und Statistiken Geburtshelfer gewesen[61]. Jetzt sollte die zweite Komponente der Bilanz, die *Brotgetreideproduktion,* statistisch erfasst werden. Im Fürstbistum Basel (MEMBREZ, 1940: 41) und in Frankreich (BOURDE, 1967: 1274) wurden zu gleicher Zeit aus dem gleichen Anlass ähnliche Erhebungen durchgeführt.

Am 14. September *1771* erging ein Zirkularschreiben an die Amtleute des deutschen und welschen Landesteils, das diese aufforderte, "zu Ausfindigmachung des ganzen Land Products in Getreid" folgende Fragen zu beantworten:

1. "Was für Zehnten von Städten, Herrschaften und Particularen, theils in MGH Land, theils aussert demselben, besässen würden.
2. Was der Abtrag des Zehnd freyen Lands in MGH Gebiet seye?
3. Was an Bodenzinsen von aussern Orten ins Land komme?
4. Hingegen wie viel Zehnden und Bodenzinsen aus MGH Land in aussere Bottmässigkeiten müsse geführet werden."

"Über alle diese Fragen, aussert den Bodenzinsen, solle der Durchschnitt von zehen Jahren für ein Jar genommen und in der dem Hochobrigkeitlichen Schreiben

61 Viktor Alexander Thormann, Sekretär der Ökonomischen Gesellschaft Bern, schrieb 1769 in einem Brief an Hans Kaspar Hirzel, die "Hochoberkeitlich niedergesezte Landesökonomie Commission und die unlängst darauf erfolgte Allgemeine Volkszählung, die vornehmlich zu Vertheilung der Gemeindgüter, lezte aber als zu weisen unumgänglich nothwendigen und den Fürsten in allen vorfallenden Staatsoperationen leitende Kentniss . . ." seien "von der Gesellschaft aus bewürket worden" (STAZ B IX 27).

beygelegten gedrukten Tabell ausgesezet werden", steht in der Präambel dieser *ersten Produktionsstatistik des bernischen Staates,* die uns entgegen anderslautender Meinungen (GEISER, 1895: 66, Anm. 2) in vollem Umfange erhalten ist[62].

Durch die Erhebung wünschte man vor allem denjenigen Teil der Produktion zu schätzen, der nicht vom staatlichen Zehnt-Etat erfasst wurde. Zahlreiche Zehnten waren im Besitze von Munizipalstädten, von Frei- und Twingherrschaften, also jenen Zwischengewalten, welche zum Wesen des korporativen Staates gehören. Andere Zehnten gehörten einzelnen Amtsträgern, Pfarrern oder Verwaltungsbeamten. Ein Teil des Grundbesitzes war zehntfrei und entging damit der obrigkeitlichen Kontrolle. Schliesslich ging es um eine Bilanz jener Einkünfte, welche dem bernischen Staat von aussen her zuflossen und jenen, welche auswärtigen Zehntherren entrichtet werden mussten.

Bei der Volkszählung von 1764 waren die gedruckten Fragebogen den Pfarrern zugegangen, weil diese über die Bevölkerung ihres Kirchspiels am besten im Bilde waren (SCHMIDT, 1932: 239). Diesmal waren die Landvögte die Adressaten, da sie für die Getreideverwaltung zuständig waren. Die Zürcher ahmten das bernische Beispiel nach und führten mit Hilfe der Pfarrer in den Jahren 1773 und 1774 eine kombinierte Erhebung der Bevölkerung und der Zehnterträge von Getreide und Wein durch[63]. Die Berner Tabellen enthielten Fragen nach den Namen der einzelnen Zehntbezirke, den verwendeten Hohlmassen und ihrem Verhältnis zum "Ordinari Bern Mäs", der Zehntquote, den Zehntherren, sowie den Durchschnittserträgen der verschiedenen Getreidesorten. Im deutschen Landesteil fasste man Kernen, Weizen, Erbs und Wicke, Roggen, Gerste und Bohnen in je einer Kolonne zusammen, im welschen Landesteil Mischelkorn und Roggen. Beim zehntfreien Land wurde zusätzlich die Angabe der Gesamtfläche in Jucharten verlangt. Die Produktionsangaben wurden fünf Kategorien zugeordnet: 1. den obrigkeitlichen Zehnten, 2. dem "Getreid", das "in dem Land bleibt", 3. den "von aussern Orten ins Land kommend"(en) Zehnten, 4. den "aus dem Land führenden Zehnten", sowie 5. dem "Getreyd-Zehndfreyen Land".

Eine schwer zu fassende Grösse war insbesondere der Halt und der Abtrag des zehntfreien Landes: "Was . . . das zehndfreye Land anbelanget, da selten ein Particular und ein Landmann hierüber von zehen Jahren her einen standhaften Bericht geben kann, so sind hierüber die Berichte variierend gewesen", gibt der Verfasser der Tabelle zu bedenken[64]. Viele Landvögte wiesen auf die Unzuverlässigkeit dieser Angaben hin. Die Jucharten des zehntfreien Landes seien unmöglich mit einer Sicherheit zu bestimmen, beteuerte Landvogt Effinger von Signau[65]. Rudolf von Wattenwyl, Kommandant[65a] auf Aarburg, zog es vor, die Frage überhaupt nicht zu beantworten, um nicht irgendwelche Phantasie-Zahlen einsetzen zu müssen[66]. Niklaus Emanuel Tscharner bestimmte den Halt des zehntfreien Landes und schätzte die Produktion auf Grund

62 STAB B VI 77. General Getreid Product in MR GHHL. Teutsch und Weltschen Land im Durchschnitt von 10. Jaren als von 1762 bis 1771.
63 STAZ B IX 82. Tabellen von der Volksmenge, dem Fruchtertrag und Weinzehenden de annis 1773 et 1774.
64 STAB B VI 77. Einleitung. Vorbericht.
65 STAB B VI 80. Brief vom 7.1.1772.
65a Titel des Landvogts in Aarburg.
66 STAB B VI 80. Brief vom 18.6.1772.

seiner eingehenden Kenntnis der aargauischen Landwirtschaft[67]. Die der Stiftsschaffnerei Zofingen zehntpflichtigen Bauern verweigerten teilweise die Aussage, vermutlich, weil sie hinter der Enquête neue Auflagen witterten[68].

Auch im Ausland schöpfte man Verdacht: "Rheinfelden und Sekingen haben sich Bedenken daraus gemacht und ohne Bewilligung der Österreichischen Regierung ihre Tabellen nicht eingeben wollen", berichtete Tscharner. "Auf mein wiederholtes Ansuchen hat Rheinfelden nachgegeben und die seinen eingeschickt, das Stift Sekingen noch nicht, auch habe die von Königsfelden nicht einmahl erhalten. Alle sind in verschiedenen Maassen berechnet . . .[69]"

Vielen Landvögten bereitete diese Frage nach den verwendeten Hohlmassen Sorgen. Die Zehntlieferung erfolge mit dem grossen Solothurn-Mäs, aller Verkauf, Handel und Übermessung aber bei dem kleinen Solothurn-Mäs, dessen Verhalt der gemeinen Sag nach sein solle wie 13 zu 12, lautete der Bericht aus Bipp[70]. Landvogt Bondeli von Aarwangen konnte überhaupt keine klaren Angaben liefern. Die Zehnten würden mit dem Zofinger- oder Burgdorfer- oder Solothurner Doppelmäs geliefert. Da ihm keines dieser Mässe für den Vergleich zur Verfügung stehe und weil zudem die Mässe nicht exakt seien, sondern das dem Amtmann gehörende Viertel mit enthielten, so könne er die Frage nicht beantworten[71].

Einige Landvögte waren der Ansicht, ein Zehnjahresdurchschnitt sei dem dreijährigen Rhythmus der Dreifelderwirtschaft nicht angepasst und schickten die Durchschnittserträge von neun Jahren ein[72].

Aus diesen Kommentaren geht hervor, dass die Erhebung nicht in allen Teilen zuverlässig durchgeführt werden konnte. Die Angaben über das zehntfreie Land dürfen höchstens als Schätzwerte betrachtet werden. Wo die Zehnten in verschiedenen Hohlmassen geliefert werden, müssen metrologisch bedingte Fehler einkalkuliert werden. Schliesslich werden sich auch Rechenfehler eingeschlichen haben. Wir können annehmen, dass die Ergebnisse der Erhebung im Vergleich zur Wirklichkeit eher etwas zu tief liegen.

Zur Errechnung des "Totalen Land Products" wurden die Angaben des deutschen und welschen Landes nach Zehntherren aufsummiert und hernach in einer einzigen Tabelle verschmolzen. Dann erfolgte die Aufsummierung nach Getreidesorten unter Berücksichtigung der verschiedenen Raumgewichte[73]. Das Schlussresultat bezifferte die

67 STAB B VI 80. Brief vom 16.6.1772.
68 STAB B VI 80. Brief von Stiftsschaffner S. Gruner vom 3.6.1772: "Wie soll ich nun mit keiner Authoritet versehen den Abtrag des zehndfreyen Landes erfahren können. Viele Particulare wuste es nicht wollen, mehrere aber nicht können sagen . . ."
69 STAB B VI 80. Brief vom 3.2.1772.
70 STAB B VI 80. Brief von LV Stürler vom 31.1.1772.
71 STAB B VI 80. Brief vom 23.5.1772.
72 So Tscharner von Schenkenberg, Lerber von Aarberg, Gruber von Buchsee.
73 STAB B VI 77. Dinkel wurde zu 5 Ms Kernen der Mütt gerechnet, beim Paschi wurde der 5. Teil für Spreuer abgezogen. – Die Umrechnungstabelle für die wichtigsten im Alten Bern im 18. Jahrhundert verwendeten Getreidemasse (Tab. 24) beruht auf den vom Bundesrat festgelegten Richtwerten für die Abnahme des inländischen Getreides (VERFÜGUNG, 1959).

durchschnittliche Getreideproduktion des bernischen Staates im Dezennium 1762–1771 auf 344'804 Mütt 7 1/24 Mäs bluttes Korn, eine magische Zahl, die in der bernischen Wirtschaftsgeschichte herumspukt[74].

Die detaillierte Auswertung dieser Erhebung strebte ein dreifaches Ziel an: einmal die Kenntnis der Produktionskraft der verschiedenen Landschaften und der dort angebauten Getreidesorten. Dann sollte die Grösse des Fehlers bei der Erhebung des Verfassers ermittelt werden, welche Paschi, Wicke, Gerste und Bohnen überhaupt nicht, andere Getreidesorten erst von bestimmten Minimalmengen an berücksichtigte und Abweichungen der Zehntquoten und der Metrologie in einzelnen Zehntbezirken vernachlässigte. Schliesslich sollte das Verhältnis zwischen dem durch die obrigkeitlichen Zehnten erfassten Produktionsanteil und der Gesamtproduktion ermittelt werden, um daraus die Fluktuationen der gesamten bernischen Ernten während des Untersuchungszeitraumes zu schätzen.

3.9.2. Die Brotgetreideproduktion in den verschiedenen Landschaften (Tab. 25, 27)

Die Zuordnung der einzelnen Produktionswerte nach Landschaften erfolgte nach dem in Kap. 3.3. erläuterten Prinzip. Alle Angaben wurden nach Landschaften, Zehntherren und Getreidesorten aufsummiert und die gegenseitigen Prozentanteile bestimmt. Von der Gesamtproduktion – fast 50'000 Tonnen im Jahresdurchschnitt – entfiel etwas mehr als die Hälfte auf den Dinkel und etwas über ein Fünftel auf Roggen und Weizen, wenn der Anteil des Mischelkorns zu je 50 % berechnet wird; das Paschi, ein Gemengsel von Erbsen, Wicken, Mais, Hirse, Hafer (IDIOTIKON IV: 1759) war demgegenüber mit einem Anteil von 1,4 % bedeutungslos.

57 % der Ernten wurden den Gnädigen Herren verzehntet. Die Fluktuationen der obrigkeitlichen Zehnten können demnach als einigermassen repräsentativ für die Gesamtproduktion betrachtet werden. 33 % entfielen auf die Partikular-Zehnten, die von den Quellen her weit weniger rasch und vollständig erfasst werden können, da die Etats entweder verloren sind, oder in kantonalen, städtischen und privaten Archiven zerstreut liegen. Ein Produktionsanteil von rund 6 % wurde an Auswärtige verzehntet. Der Abtrag des zehntfreien Landes ist mit 4 % sehr wahrscheinlich unterbewertet.

Bei den Landschaften werden die Waadt mit 30 % und der Unteraargau mit rund 17 % ihrem sprichwörtlichen Ruf als "Kornkammer" gerechnet. Wer weiss, ob bei der Eroberung dieser Territorien nicht auch dieser Gesichtspunkt eine Rolle gespielt hat; wurde doch die Waadt nur 6 Jahre nach der europäischen Wirtschaftskrise von 1527–1530 (WERMELINGER, 1971; LE ROY LADURIE, 1972: 343, 347f.) besetzt. Verständlich wird auch, weshalb die Berner diese Kornkammern 1815 nur ungern gegen den "jurassischen Holzschopf" eintauschten.

Im Verhältnis zur Gesamtfläche gering ist der Getreidebau im Emmental (8 %), noch geringer im "Raum Oberes Aaretal' (rund 5 %), der das gesamte Oberland mit einschliesst[75]. Das Seeland, der "Raum Bern" und der Oberaargau nehmen eine Mittelstellung ein.

74 CHEVALLAZ (1949: 99) zitiert den Bericht der Vennerkammer von 1791, auf welchen auch GEISER (1895: 65) zurückgegriffen hat.
GUGGISBERG (1958: 14) erwähnt, dass das Bernbiet "in den siebziger Jahren (!) nur ungefähr (!) 344'804 Mütt Brotfrucht" erzeugte. Entsprechend STAEHLI (1944: 22).
75 Zur Getreideproduktion im Oberland vgl. BIRCHER (1938).

Bei den Getreidesorten nehmen die Waadt und das Seeland gegenüber den übrigen Landesteilen durch den verhältnismässig geringen Anteil des Dinkels, auf den sonst überall mehr als 75 % der Produktion entfallen, eine Sonderstellung ein. Der Waadtländer liebte den Geschmack des Dinkels nicht und zog ihm den Weizen vor (CHEVALLAZ, 1949: 90). Im Seeland könnten die speziellen Bodenverhältnisse eine Rolle gespielt haben. Der im Vergleich mit andern Landesteilen ausserordentlich hohe Anteil des Paschis scheint mit der Besonderheit des Witterungsrisikos zusammenzuhängen: "Die meiste Sommersaat besteht aus dem sogenannten Paschi, welches sehr ungleich ist; es besteht oft von Linsen, Gersten und Haber, andremal von Erbsen, Gersten und Hafer, insgemein aber aus kleinen schwarzen Wiken, Gersten und Haber ... Man bestimmt hier (in Kerzers) nach der Witterung die Änderung des Samens. Oft säet man sparsam aus; bey nasser Witterung kriegt man fast blosse Wiken, ist es trocken, so behält die Gerste und der Haber die Oberhand" (BOLZ, 1763: 87). Charakteristisch für beide Landschaften ist der hohe Anteil des Mischelkorns[76].

Der Anteil des Dinkels lag am höchsten im "Raum Bern" (91 %) und im Aaretal (90 %). Gegen Nordosten hin nahm er zugunsten des Roggens ab (Emmental 86 %, Oberaargau 76 %); im Unteraargau (76 %) wurde die Konkurrenz des Weizens (8,5 %) spürbar.

Auch bezüglich des Anteils der obrigkeitlichen Zehnten war der "Raum Bern" mit fast zwei Dritteln Spitzenreiter, gefolgt vom Oberaargau (64 %), vom Emmental (62 %) und vom Seeland (56 %). Eine beträchtliche Bedeutung hatten die Particular-Zehnten im Aaretal (45 %) und in der Waadt (42 %), eine Folge der besonderen Territorialstruktur dieser Gebiete (FELLER, 1955: 338ff.; MICHEL, 1973). Die Randlage des Unteraargaus kam im relativ grossen Prozentsatz der "aus dem Lande führenden" Zehnten (25 %) zum Ausdruck. Am meisten zehntfreies Land fand sich im Oberland (7 %) und im Emmental (6 %), also in den für Getreide eher weniger geeigneten Räumen; gering waren die Anteile des Seelandes und des Unteraargaus (je 2 %).

Zwischen den Erhebungen der Vennerkammer und denjenigen des Verfassers sind die Differenzen gering[77].

3.9.3. Versuch einer Schätzung der bernischen Gesamternten an Brotgetreide im Zeitraum 1755–1797

GOY und LE ROY LADURIE (1972: 13) bezeichnen als *oberstes Ziel der Zehntforschung die Errechnung nationaler Produktionsmittel* "für einige besonders günstige Zeitabschnitte". RUWET (1972: 81) ist der Ansicht, dass die versteigerten und in natura entrichteten Zehnten in einem weiteren geographischen Rahmen einen Näherungswert für die Totalproduktion liefern könnten, vor allem, wenn man über

76 PAGAN (1767: 8f.): Das sogenannte Roggen-Mischelkorn besteht aus 2/3 Roggen und 1/3 Weizen. "Belangend die Mischelarten; so ist zu betrachten, dass, da sie blos eine zusammensezung einzelner arten sind, es schwer fällt, darüber eine genaue und sichere berechnung anzustellen, indem der verkäuffer derselben die mischung nicht nach einförmigen regeln, sondern nach freyer willkuhr vornihmt."

77 Vgl. Tabelle 27, Anm. 5.
Für den "Raum Bern" und den Ober- und Unteraargau liegen die Werte von Tabelle 27 über den Werten der Vennerkammer, weil die "auswärtigen Zehnten" nicht abgerechnet wurden. Im Seeland liegen die Werte von Tabelle 27 tiefer, weil das Paschi, im Emmen- und Aaretal, weil die kleinen Roggenzehnten nicht berücksichtigt wurden.

genügend Serien verfüge, "um die statistische Wahrheit herauszuschälen". Über die Fluktuation von 57 % der Ernten wissen wir durch die obrigkeitlichen Zehnten Bescheid. Die Zehntquoten sind für jeden Zehntbezirk des Alten Bern bekannt. Sollte es nicht möglich sein, die fehlenden 43 % der Produktion für unsere Untersuchungsperiode zu schätzen?

Abgesehen von den Fehlern in der Enquête von 1771/73 und denjenigen in der Erhebung des Verfassers, ist damit zu rechnen, dass sich das Verhältnis der Produktion auf "obrigkeitlichem", "particularem" und "zehntfreiem" Land mit der Zeit verschoben hat, so dass die Zuverlässigkeit der Schätzwerte mit zunehmendem zeitlichen Abstand vom Jahrzehnt 1762–1771 abnimmt.

In Anbetracht der Homogenität der Zehntkurven innerhalb relativ grosser Zonen ist es dagegen unwahrscheinlich, dass die Fluktuation der Ernten in denjenigen Bezirken, welche den Zehnten dem Landvogt entrichteten, wesentlich von jenen abwich, bei denen das nicht der Fall war. Umso mehr, als die verschiedenen Bezirke territorial nicht gruppiert waren und der Zehntherr innerhalb desselben Dorfes, oder gar derselben Flur wechseln konnte.

Die in der Tabelle 26 aufgeführten Schätzwerte für die gesamte Brotgetreideproduktion dürfen nicht "absolut" genommen werden. Sie resultieren aus der Ergänzung des obrigkeitlichen Zehntanteils auf 100 % und dem Schluss von den Zehntquoten auf die Gesamternten.

CHEVALLAZ (1949: 98f.) hält die Schätzung Samuel Engels, der für die Periode 1760–1769 einen Ertrag von 65'560 Sack als Summe aller Zehntbezirke des Kantons errechnet hatte, für übertrieben. Seine Schätzungen liegen bei 500–600'000 hl, was mit dem in der Tabelle 26 vorliegenden Durchschnitt von 500'000 Doppelzentnern für alle Ernten zwischen 1755 und 1797 gut übereinstimmt.

Charakteristischer als der Durchschnitt ist jedoch die *Veränderlichkeit der Ernten,* die Grösse der Amplitude: Katastrophenjahre wie dasjenige von 1785 konnten Einbussen von mehr als 100'000 Doppelzentnern bringen, während die Ernte unter günstigen Verhältnissen etwa um denselben Wert über dem Mittel gelegen haben dürfte. Die Amplitude zwischen Rekordernte und Katastrophenernte schwankte in der Proportion von 1 : 0,62, was dem von LABROUSSE (1970: 467) errechneten Wert von 1 : 0,636 für die französischen Ernten im gleichen Zeitraum erstaunlich nahe kommt. Demgegenüber liegen die meisten regionalen Amplituden höher: 1 : 0,58 im Seeland, 1 : 0,56 im "Raum Bern", 1 : 0,55 im Oberaargau, 1 : 0,48 im Aaretal, 1 : 0,46 im Unteraargau und 1 : 0,38 im Emmental. Dass die Amplitude der Waadt mit 1 : 0,64 geringer ist als diejenige des Gesamtstaates, ist einzig darauf zurückzuführen, dass die Katastrophe von 1785 dort ausgeblieben ist.

3.10. Produktionszuwachs und Produktionsverlagerungen – ein Indiz für den Erfolg der Ökonomischen Patrioten?

"Y a-t-il eu une "Révolution agricole" en France?" Mit dieser Frage betitelt MORINEAU (1971: 9, 59) seine Untersuchung über die Produktivität der französischen Landwirtschaft zur Zeit der Physiokraten. "Man hat sehr viel über die Einführung des Maisbaus, über die Anbauung von Futterkräutern auf der Brache, und über die Fortschritte des Kartoffelbaus geschrieben. Man hat die gesetzgeberischen Massnahmen der Regierung, das Edikt über die Aufhebung des Weidgangs, das Edikt über die Aufteilung der Allmenden untersucht. Diese Erscheinungen wurden als "Zeichen der agrarischen Revolution" betrachtet. Dennoch handelt es sich mehr um Umstrukturierungserscheinungen, denn um Indizien; ihr *Erfolg ist nicht bewiesen worden.* Die Diskussion um die "Agrarische Revolution" ist ein *Kampf,* der *ohne Munition* ausgetragen worden ist, weil man mit qualitativen, statt mit quantitativen Argumenten gefochten hat. Es kann nicht einfach postuliert werden, dass der "demographische Aufschwung" die "Agrarrevolution" hervorgerufen habe.

In der Darstellung von FELLER (1955: 521ff.) erscheint der landwirtschaftliche Strukturwandel im Alten Bern nach 1760 als stetiger von oben her geförderter Übergang vom Ackerbau zur Viehzucht. Die Ökonomische Gesellschaft wird als Trägerin dieses Strukturwandels, als Vorkämpferin der Milchwirtschaft, dargestellt. Das erste Preisausschreiben dieser Gesellschaft von 1759 wird als "Angriff" gegen "Dreizelgenordnung und Körnerbau" bezeichnet (S. 527)[78]. Haben sich aber nicht gerade die Ökonomen aus patriotischen und autarkischen Erwägungen vehement für die Hebung des Getreidebaus eingesetzt? [79] Galt nicht ihre Hauptsorge dem durch die wachsende Bevölkerung immer mehr eingeengten Nahrungsspielraum? War nicht ihr Hauptanliegen die Steigerung der Getreideproduktion, die Verminderung der Importabhängigkeit, die bessere Krisenbewältigung?

Eine weitere Aussage von FELLER (1955: 533) muss auf Grund der vorliegenden Resultate näher überprüft werden: "Zur Hauptsache aber war der Übergang vom Körnerbau zur Graswirtschaft am Ende des 18. Jahrhunderts vollzogen." Diese Formulierung lässt eine wichtige Frage offen: *was ist unter "Körnerbau" zu verstehen?* Sind damit nur die *Anbauflächen, oder* ist damit die *Produktion* gemeint? [80] Dass die Getreideproduktion zumindest stagnierte haben schon CHEVALLAZ (1949: 95f.) und HEAD-KÖNIG und VEYRASSAT-HERREN (1970: 593) festgestellt. Auf Grund der vorliegenden Resultate ist sogar eine *geringfügige Steigerung* anzunehmen. Auch in Frankreich wurden nach BOURDE (1967: 21f.) "in gewissen natur- und wirtschaftsgeographisch begünstigten Gegenden bescheidene, aber signifikante Fortschritte" verzeichnet. Ist nicht eine ähnliche differenzierte Betrachtungsweise auch für einen landwirtschaftlich so heterogenen Raum wie das Alte Bern angebracht?

78 "Von der *vorzüglichen Nothwendigkeit des Getreidebaus in der Schweiz;* Was dabey sich für allgemeine und sonderbahre Hindernisse hervorthun? Welches auch die allgemeine und sonderbare Vortheile seyen, die sich in der Schweiz in Absehn auf den Getreyd-Bau finden können." So lautet der Titel dieses Preisausschreibens (BAESCHLIN, 1917: 64). Kommentierung der eingelangten Preisschriften bei RYTZ (1971).

79 Zu den Zielen der agronomischen Bewegung (BOURDE, 1967), zu denjenigen der Gesellschaft (BAESCHLIN, 1917: 122ff.), zahlreiche Aufsätze in den "Abhandlungen" und PFISTER und GILGEN (1976).

80 Nach GEISER (1895: 62) ist "ein Rückgang der Gesamtproduktion unzweifelhaft". In gleichem Sinne RYTZ (1971: 200).

3.10.1. Die Untersuchungsmethode

In der zweiten Komponente der Zehntkurven, dem Trend, sollen sich laut Arbeitshypothese die Auswirkungen des agrarischen Strukturwandels manifestieren. Betrachten wir die *Gesamtheit der bernischen Ernten,* so ist *in den 43 Jahren zwischen 1755 und 1797 ein Produktionszuwachs von rund 5 % festzustellen* (vgl. Tab. 16). Die Trendkurven der einzelnen Landschaften, noch mehr diejenigen der einzelnen Landvogteien und Korporationen, zeigen ein sehr wechselhaftes Bild: wir finden alles, vom triumphalen Aufschwung über die Stagnation bis zum starken Rückgang der Zehnterträge. Von einer einheitlichen Entwicklung keine Rede! Die Analyse der Trends in den einzelnen Landvogteien erscheint wenig sinnvoll. Der agrarische Strukturwandel ist ein lokales Phänomen. Im einen Dorf können wir Zuwachs, im Nachbardorf

Tabelle 16
Produktionsveränderungen in den Landvogteien des Alten Bern 1755–1797

Zehnten	Trend 1755	Trend 1797	Veränderung absolut	Veränderung in %	Zehntbezirke	davon	
	Dz	Dz	Dz		unter-sucht	zuneh-mend	abneh-mend
Grosses Spital	2618,8	2535,3	– 83,5	– 3,2	61	7	6
Stift[1]	1316,5	1446,0	+ 129,5	+ 9,8	58/2	3	15/1
Kornamt	1448,5	1352,9	– 95,6	– 6,6	30	2	2
Frienisberg[2]	871,0	927,0	+ 56,0	+ 6,4	15/4	–	2
Interlaken	368,0	308,2	– 59,8	– 16,2	9	1	2
Mushafen	256,6	234,8	– 21,8	– 8,5	11	1	3
St. Johannserhaus	228,6	232,3	+ 3,7	+ 1,6	9	2	–
Frienisberghaus	328,7	310,4	– 18,3	– 5,6	10	–	–
Fraubrunnen	486,4	532,5	+ 46,1	+ 9,5	12	1	–
Insel	197,7	266,3	+ 68,8	+ 34,6	4	1	1
Köniz	645,9	690,6	+ 44,7	+ 6,9	37	5	2
Buchsee	384,0	458,3	+ 74,3	+ 19,3	8	5	–
Raum Bern	9150,7	9294,6	*+ 143,9*	*+ 1,6*	*270*	*28*	*34*
Sumiswald	354,2	366,9	+ 12,7	+ 3,6	6	–	–
Brandis	177,3	171,2	– 6,1	– 3,4	8	–	–
Trachselwald	513,2	470,5	– 42,7	– 8,3	7	–	1
Thorberg	607,6	678,0	+ 70,4	+ 11,6	35	5	–
Burgdorf	776,9	752,2	– 24,7	– 3,2	12[3]	1	2
Emmental	2429,0	2439,0	*+ 10,0*	*+ 0,4*	*68*	*6*	*3*
Bauamt	200,3	212,2	+ 11,9	+ 5,9	12	–	1
Büren	199,2	239,4	+ 40,2	+ 20,2	4	1	–
Nidau	231,4	275,8	+ 44,4	+ 19,2	13	1	2
St. Johannsen	379,8	308,6	– 71,2	– 18,7	11	2	5
Erlach	149,0	173,3	+ 24,3	+ 16,3	2	–	–
Gottstatt	420,6	386,9	– 33,7	– 8,0	6	–	2
Aarberg	138,5	125,6	– 12,9	– 9,3	4	1	–
Seeland	1718,5	1722,0	*+ 3,5*	*+ 0,2*	*52*	*5*	*10*

Zehnten	Trend 1755	Trend 1797	Veränderung absolut	Veränderung in %	Zehntbezirke unter-sucht	davon zuneh-mend	davon abneh-mend
	Dz	Dz	Dz				
Thun Schloss[4]	339,8	460,1	+120,3	+ 35,4	17/5	4/1	–/2
Thun Schaffnerei	672,9	737,1	+ 64,2	+ 9,5	25	6	–
Wimmis	48,5	56,8	+ 8,3	+ 17,1	nicht erhoben		
Aaretal	1063,5	1267,8	+204,3	*+ 19,2*	*47*	*11*	*2*
Wangen[5]	1656,1	1908,3	+252,2	+ 15,2	54/4	19/1	–
Aarwangen	632,2	625,2	– 7,0	– 1,1	29	5	1
Bipp	630,0	623,6	– 6,4	– 1,0	15	2	1
Oberaargau	972,7	1052,4	+ 79,7	*+ 8,3*	*102*	*28*	*2*
Zofingen	1187,8	1466,0	+278,2	+ 23,4	26	4	–
Königsfelden	2029,0	2385,4	+356,4	+ 17,6	36	11	1
Biberstein	213,4	211,2	– 2,2	– 1,0	3	1	–
Lenzburg	715,8	850,7	+134,9	+ 18,8	14	6	1
Aarburg	266,7	243,3	– 23,4	– 8,9	9	–	–
Schenkenberg	342,5	377,1	+ 34,6	+ 10,1	15	3	1
Oberaargau	4755,0	5533,2	+778,2	*+ 16,4*	*103*	*25*	*3*
Lausanne	1559,1	1608,6	+ 4,5	+ 3,2	40	2	1
Moudon	866,2	957,4	+ 91,2	+ 10,5	27	2	–
Romainmotier	845,1	740,3	–104,8	– 12,4	19	2	1
Payerne	703,5	731,9	+ 28,4	+ 4,0	11	2	1
Yverdon	856,3	843,8	– 12,5	– 1,4	23	–	2
Avenches	800,2	768,2	– 32,0	– 4,0	11	–	1
Nyon	110,2	125,5	+ 15,3	+ 13,9	2	–	–
Oron	180,6	217,8	+ 37,2	+ 20,6	10	–	–
Morges	482,9	533,7	+ 50,8	+ 10,5	12	1	–
Aigle + Villeneuve	141,6	114,8	– 26,8	– 18,9	3	–	2
Aubonne	166,4	227,5	+ 61,1	+ 36,7	10	3	–
Bonmont	380,5	408,4	+ 27,9	+ 7,3	12	2	1
Waadt	6892,6	7278,0	+385,4	+ 5,6	*180*	*14*	*9*
Republik Bern	*26982,0*	*28587,0*	*+1695,0*	*+ 6,3*	*822*	*116* (14 %)	*63* (7,7 %)

1 dazu gerechnet: Kornmagazin Bern
2 dazu gerechnet: Landvogtei Laupen
3 die 103 Einzelhöfe wurden als 1 Bezirk gezählt
4 dazu gerechnet: Kornmagazin Thun
5 dazu gerechnet: Landvogtei Landshut

Stagnation oder Niedergang der Produktion antreffen. Wenn mehrere Bezirke gesamthaft interpretiert werden, gehen die lokalen Bezüge verloren. Auf den ersten Blick scheint hier der entscheidende Nachteil einer Methode zu liegen, die mit Summenwerten arbeitet. Einen Ausweg zeigt die Agrarwissenschaft: BAUMANN (1961: 48) hat festgestellt, dass *in Redorderntejahren selbst in Räumen von der Grösse der Bundesrepublik Deutschland die Erträge bei allen Getreidearten überall ausserordentlich hoch ansteigen. Auch in der Schweiz des 18. Jahrhunderts* zeigen die Residuen in den guten und sehr guten Jahren in den meisten Landvogteien eine positive Abweichung vom Trend (vgl. S. 108). Ist nicht anzunehmen, dass ein gleiches auch in den einzelnen Zehntbezirken, vielleicht sogar beim Einzelhof der Fall war? Auf dieser Annahme basierte die Untersuchungsmethode: sie beschränkte sich auf eine *stichprobenartige Erhebung* sämtlicher Bezirke in je einem *Rekorderntejahr* zu Beginn und am Ende der Untersuchungsperiode, um zu ermitteln, in welchen Zehntbezirken grössere Produktionsverschiebungen stattgefunden hatten. *Dabei ging es lediglich um den Entscheid über "Zunahme", "Stagnation" oder "Abnahme".* Um zufällige Fluktuationen auszuschliessen, wurde eine Sicherheitsgrenze von 20 % gewählt: wenn der Vergleich zweier guter Erntejahre zu Beginn und am Ende der Untersuchungsperiode eine Ertragssteigerung von mehr als 20 % ergab, wurde auf Zunahme, bei Ertragseinbussen von mehr als 20 % auf Abnahme, dazwischen auf Stagnation entschieden. Die aus dieser ersten Selektion hervorgehenden Bezirke mit vermuteter Produktionsverschiebung wurden einer zusätzlichen Kontrolle unterzogen: bei den zunahmeträchtigen Bezirken wurde das gute Erntejahr zu Beginn, bei den abnahmeträchtigen dasjenige am Ende der Untersuchungsperiode anhand eines weiteren guten Jahres überprüft. Nur dort, wo sich die Zunahme bzw. Abnahme an diesem zweiten Beispiel bestätigte, wurde ein entsprechender Schluss gezogen. In allen zweifelhaften Fällen wurde auf Stagnation entschieden. Ein Beispiel: der Moosseedorf-Zehnten erbrachte im sehr guten Jahr 1755 122 Mütt, im sehr guten 1797 173 Mütt, was auf eine Zunahme in der Grössenordnung von 42 % hindeutet. Um zu kontrollieren, ob der Ertrag des Jahres 1755 nicht zu niedrig ausgefallen war – etwa auf Grund eines lokalen Hagelschlags – wurde auch der Ertrag des guten Jahres 1760 – 106 Mütt – erhoben. Erst jetzt wurde eine gesicherte Produktionszunahme von mehr als 20 % angenommen, was sich anhand der in diesem Falle vollständig erhobenen Zehntreihe als richtig erwiesen hat.

Natürlich ist dieses Stichprobenverfahren nicht über alle Zweifel erhaben. Es ist nicht auszuschliessen, dass sich unter der Masse der "stagnierenden" Bezirke noch weitere mit Zu- oder Abnahme befinden. Eine hieb- und stichfeste, "absolute" Aussage könnte nur auf der Basis sämtlicher Erträge gemacht werden, was bei 822 Bezirken allein für eine 43-jährige Untersuchungsperiode die Erhebung, Umrechnung, Lochung und Verarbeitung von 35'346 Daten erfordern würde. *Ziel dieses recht grobmaschigen Stichprobenverfahrens kann es nur sein, aus der grossen Masse der Daten mit vertretbarem Aufwand zu ermitteln, wo ein merklicher Strukturwandel innerhalb der Untersuchungsperiode stattgefunden hat.* Durch die doppelte Kontrolle dürften die Zu- und Abnahmebezirke einigermassen gesichert sein.

Lokalhistorische Studien zur Feininterpretation der Resultate können unter diesen Voraussetzungen gezielt an die Hand genommen werden.

3.10.2. Ergebnisse

Von den untersuchten 822 Zehntbezirken zeigten 116 (14,0 %) eine Zunahme von mehr als 20 %, 63 (7,7 %) eine Abnahme von mehr als 20 % (vgl. Tab. 16).

In der Liste der einzelnen Zehntbezirke (Tab. 33)[81] erstaunt die Produktionszunahme der vier unteraargauischen Gemeinden Staufen, Scherz, Hendschiken und Schafisheim. In Staufen nahm der Zehntertrag um 149 Malter oder 59 % zu, was auf eine Steigerung der Produktion um nicht weniger als 2135 Doppelzentner schliessen lässt! Auch der Aufschwung der übrigen 3 Gemeinden ist mit 1146 Dz (Scherz), 946 Dz (Hendschiken), 932 Dz (Schafisheim) sehr beachtlich. Im ersten Rang aller Gemeinden des heutigen Kantons Bern erscheint Urtenen mit einer Zunahme von 95 Mütt oder 76 %; in der Waadt steht der Zehntbezirk von Chavannes des Bogis in der Landvogtei Bonmont an der Spitze, welcher seinen Ertrag verdoppelte. Im "Raum Oberes Aaretal" weist der Zehntbezirk Wattenwyl mit 170 Doppelzentnern das beste Resultat auf; im Emmental ist es der Krauchthal-Zehnten mit 157 Doppelzentnern; im Oberaargau derjenige von Farnern mit 335 Doppelzentnern und im Seeland Ins mit 252 Doppelzentnern. In allen Fällen ist damit die geschätzte Steigerung des gesamten Ernteertrags gemeint.

Den stärksten absoluten Rückgang des Getreidebaus verzeichnen die 103 Hofzehnten der Landvogtei Burgdorf, wo der Minderertrag 70 Mütt Dinkel und 3 Mütt Roggen betrug, woraus ein Produktionsrückgang um 514 Doppelzentner oder rund 5 Doppelzentner pro Hof errechnet werden kann. Nehmen wir 10 Doppelzentner als mittleren Hektarertrag an, so ist die Getreideanbaufläche pro Hof in diesen 43 Jahren um rund eine halbe Hektare zurückgegangen. Auf einen wahren Zusammenbruch des Ackerbaus deutet das Resultat des Zehntbezirks Belp hin, dessen Ertrag 1797 gegenüber 1755 auf 52 % gefallen war, und 63 Mütt weniger eintrug. Den stärksten Rückgang unter allen waadtländischen Bezirken verzeichnete Faoug am Murtensee, im Unteraargau war es der Herrschaftszehnten von Talheim, im Oberaargau Thunstetten, im Seeland die Tessenberggemeinde Lignières, im "Raum Oberes Aaretal" der Bezirk Lug im Buchholterberg.

Über die verschiedenen Interpretationsmöglichkeiten der "Hausse" und "Baisse" im langfristigen Verlauf von Zehnterträgen haben sich HEAD-KÖNIG und VEYRASSAT-HERREN (1970: 583ff.) eingehend geäussert. In unserem Falle ist bei der Ertragszunehme eine Vergrösserung der Produktivität oder eine Ausdehnung der Anbauflächen, beim Ertragsrückgang eine Substituierung des Getreides durch andere Kulturpflanzen und eine Diversifikation der landwirtschaftlichen Aktivität wahrscheinlich.

Für die "Rekordbezirke" Staufen, Hendschiken und Schafisheim liefern uns die Quellen eine Erklärung: "Am 19. Juni 1781 richteten die fünf Aargauer Gemeinden Staufen, Schafisheim, Seon, Niederlenz und Hendschiken eine Bittschrift an die Gnädigen Herren, worin sie darauf hinweisen, dass das Land infolge des ungünstigen Verhältnisses von Wiesland und Ackerland nicht genügend gedüngt werden könne[82]. Sie beantragten, die Obrigkeit möge die Umwandlung von Ackerland in Wiesen und den

81 Nur in der Dissertationsausgabe.

82 Auf dieses Übel wird in mehreren Schriften hingewiesen:
Niklaus Heilmann der Jüngere bemerkt in seiner "Topographischen und Ökonomischen Beschreibung der Landschaft um Biel gelegen" (AB 1766/IV: 66f.): "Der mangel, welchen diese dorfschaft am dünger hat, macht, dass ihre felder nur sparsam gebaut (= gedüngt) werden können . . . die Anzahl der Wiesen steht in keinem verhältnisse zu seinem Akerland."

Anbau von Futterkräutern gestatten. Franz Christoph Müller, Hofmeister[83] zu Königsfelden, unterstützte das Gesuch. Die Petenten empfingen die Bewilligung, ihre dem Zelgrecht unterworfenen Äcker auf eine Probezeit von neun Jahren nach ihrem Gutfinden in Matten zu verwandeln und diese nach erfolgter Nutzung wieder mit Getreide anzupflanzen" (BRONNER, 1844: 455). Dieses Beispiel ist wohl der schlagendste Beweis für die Richtigkeit der Thesen der Ökonomischen Patrioten, welche sich zu Vorkämpfern dieser Art von *"Agrarreform"*[84] aufgeschwungen hatten: die Landesökonomiekommission, ein Sprachrohr der Ökonomischen Bewegung, führte in ihrem Gutachten vom 24. Dezember 1764 aus, dass der Flurzwang eines der schwerwiegendsten Hindernisse für die angestrebte Produktionssteigerung darstelle. Der Wechsel im Anbau sei dem Graswuchs und dem Getreideertrag gleichermassen förderlich. Zwar werde eine kleinere Fläche unter den Pflug genommen, aber dafür habe der Bauer endlich genügend Grün- und Dürrfutter für seine Tiere. Als grösstes Hindernis wurde der Zehnten betrachtet. "Man besorget, wenn die Brachen abgeschaffet und der Landmann nicht mehr in die Notwendigkeit gesezt wäre, Getreiden zu pflanzen, er weniger Land ansäen wurde, welches zum Nachtheil des Zehndens gereichen musste" (HÄUSLER, 1968: 45). Im Falle der Aargauer Gemeinden erwies sich gerade das Gegenteil. Wohl wurde der Halt des Ackerlandes eingeschränkt, aber aus der vermehrten Düngung erwuchs eine Produktivitätssteigerung, welche die Verminderung der Anbaufläche kompensierte und darüber hinaus die Zehnterträge fühlbar ansteigen liess. Die Gegner der Reformen befürchteten, der Bauer würde den Getreidebau absichtlich auf zehntfreie Grundstücke verlegen und die zehntpflichtigen in Weiden verwandeln, um der Abgabe auszuweichen (HÄUSLER, 1968: 46). In den vier Aargauer Gemeinden hat sich diese Befürchtung nicht bewahrheitet.

In Urtenen ist die Produktionssteigerung wahrscheinlich zum Teil auf Gewinn von Neuland zurückzuführen. Zu Beginn der siebziger Jahre kaufte der Mitgründer der Ökonomischen Gesellschaft, Johann Rudolf Tschiffeli, ein Gut im benachbarten Moosseedorf, das sich in ganz verwahrlostem Zustand befand. "Bald zeigten sich die Spuren seiner Arbeit und seiner liebevollen Belehrung" (WAHLEN, 1940: 118f.). "Er lehrte die Bauern, ihr ausgedehntes Moosland trocken zu legen und in geordneter Weise zu bepflanzen . . . und ihre Wiesen durch den Anbau von Kunstfutter zu verbessern. Schon nach einem Jahrzehnt hatte sich das Dorf zu seinem Vorteil verwandelt." Diese Ausführungen können quantitativ belegt werden: die Getreideproduktion Moosseedorfs stieg im Untersuchungszeitraum um 347 Doppelzentner oder 42 %! Da auch die Nachbargemeinde Urtenen über grosse Stücke Mooslandes verfügte, ist anzunehmen, dass die Produktionssteigerung dort ebenfalls auf einen Summationseffekt von Neulandgewinnung und intensiverem Anbau zurückzuführen ist.

Niklaus Emanuel Tscharner schreibt in seiner Physisch Ökonomischen Beschreibung des Amts Schenkenberg: "Der gröste, und fast einzele fehler des getreidbaus in dieser gegend, ist der mangel am dünger . . . derselbe entsteht von dem mangel an wiesen." (AB 1771/I: 154).
SLICHER van BATH (1966: 10) zeigt auf, dass es sich um einen *Teufelskreis* handelte: ein Hauptnachteil des Dreifeldersystems bestand in der *geringen Produktivität* des Getreidebaus aufgrund *unzureichender Düngung.* Der Dünger fehlte, weil die unzureichende Produktivität es *verunmöglichte, mehr Vieh* zu halten. Alles verfügbare Land musste für den Getreidebau eingesetzt werden.

83 So lautete der Titel des Landvogts im Oberamt Königsfelden.

84 HOWALD (1951: 4) definiert als Agrarreform als "Zusammenfassende Bezeichnung für die verschiedenen Bestrebungen, die auf eine Änderung der bestehenden Besitzverhältnisse und des Eigentumsrechtes am landwirtschaftlichen Kulturboden gerichtet sind".

Um eine Übersicht zu gewinnen, wurde eine Karte der Zehntbesitzungen aller Landvogteien und Korporationen erstellt (vgl. KARTE). Die Dörfer und Höfe, nach denen die Bezirke benannt sind, wurden bei Zunahme mit einem roten, bei Abnahme mit einem grünen Punkt, bei Stagnation mit einem schwarzen Kreis gekennzeichnet.

Aus der Karte wird ersichtlich, dass sich die Bezirke mit Produktionszuwachs in gewissen Zonen massieren. So gehören die Bezirke Moosseedorf und Urtenen zu einer aufstrebenden Zone, die den ganzen Moosseeraum mit Münchenbuchsee, Hofwyl, Deisswil, Wiggiswil, Bangerten umfasst und sich über Münchringen Hub, Krauchthal und Hettiswyl in die Hügelzone des Höheren Mittellandes hineinzieht. Dokumentiert diese ganze Zone den Erfolg Tschiffelis?

In der Westschweiz finden wir zwei solcher "Intensitätsinseln", die eine in der Vogtei Bonmont am Jurafuss oberhalb Nyon, die zweite im Gebiet von Aubonne, zu welcher auch der bereits erwähnte "Rekordbezirk" Chavannes des Bogis gehört. Man ist unwillkürlich versucht, diese Erfolge zwei berühmten Ökonomen zuzuschreiben: Die Intensitätsinsel in Bonmont Samuel Engel, diejenige von Aubonne Vinzenz Bernhard Tscharner[85]. Beide haben in jenen Gegenden für die "Neue Landwirtschaft" gekämpft, Engel vom Sitz seines Schwiegervaters in Nyon aus, Tscharner als Landvogt von Aubonne. Auch die Ertragssteigerung der Gemeinde Wattenwyl, dem Spitzenreiter des "Raumes Oberes Aaretal", ist wahrscheinlich dem Reformeifer eines Ökonomen zu verdanken: In Sichtweite des Dorfes steht das Schloss Burgistein, der Sitz Emanuel von Graffenrieds. Wattenwyl selber liegt am Rande der Gürbeebene, die damals noch grösstenteils versumpft war. Ist nicht anzunehmen, dass Graffenried, einer der tüchtigsten Ökonomen, den Anstoss zur Melioration dieser Ebene gegeben hat?

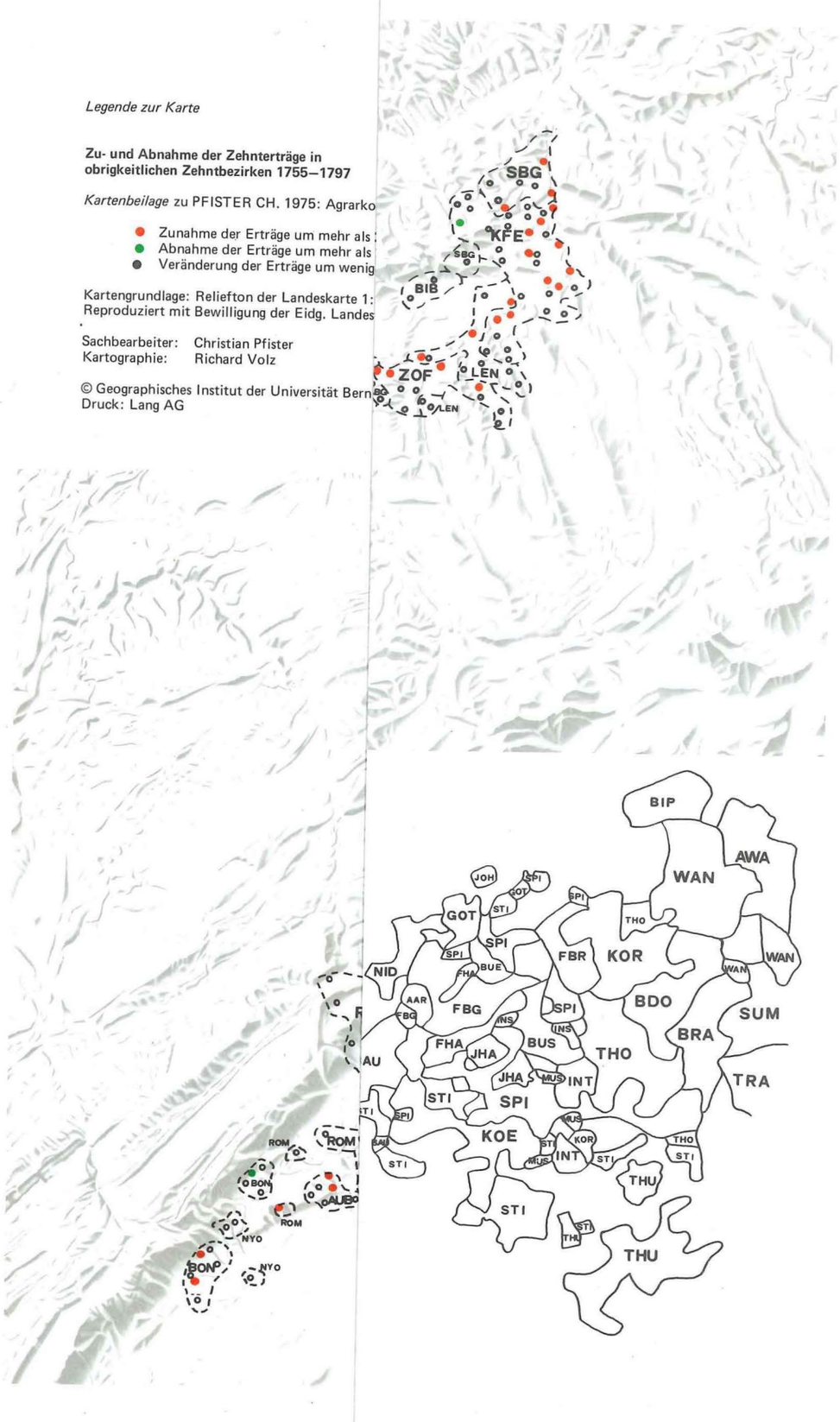
Andererseits ist das Phänomen der Produktionszunahme so weiträumig festzustellen – im Broyetal, in der Aareebene unterhalb von Thun, in der Landvogtei Wangen, in weiten Teilen der Unteraargaus – dass es kaum ausschliesslich auf das Konto individueller Initiativen gehen kann.

Zu Recht stellt BOURDE (1967: 20) die Frage, ob man aus Veränderungen, die im Sinne der Ökonomen erfolgten, auf einen Effekt von Ursache und Wirkung schliessen dürfe: "Ist die agronomische Bewegung Motor oder, was einen entscheidenden Unterschied darstellt, lediglich Träger eines organischen und evolutionären Entwicklungsprozesses der ... Landwirtschaft?" ABEL (1966: 189) stellt wirtschaftliche Impulse in den Vordergrund: "Die Schere zwischen den Preisen der Bodenprodukte ... die gesamtwirtschaftlich als wachsende Spannung zwischen Bevölkerung und Bodenraum zu deuten ist, stellte vom Blickpunkt der landwirtschaftlichen Betriebe aus eine Aufforderung zur Erschliessung neuen Bodens und zur vermehrten Verwendung von Kapital und Arbeit auf schon erschlossenem Boden dar."

Das Vorhandensein wirtschaftlicher Antriebskräfte war zweifellos eine wichtige Voraussetzung. Aber nur dort, wo sich diese Kräfte entfalten konnten, wo die rechtlichen Hindernisse, das Gewicht der traditionellen *Agrarverfassung*[86] durch legislatorische Massnahmen ganz oder teilweise hinweggeräumt wurde, konnte ein Entwicklungsprozess in Gang kommen. Es ist gezeigt worden, dass der Flurzwang, das Haupthindernis der Produktivitätssteigerung, aus rechtlichen und ökonomischen Rücksichten nur in Ausnahmefällen aufgehoben wurde.

85 Vinzenz Bernhard *Tscharner* (1728–1778) "Bellevue". Bruder von Niklaus Emmanuel. 1769 Landvogt von Aubonne (STOYE, 1951).

86 HOWALD (1951: 5) versteht unter Agrarverfassung die "Rechtsordnung, in deren Rahmen sich die Nutzung des der landwirtschaftlichen Nutzung gewidmeten Bodens vollzog".



Legende zur Karte

Zu- und Abnahme der Zehnterträge in obrigkeitlichen Zehntbezirken 1755–1797

Kartenbeilage zu PFISTER CH. 1975: Agrarkonjunktur und Witterungsverlauf.

- Zunahme der Erträge um mehr als 20%
- Abnahme der Erträge um mehr als 20%
- Veränderung der Erträge um weniger als ± 20%

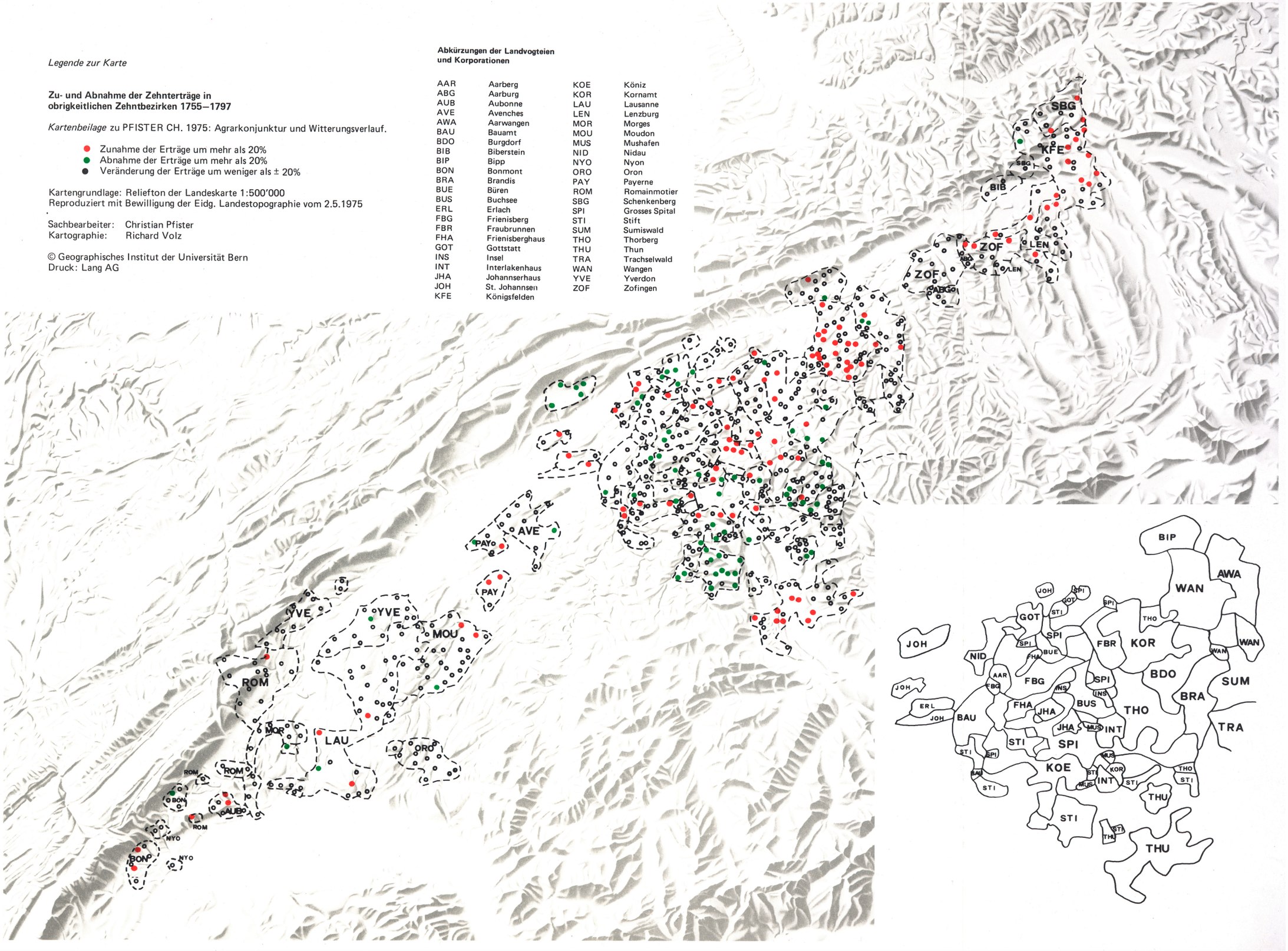
Kartengrundlage: Reliefton der Landeskarte 1:500'000
Reproduziert mit Bewilligung der Eidg. Landestopographie vom 2.5.1975

Sachbearbeiter: Christian Pfister
Kartographie: Richard Volz

© Geographisches Institut der Universität Bern
Druck: Lang AG

Abkürzungen der Landvogteien und Korporationen

AAR	Aarberg	KOE	Köniz
ABG	Aarburg	KOR	Kornamt
AUB	Aubonne	LAU	Lausanne
AVE	Avenches	LEN	Lenzburg
AWA	Aarwangen	MOR	Morges
BAU	Bauamt	MOU	Moudon
BDO	Burgdorf	MUS	Mushafen
BIB	Biberstein	NID	Nidau
BIP	Bipp	NYO	Nyon
BON	Bonmont	ORO	Oron
BRA	Brandis	PAY	Payerne
BUE	Büren	ROM	Romainmotier
BUS	Buchsee	SBG	Schenkenberg
ERL	Erlach	SPI	Grosses Spital
FBG	Frienisberg	STI	Stift
FBR	Fraubrunnen	SUM	Sumiswald
FHA	Frienisberghaus	THO	Thorberg
GOT	Gottstatt	THU	Thun
INS	Insel	TRA	Trachselwald
INT	Interlakenhaus	WAN	Wangen
JHA	Johannserhaus	YVE	Yverdon
JOH	St. Johannsen	ZOF	Zofingen
KFE	Königsfelden		



Auf das Gutachten der Landesökonomiekommission über die Vor- und Nachteile der Allmendteilung (SCHMIDT, 1932: 280) beschloss der Grosse Rat im Mai 1765 grundsätzlich die Aufteilung der Allmenden, überliess die Durchführung aber wohlweislich dem Gutdünken der Gemeinden (STÄHLI, 1944: 26f.), um nicht in unvermeidliche Auseinandersetzungen hineingezogen zu werden.

Die Produktionssteigerung ist stets das Werk menschlicher Initiative und legislatorischer Massnahmen. Welche Einflüsse stecken hinter dem *Rückgang des Getreidebaus,* der Substituierung durch andere Kulturen und der Umstellung auf Milchwirtschaft? Sicher sind wirtschaftliche Kräfte im Spiel; es fragt sich nur, ob sie allein ausschlaggebend sind. Ein Blick auf die KARTE zeigt, dass Belp und die Burgdorfer Einzelhöfe zu einer grossen Zone mit rückläufigem Getreidebau gehören, die im Schwarzenburger Land beginnt, sich über den ganzen Längenberg hinzieht und die nordwestlichen Vorposten des Hügellandes zwischen Aare und Emme umfasst, wobei das eigentliche Emmental fehlt. In dieser Zone finden wir sozusagen nur stagnierende oder rückläufige Zehnten. Es macht den Anschein, dass sich dieses Gebiet irgendwie an jene markante Grenzscheide zwischen dem Höheren und Tieferen Mittelland anlehnt, deren Einfluss schon am Beispiel der Homogenitätszonen nachgewiesen werden konnte.

Einflüsse des Reliefs und der Höhenlage weist auch der Tessenberg auf, wo der Ackerbau in dieser Zeit einen richtiggehenden Zusammenbruch erlebt haben muss. Nicht in dieses Schema passen die Gebiete um Aarberg und um den Zusammenfluss von Schüss und Aare bei Meyenried, wo ebenfalls eine starke Abnahme festzustellen ist.

Tabelle 17
Strukturwandel und Höhenstufung

Höhenstufe	*Anzahl Bez.*	*%*	*davon zunehmend*	*%*	*davon abnehmend*	*%*
unter 400 m	27	3,3	8	30,0	1	3,7
400–450 m	85	10,3	22	25,8	8	9,4
450–500 m	139	16,9	23	16,5	5	3,6
500–550 m	108	13,1	14	13,0	6	5,5
550–600 m	94	11,4	22	23,4	9	9,6
600–650 m	91	11,1	17	18,7	5	5,5
650–700 m	62	7,6	1	1,6	6	9,7
700–750 m	47	5,7	2	4,2	4	8,5
750–800 m	46	5,6	1	2,2	6	13,0
über 800 m	68	8,3	2	2,9	12	17,6
unbestimmt	55	6,7				
Total	822	100,0	116		63	

Aus der Tabelle 17 lassen sich gewisse Beziehungen zwischen Strukturwandel und Höhenstufung herauslesen. Es zeigt sich deutlich, dass sich der Vormarsch des Getreidebaus auf die klimatisch günstigeren Gebiete in Höhen von weniger als 650 m beschränkte, während andererseits in den Grenzertragsgebieten oberhalb von 750 m die abnehmenden Bezirke verhältnismässig am häufigsten vertreten sind.

Im Verlaufe von nicht ganz zwei Generationen haben die Bauern in diesen Gebieten vier "grosse Winter" erlebt, die ihre Saat verfaulen liessen, so dass sie im Frühjahr kümmerlich den Samen wiedergewinnen konnten. Muss nicht angenommen werden, dass diese wiederholten Katastrophensituationen auch hartgesottene, allen Neuerungen feindliche Bauernnaturen zum Ausweichen auf andere Kulturen zwangen? Ein geeigneter Ersatz – die *Kartoffel* – bot sich seit Jahrzehnten an. Dass der Winter 1769/70 den Kartoffelbau in der Schweiz befördert hat, ist aus der Literatur hinreichend bekannt. Den klimaökologischen Hintergründen dieser Umstellung ist bis jetzt wenig Beachtung geschenkt worden: wenn nach einem "grossen Winter" bei der Schneeschmelze nur noch ein paar kümmerliche Halme zum Vorschein kamen, dann wusste jeder Bauer, was es geschlagen hatte. Zwei Auswege standen offen. Er konnte das Land umbrechen und mit Sommergetreide ansäen, oder Kartoffeln anpflanzen[87]. Bei diesem Entscheid musste Rücksicht auf die Höhenlage genommen werden: je höher die Flur lag, umso später wurde sie vom Schnee befreit und umso grösser wurde das Risiko, dass Getreide in einem ohnehin späten Jahr im Herbst nicht mehr zur Zeitigung gelangen konnte[88]. Demgegenüber erfügte die Kartoffel über den Vorteil der kürzeren Vegetationszeit[89]. Das Risiko des Hagels fiel weg. Es winkte ein grösserer Ertrag an verdaubaren Kalorien[90]. Dass der "Grosse Winter" auf diese Weise zum Schrittmacher der Umstellung wurde, wird indirekt durch Vinzenz Bernhard Tscharner bestätigt: "Einige der Abhandlungen . . . betreffen die Kultur und den Gebrauch der Erdäpfel. Die Zeiten der Theuerung, die wir ausgestanden haben, mussten natürlicherweise die Aufmerksamkeit eifriger Bürger auf Dinge lenken, die den ersten und nothwendigsten Unterhalt ansehen, und die eben desswegen von äusserster Wichtigkeit sind[91]."

"Die Noth vermehrte den Fleiss und die Emsigkeit", bestätigt Niklaus Emanuel Tscharner. "Zu eben der Zeit, da mehr Getreideland gebauet wurde, wurde auch

87 Das empfiehlt Muret (1767: 75): "Überdies, wenn die saat von der strengen winterkälte vieles gelitten hätte, so dass man leichtlich eine fehlerndte vorsehen möchte, könnte man auf besondere art zu dem anbaue der feld- und erdfrüchte aufmuntern, die im frühjahre gesäet und gepflanzt werden, als da sind die Sommer- oder Märzenfrüchte (Bleds de Mars), das grobe Mischelkorn, die Erdäpfel usw."

88 So konnten die Kartoffeln im Jahre 1770 wegen der langen Schneelage im tieferen Mittelland erst Ende April gesetzt werden. (AB 1771/I: 97).

89 In der Herrschaft Burgistein gab es eine Art, "die schon Anfangs Augusti reif wird". (AB 1761/II: 390). Ökonomische Beschreibung der Herrschaft Burgistein.
Im Amt Laupen gab es zwei Sorten: "Die einte ist schon Ends Heumonat zeitig – wird grösser, als die gewohnlichen Erdäpfel, doch nicht so schmakhaft". Ms OG Fol. 6 No. 5. Holzer, Beschreibung von Laupen.

90 STAB B VI 80. N. E. Tscharners "Anmerkungen über den Herdäpfelbau". Die Teuerung von 1770 habe die Ausbreitung der Kartoffel im Amt Schenkenberg stark beschleunigt: "Den Grund von dem Zuwachs finde in der Theurung der anderen Lebensmiteln, in der Sicherheit des Anbaus einer so nüzlichen Frucht, die keinem Ungewiter ausgesezt ist, und in dem reichen Ertrag, da insgemein das achtfache eingeerndet wird . . ."

91 AB 1772/I: XIV, Vorrede.
Noch deutlicher drückt sich SINNER (1781: 111f.) aus: "On reconnait généralement en Suisse que la cherté des grains en 1770 a réveillé l'industrie des cultivateurs; les pommes de terre ont supplée aux bleds. C'est l'histoire de tous les tems; le besoin est le père de l'activité."
Hans Caspar Hirzel, Magazin für Naturkunde III 131, schrieb: "Keine Weisheit des Gesetzgebers sieht tief genug, um sich allen Nutzen vorzustellen, den ein durch Noth und Hunger gereizter Fleiss und Nachdenken . . . zuwegebringen kann." (SCHMIDT, 1932: 288, Anm. 776). In gleicher Weise äussert sich NÜSCHELER (1788: 277). Für Appenzell vgl. SCHÜRMANN (1974: 185).

mehreres Land urbar gemacht" (AB 1771/I: 6). Dies geschah teilweise auf Kosten des Waldes. Hören wir Pfarrer Nöthiger von Unterseen: "In den theuren Jahren von 1770 ist ein Theil des Eiwaldes abgehauen, jedem (Bauern) sein Bezirk abgestekt und zum Stoken und Anpflanzen überlassen worden. Diese Pflanzstätte heisst Neu-Karolina, worauf 130 Pflanzplätze sind, die meist mit den vortrefflichsten Erdäpfel angebaut werden[92]."

Nach dem Ende des "Grossen Winters" setzte im Mai 1770 ein wahrer Run auf Saatkartoffeln ein, weshalb man für das Mäs 9–10 Batzen bezahlte (AB 1771/II: 105). Bereits vor dieser Krise war die Kartoffel in weiten Teilen des Berner Landes verbreitet: im Emmental hatte sie um 1764 dem Brot als Alltagsspeise schon weitgehend den Rang abgelaufen (HÄUSLER, 1968: 62). Vielerorts wurden sie gedörrt mit Milch in Form von Brei gegessen[93]. Im Gürbetal war sie um 1760 ebenfalls bekannt[94]. Im Entlebuch wird der Kartoffelbau um 1720 (BUCHER, 1974: 167), in der Gegend von Brienz um 1730 erwähnt (BIRCHER, 1938: 70f.). Im Amt Laupen wurden die Kartoffeln von der Mitte der fünfziger Jahre an in der Brache angepflanzt, ohne jedoch den Gewächsbau ernstlich zu konkurrenzieren[95]. Nach Pagan waren die Erdäpfel in Nidau die "Lieblingsspeise des Landmanns"[96], wurden aber "nicht viel mehr als für den Hausgebrauch gepflanzt". Auch in Kerzers wurden sie nur als Zwischenfrucht in der Brache angebaut (BOLZ, 1763: 87). *Die Quellen*[97] *und die quantitativen Angaben* (vgl. Tab. 17) *weisen einhellig darauf hin, dass die Ausbreitung der Kartoffel auf Kosten des Getreides in jenen Gebieten geschah, die am wenigsten für den Gewächsbau geeignet waren.*

Dieser räumlich-selektive Umstellungsprozess ging nicht kontinuierlich, sondern in Schüben vor sich. Nach jedem "Grossen Winter" breitete sich der Kartoffelbau in den Grenzertragsgebieten des Getreidebaues weiter aus. Die relative Geschlossenheit des Gebiets mit Produktionsrückgang deutet darauf hin, dass der Kartoffelbau ansteckend wirkte, sich von Dorf zu Dorf ausbreitete und schliesslich ganze Landstriche eroberte. GIAUQUE (1760: 444f.) erwähnt in seinem Bericht über den Ackerbau auf dem Tessenberg die Kartoffel mit keinem Wort. Dürfen wir daraus schliessen, dass sie zu diesem Zeitpunkt dort noch nicht bekannt war? Geht der Zusammenbruch des Getreidebaus in diesem räumlich isolierten Gebiet nach 1785 auf das Konto der Kartoffel?

Vielsagend ist das Datum des ersten Kartoffel-Zehnt Mandats der bernischen Regierung: 30. Juni 1741 (GMÜR, 1954: 154). Die sehr tiefen Temperaturen des Winters 1739/40 und vor allem die Kälterückfälle, die bis in den Mai hinein andauerten

92 Ms OG Q 10 No. 11. J. R. Nöthiger, Physisch-topographische Beschreibung des Amts Unterseen. – Johann Rudolf *Nöthiger* (1739–1826), 1770 Pfarrer in Ringgenberg, 1783 in Seeberg, 1810 in Messen. HBLS V: 307, Nr. 6.

93 AB 1762/III: 237. Ökonomische Beobachtungen aus dem Emmental.

94 "Erdäpfel oder Pataten werden hier sehr stark gepflanzet, mancher Bauer isst 8 bis 10 Monate davon", berichtet Emanuel von Graffenried. AB 1761/II: 389. Ökonomische Beschreibung der Herrschaft Burgistein.

95 Ms OG Fol. 20: Rudolf Holzer, Beschreibung von Laupen.

96 STAB o.S. Pagan, Historische Beschreibung der Grafschaft Nidau und des Tessenbergs.

97 "Der Erdapfelbau erfordert geringes Erdreich, gedeiht in allem Boden: in dem fetten und starken als dem besten Getreidland jedoch am wenigsten; da in demselben diese Erdfrucht weder so schmackhaft noch so ergiebig ist, als in magerem und leichtem Grund", fasst Erlach von Riggisberg die Ergebnisse einer Reihe von Wettschriften über den Kartoffelbau zusammen (NS: 1779/1: 194f.).

(vgl. S. 92) dürften den Ernten im Höheren Mittelland und im Alpenraum schwer mitgespielt haben. Im Frühsommer 1741, kurz vor der neuen Ernte, als die Vorräte vollständig aufgezehrt waren, mag die Krise ihren Höhepunkt erreicht haben.

In eben dieser Zeit wurde die neue Frucht in vielen Teilen des Berner Landes (GMÜR, 1954: 154f.), im Glarnerland (KUNDERT, 1936: 53), im Toggenburg (KOBLET, 1965: 195), im Appenzell (SCHÜRMANN, 1974: 186) und in der Umgebung Genfs (GUICHONNET, 1973: 312) erstmals angebaut. Auch in Lothringen, der Nord-Bretagne, in den Niederlanden und in Deutschland löste die Krise von 1740 eine wahre "Kartoffelwelle" aus (MORINEAU, 1971: 70). So sind die "Grossen Winter" des 18. Jahrhunderts – 1709, 1740, 1770, 1785 und 1789 – zu Meilensteinen auf dem Wege der Abkehr von der Getreide-Monokultur im Höheren Mittelland geworden.

Die Obrigkeit witterte in der neuen Kultur anfänglich eine Konkurrenz für den Getreidebau und bangte um ihre Zehnten. Erst als die Propaganda der Ökonomischen Patrioten eine weite Öffentlichkeit sensibilisiert hatte, verhalf die Krise von 1770 der Einsicht zum Durchbruch, dass die Kartoffel zur Ernährung einer wachsenden Bevölkerung unentbehrlich geworden war (SCHMIDT, 1932: 265f.). Diese "schubweise" Verbreitung der Kartoffel erklärt vielleicht auch den verhältnismässig geringfügigen Rückgang des Getreidebaus in den Landvogteien Brandis, Trachselwald und Burgdorf, in denen die Umstellung wahrscheinlich bereits nach 1740 erfolgt ist. In Sumiswald, noch ausgeprägter in Thorberg, fand nach 1755 wieder eine Hinwendung zum Getreidebau statt.

Welche Gründe zum Rückgang in der Gegend von Aarberg und Meyenried beigetragen haben, ist schwieriger zu entscheiden. Der Tabakbau im Seeland beschränkte sich nach PAGAN (1761: 808) auf die Gemeinde Siselen. Die Zuckerrübe wurde erst im 19. Jahrhundert eingeführt. Für das Gebiet um Meyenried, welches von Überschwemmungen heimgesucht zu werden pflegte, mag vielleicht eine gewisse Häufung solcher Ereignisse in der Zeit der Klimaschwankung von 1764–1777 dazu beigetragen haben[98].

In der Gemeinde Belp lag der Grund für den Zusammenbruch des Getreidebaus zwischen 1755 und 1797 im Einschlag von "mehr denn hundert Morgen Acker, von denen jetzt grösstenteils das Futter ab dem Land weg oder an Küher verkauft wird" (GRUNER, 1796: 86). Die Küher, freie alpwirtschaftliche Unternehmer, zogen Ende September, Anfang Oktober an der Spitze ihrer Herden ins Tal, um sich in der Nähe der grösseren Siedlungen den Absatz von Butter, Magerkäse und Vieh zu sichern. Sie kauften von den dort ansässigen Bauern Heu, wobei die grosse Zahl der Tiere ein mehrmaliges Weiterziehen während des Winters bedingte. Die von RAMSEYER (1961: 46f.) entworfene Karte der Überwinterungsorte bernischer Küher lässt vermuten, dass der Rückgang der Getreideproduktion noch an anderen Orten durch die Umstellung auf Wiesenbau und Heuproduktion bedingt ist.

98 "Es wiederfährt alle jahre, dass die ströme ganze stüke landes wegreissen, welche bodenzinspflichtig sind" (PAGAN, 1767: 93).

"Dans l'Ancien Régime économique le problème des grains domine toutes les préoccupations gouvernementales et prime toutes les questions sociales."

Jean MEYER (1966)

4. ERNTEN UND PREISE

4.1. Preisgeschichte und Klimageschichte

"In allen Verhandlungen und Erörterungen über die Frage hoher und niedriger Preise in einem gewissen Zeitraum ist mir früher nichts mehr aufgefallen, als der geringe Werth, der auf die Einwirkung des verschiedenen Witterungs-Characters der einzelnen Jahre gelegt worden ist." Mit diesen Worten leitet TOOKE (1862: 1f.) seine "Geschichte und Bestimmung der Preise während der Jahre 1793–1837" ein.

TOOKE versuchte zu beweisen, dass nicht nur kurzfristige Preisschwankungen, sondern auch mehrjährige Phasen des konjunkturellen Auf- und Abschwungs witterungsbedingt seien. Zur Untermauerung seiner These trug er sämtliche erreichbaren Unterlagen über Witterungsgeschichte, Ernten und Preise zusammen.

ABEL (1966: 167) nimmt zu den Argumenten von TOOKE wie folgt Stellung: "Es ist richtig und bedarf kaum des Beweises, dass die Preisschwankungen mit dem Ernteausfall in Beziehung standen, doch erklärt der Erntezyklus nicht die Stärke der Preiseinbrüche und nicht ihre lange Folge." Damit setzt er stillschweigend ein relativ regelmässiges Fluktuieren der Ernten um einen Mittelwert voraus, wie es unter den klimatischen Verhältnissen unseres Jahrhunderts der Fall ist. Die auffällige Getreidepreissteigerung in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts ist seiner Meinung nach eher auf die Zunahme der kursierenden Münzmenge in Mitteleuropa als Folge neu erschlossener Silberminen in Mexiko und die starke Bevölkerungszunahme zurückzuführen. "Das Zusammentreffen der raschen Bevölkerungszunahme mit der Teuerung war so auffällig, dass der Gedanke an einen Zusammenhang der beiden Erscheinungen nahelag." In den zweiten Rang verweist er den Einfluss "einzelner Männer, bestimmter Zeitströmungen und agrarpolitischer Massnahmen" (S. 189f.). Unklar bleibt, ob ABEL unter Teuerung nur die längerfristige Preisentwicklung über mehrere Jahrzehnte hinweg versteht, oder ob er auch die für Krisen symptomatischen Preisspitzen unter diesem Begriff subsumiert.

SCHMITZ (1968: 99) räumt bei seiner Untersuchung der preisbildenden Faktoren für Getreide und Wein zwischen 800 und 1350 neben dem Bevölkerungswachstum den "langfristigen Klimaveränderungen" erste Priorität ein. "Von den rund 170 Quellen, Annalen, Chroniken, Viten usw., welche irgendwelche für die Thematik wesentliche Notiz brachten, beschäftigten sich 61 ein- oder mehrmals mit dem Wetter ... Jede Unregelmässigkeit im Witterungsablauf ... wurde von den Chronisten ängstlich vermerkt ... es ergab sich eine starke Abhängigkeit des Preisniveaus vom Witterungsverlauf. Dieser beeinflusste in der fraglichen Zeit über die anfallenden Erntemengen direkt die Höhe der Preise" (S. 71).

ABEL (1966) stützt sich vor allem auf das umfangreiche zeitgenössische Schrifttum, das in der Zunahme der Bevölkerung die Hauptursache der Teuerung erblickte. Aber auch die klimatische These findet sich in der zeitgenössischen Literatur. Hören wir den deutschen Volkswirtschafter Johann Friedrich UNGER[1] (1752: 183): "Bemühet man sich, den ersten Quellen nachzuspüren, welche in den vorigen Zeiten die Theuerungen veranlasset: So sind es eben die und keine andere, als die wir auch in den neuern Zeiten bis auf den heutigen Tag vor uns finden: Harte Winter, nasse Frühlinge und trockene Sommer." Selbst ein Volkswirtschafter vom Format eines Adam Smith sah in der ausserordentlich ungünstigen Witterung die Hauptursache für die Teuerung der Jahre 1764–1775[1a].

Bevölkerungswachstum, Geldvermehrung oder Klimaschwankung? Eine realistische Betrachtung der Dinge muss davon ausgehen, dass alle drei Faktoren an der Entstehung der "Teuerungen" beteiligt sind. Schwierigkeiten ergeben sich beim Versuch einer Gewichtung, weil sich das Auf und Ab der Preise aus mehreren voneinander unabhängigen Bewegungen zusammensetzt. Teuerung darf nicht einfach gleich Teuerung gesetzt werden.

Bei der Analyse von Getreidepreisen in Hannover aus dem 17. und 18. Jahrhundert fiel UNGER (1752: 145f.) auf, "wie zwar die geringsten Preise von Zeit zu Zeit gänzlich ausbleiben und davor höhere an ihre Stelle kommen, gleichwohl aber dieses Steigen auf eine so wunderbare Weise erfolget, dass es dem Menschen überhaupt erträglich fallet, besonders aber der Armuth nicht über Vermögen zur Last gereichet, sondern dabey allenthalben vorzüglicher für sie gesorget wird . . ." Die Ursachen der Teuerung im eigentlichen Sinne seien dagegen nicht fortdauernd. "Gemeiniglich wird Misswachs, Krieg oder Viehsterben den stärksten Antheil daran haben. Die Preiserhöhung aber gründet sich auf etwas allgemeines und fortdauerndes[2]."

FINCKENSTEIN (1946: 9f.) stellt bei seiner Analyse von Getreidepreisreihen fest, dass sie sich aus *drei Bewegungen* zusammensetzen: *einer saisonalen Schwankung, einer zyklischen Schwankung, die ein oder mehrere Jahre umfassen kann und einer Grundrichtung der Bewegung, dem Trend.* In den Formulierungen Ungers haben wir einen frühen Versuch vor uns, dieses Phänomen des Trends zu charakterisieren. Es fällt auf, dass er den Trend, als "Preiserhöhung" bezeichnet und ihn damit terminologisch von den zyklischen Schwankungen, den "Teuerungen", abgrenzt.

Es sind also drei Bewegungskomponenten, die ineinandergreifen: die saisonale Schwankung, die Jahresschwankung und ein stetiger Preisanstieg, der am ehesten mit unserer Inflationsrate zu vergleichen ist. Eine Interpretation ist erst dann vollständig, wenn sie alle drei Komponenten einbezieht. *Bei der Glättung der grossen Preissprünge*

1 Johann Friedrich *Unger,* Mitgl. der Königl. Preuss. Societät der Wissenschaften; in ADB und den einschlägigen Gelehrtenlexica nicht aufgeführt

1a "Adam Smith betrachtete als Ursache die ausserordentlich ungünstige Witterung, ohne dass einem verminderten Wert des Silbers ein Einfluss eingeräumt wird." [Wealth of Nations I: 330 (Baselsche Ausgabe), zit. bei TOOKE und NEWMARCH (1862: 36).]

2 Mit Recht gibt TOOKE (1862: 34f.) zu bedenken, dass sich das plötzliche starke Ansteigen der Getreidepreise zwischen 1766 und 1770 weder durch die Edelmetallproduktion noch durch die Bevölkerungszunahme erklären lässt: "Eine solche Zunahme der Bevölkerung, und gehe sie noch so schnell, geschieht doch nicht per saltum." Auch die Wirkungen einer gesteigerten Edelmetallproduktion könnten sich, "wenn überhaupt, nur sehr allmählig" auswirken.

durch Mittelwerte[3] *geht ein fundamentaler Charakterzug der traditionellen Wirtschaft verloren (MEUVRET, 1971: 114). Ferner werden die Einflüsse von kürzeren Klimaschwankungen verwischt.*

4.2. Quellen und Untersuchungsmethoden

Die Fluktuationen der Getreidepreise passen nicht in den Rahmen des bürgerlichen Jahres. Es kommt sehr darauf an, welches "Jahr" man der Untersuchung zugrunde legt. Für die vorliegende Arbeit wurde das *"Erntejahr"* der französischen und britischen Wirtschaftshistoriker übernommen, das *vom 1. August bis zum 31. Juli des folgenden Jahres* dauert (MEUVRET, 1971: 272).

Die Preisreihen verdanken wir grösstenteils dem Eifer des unermüdlichen Pfarrers Sprüngli: als die in den "Abhandlungen und Beobachtungen" enthaltenen Tabellen über Lebensmittelpreise 1771 versiegten, begann er systematisch die im "Avis-Blättlein"[4] publizierten Maxima und Minima der Lebensmittelpreise auf dem Berner Markt zu kopieren[5].

Für die Zeit vor 1770 fand sich ein Ersatz teils in den Preisangaben der "Abhandlungen und Beobachtungen", die leider nicht in allen Teilen zuverlässig sind[6], teils in den Marktrödeln von Nidau, die wenigstens für den Kernen die lückenlose Rekonstruierung der Monatspreise von 1755 an erlaubten[7]. Da der Marktpreis nicht von der Obrigkeit festgelegt wurde, oszillierte er je nach der Qualität der angebotenen Ware oder dem Verkäufer. Die Quellen verzeichnen stets das Maximum und das Minimum der erzielten Preise. Daraus wurde der Mittelpreis berechnet und für den betreffenden Monat eingesetzt. Beim Käse und beim Heu, wo saisonale Schwankungen ebenfalls wahrscheinlich sind, mussten die von Rudolf Gabriel Manuel zusammengestellten "Jahrespreise" übernommen werden, von denen man nicht weiss, ob sie einen Jahresdurchschnitt oder einfach den gängigen Preis in der Verkaufs-Saison verkörpern[8].

3 ABEL (1966: 189) stützt sich bei seiner Argumentation auf Zehnjahresdurchschnitte (!) von Getreidepreisen.

4 Im Alten Bern wurden die Preise der wichtigsten Lebensmittel im "Hoch-Obrigkeitlich-Privilegierten Wochenblatt", auch Avis-Blättchen genannt, publiziert, das vom Inhalt und Aufgabe her ungefähr dem heutigen Stadtanzeiger entspricht (BLASER, 1956: 106). Da sich niemand die Mühe nahm, diese Zeitungen kurzlebigen Inhalts zu sammeln, sind uns nur wenige Exemplare überliefert. Als einziger kompletter Jahrgang findet sich derjenige von 1795 auf der Landesbibliothek.

5 Die Zuverlässigkeit der Angaben wurde durch Vergleich mit dem Jahrgang 1795 überprüft.

6 MÜHLEMANN (1905: 61): Die Zuverlässigkeit der Fleischpreise ist zweifelhaft, und zwar hinsichtlich des Verfahrens bei den Preisnotierungen. Es besteht nämlich ein wesentlicher Unterschied, ob sich die Fleischpreise auf die Schaal oder auf den Markt beziehen.
SCHATZMANN (1861: 23) stellt dasselbe für die Käsepreise fest. So wurde namentlich der Unterschied zwischen dem frischen, von der Alp weg verkauften, und dem eingesalzenen Käse nicht immer berücksichtigt.

7 PAGAN (1767: 12) stellt fest: "Dabey ist zu vermerken, dass der marktrodel, aus welchem ich diese tabelle gezogen habe, mehrentheils mit dem marktpreise der hauptstadt, von welchem ich zweifle, ob ich eine verzeichniss werde erhalten können, ziemlich gleich kommet, wie ich aus vielen angestellten beobachtungen versichert bin."
Die Aussage Pagans konnte mit Hilfe der Korrelationsrechnung bestätigt werden. Der Korrelationskoeffizient der Preisreihen von 1771 bis 1777 ist mit einer Sicherungswahrscheinlichkeit von 99 % signifikant. Preisangaben für Nidau in STAB B VI 219b.

8 Ms OG Q 29. Rudolf Gabriel Manuel. Ökonomische Schriften und Auszüge.

Aus diesen Angaben wurden die Preise für jedes "Erntejahr" als Summe der Monatspreise von August bis Juli gebildet. Die *Preisbewegungen* dieser Erntejahre wurden mit Hilfe des MINUITS-Computerprogramms nach dem in Kap. 3.2. geschilderten Verfahren *in Trend und Residuen zerlegt,* wobei angenommen wurde, dass die *Residuen* vor allem durch *die Ernten,* der *Trend* durch das *Bevölkerungswachstum* und die *Vermehrung des Geldvolumens* bedingt seien.

4.3. Haussen und Baissen

4.3.1. Die Bewegungen der Getreidepreise von 1755–1797

4.3.1.1. Saisonale Schwankungen

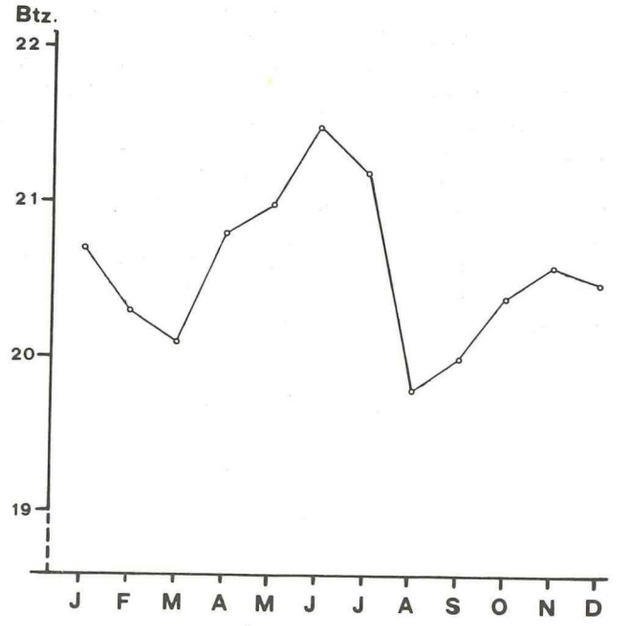
Die aus den Angaben Sprünglis zusammengestellte Kurve der Monatsmittel im Zeitraum 1771–1797 zeigt zwei Maxima von unterschiedlicher Stärke: nach dem Tiefstand im Erntemonat August klettert der Preis kontinuierlich bis zum November, geht dann bis März auf ein sekundäres Minimum zurück, um sich bis zum Juni, der Zeit der "Soudure", des Überganges von einem Erntejahr zum anderen, auf das Jahresmaximum hochzuschwingen.

PAGAN (1767: 84) erklärt diese Saisonschwankungen wie folgt: "Wenn wir auf den Lauf des Marktpreises in jedem Jahre insbesondere Achtung geben, so werden wir finden, dass der Preis des Getreides gewöhnlich im Frühling zu steigen anfängt, wenn die kleinen Anbauer ihren Vorrath aufzehret haben und selber Käufer werden. Von dieser Zeit an nimmt das Steigen allmählich zu bis zur Erndte, also dass der Preis in dem Brachmonat am höchsten zu sein pflegt. Sobald nur etwas Korns eingeerndet ist, so siehet man die kleinen Anbauer schon dreschen, und in die Mühlen fahren. Also gleich fällt auch der Preis des Korn, es müsste denn ein grosser Misswachs einfallen."

Das relative Maximum im November resultiert nach UNGER (1752: 8) aus der Verschiebung der Dreschzeit auf das Ende dieses Monats: "Der gemeine Landmann lässet nach der Erndte sein Korn so lange liegen, bis er ohnegefehr mit der Bestellung seines Winterfeldes fertig ist. Der Pächter und der Landsmann sehen sich gezwungen, zu gleicher Zeit ihren Vorrath zu Markte zu bringen. Solches geschiehet ohngefehr gegen Martini."

Das relative Minimum im März geht auf die obrigkeitlichen Kornverkäufe zurück. Im Dezember eines jeden Jahres hatten die Aufseher der Kornhäuser über den Stand der Kornvorräte zu berichten. Auf dieser Basis entschied der Grosse Rat zu Beginn des neuen Jahres über Preis und Quantum der zum Verkauf freizugebenden Vorräte. Der Verkauf selber begann manchmal im Februar, häufig im März oder April (BUCHER, 1945: 108; CHEVALLAZ, 1949: 116). Die Schwankung war im übrigen von Jahr zu Jahr sehr verschieden. Die Gewissheit einer mittelmässigen Ernte, mehr noch als die Schwierigkeiten der "Soudure", führten oft zur Entfesselung einer gewissen Hausse, während die Gewissheit einer reichen Ernte die Frühjahrsteuerung rasch bremste (CHEVALLAZ, 1949: 137). Die Tabelle der Monatswerte (Tab. 28) lässt erkennen, dass Hamster-Psychosen in erster Linie durch Witterungsereignisse ausgelöst wurden. So sind plötzliche Preissprünge vor allem dann festzustellen, wenn sehr starke Schneefälle oder Kälteeinbrüche einen "Grossen Winter" ankündigten (Nov. 1756, Dez. 1788),

Figur 14: Saisonale Schwankungen des Mittelpreises für 1 Mäs Kernen auf dem Markt zu Bern 1771–1797



oder wenn nach einem solchen im Frühjahr der Umfang des Ernteausfalls abgeschätzt werden konnte (März–April 1770, April–Mai 1785).

Das Verhalten der Spekulanten trug zur Akzentuierung der Saisonschwankungen bei. "Nur in äusserst schlechten und theuren Zeiten ist es rathsam das Korn biss im May und Brachmonat aufzubehalten. Hat es aber den Anschein vor der Ernd dass das Korn abgeschlagen werde, so thut man wohl, wolches alsobald nach dem Tröschen zu verkaufen", rät Niklaus Anton Kirchberger[9]. Nach wie vor war der Preis für dieses wichtigste Nahrungsmittel nicht eine rein mechanische Reaktion auf das Verhältnis von Angebot und Nachfrage. Wie zur Zeit der Kappeler Kriege "spielte das psychologische Verhalten des Publikums als Störfaktor oft eine bedeutende Rolle" (WERMELINGER, 1971: 57). In Krisenjahren hatte diese Hausse die Wirkung eines Schocks, der um so brutaler war, als er die breite Masse der Bevölkerung traf, die von der Hand in den Mund leben musste: "Sobald die Theurung auf einen gewissen Grad gestiegen war, überfiel alles ein plötzlicher Schrecken . . . Man sah nicht vorrath für ein Jahr für sich; die Eigenthümer sparten für den Notfall das wenige, das sie überflüssig hatten. Die Obrigkeiten suchten in der Ferne einen nothwendigen Zusatz für die Nahrung ihrer Einwohner. Dieser vielleicht allzu offenbare Eifer, dieser heftige und plötzliche Wettstreit, erhöhete noch mehr den Preis aller Lebensmittel", schildert Tscharner die Situation im Frühjahr 1770[10].

9 Ms OG Fol. 1: Cultur-Tagebuch.
10 AB 1771/I: 3.

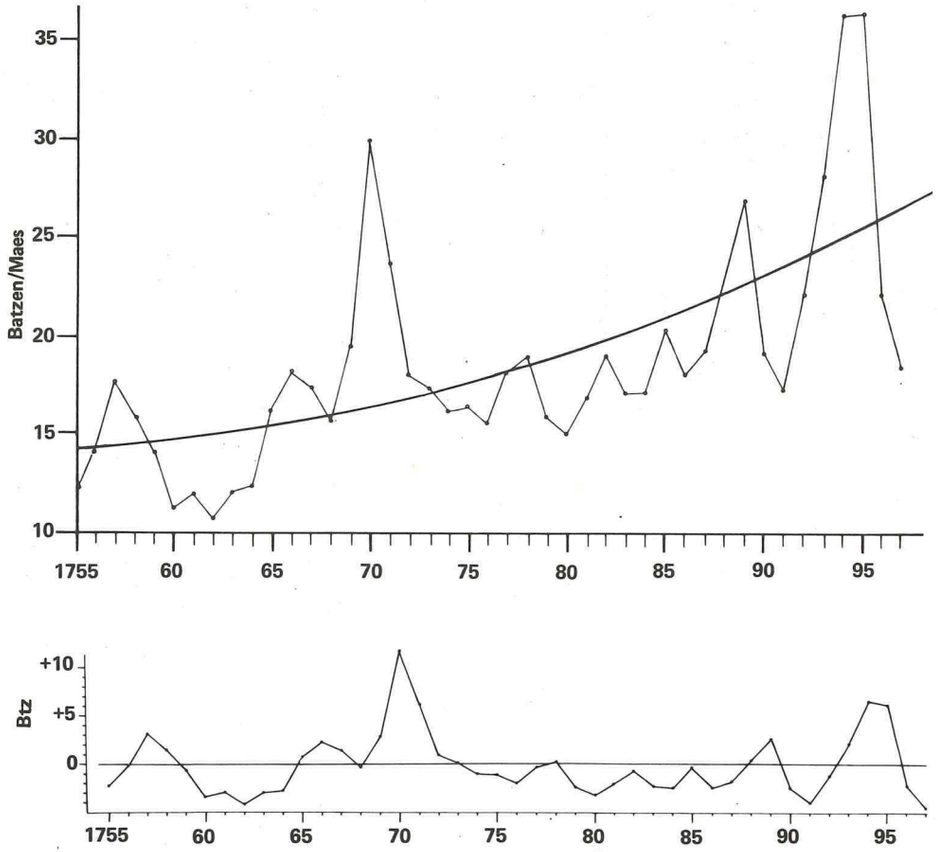
4.3.1.2. Die Jahresschwankungen

Nach der Ausschaltung des Trends wird es möglich, auf Grund der Amplitude der Residuen den Stärkegrad der verschiedenen Krisen zu beurteilen. Figur 15 veranschaulicht, dass die Krise von 1769–1771 weitaus am heftigsten war, dann folgt diejenige von 1794/95, mit deutlichem Abstand diejenigen von 1757/58, 1765/66 und 1788/89. Schon nicht mehr als Krisen kann man die Spitzen der Jahre 1778, 1782 und 1785 bezeichnen. Der Preissprung von 1770 ist fast doppelt so gross wie derjenige von 1795, fünfmal so gross wie derjenige von 1757, fünfeinhalbmal so gross wie derjenige von 1789.

Durch tiefe Preise zeichnen sich die Jahre 1755, 1760–64, 1779–81, 1790–91 und 1796–97 aus. Das relativ tiefste Preisniveau wurde 1797 erreicht.

Nominal erhöhte sich der Preis des Dinkels zwischen dem Juni 1769 und dem April 1771, also in nicht ganz zwei Jahren, um 89 Batzen oder 217 %. Das Verhältnis zwischen dem Höchstpreis und dem Tiefstpreis im Jahrzehnt 1762–1771 – 45 Batzen

Fig. 15 Republik Bern Kernenpreis 1755/56–1797/98 (Erntejahr)



im Frühjahr 1763 und 165 Batzen im April 1771 – betrug 1 : 3,7[11]. Der maximale Sprung der Nominalpreise im Jahrzehnt 1788–1797 lag zwischen 74 Batzen (Oktober 1791) und 202 Batzen (Juni 1795), das heisst, innerhalb von drei Jahren trat eine Steigerung um das 2,7-fache ein.

Ein *Mass* für die Streuung, das heisst für die *Grösse der Abweichungen* vom Trend, liefern die Standardabweichung und die *Variabilität, das Verhältnis der Standardabweichung zum Mittelwert* (FLIRI, 1969: 45f.). Sie beträgt beim Dinkel 17,2 %, beim Kernen 17,4 % (vgl. Fig. 19).

Hinter dieser Amplitude verbirgt sich das Grundproblem der vorindustriellen Getreidegesetzgebung und der Diskussionen der Physiokraten und der Ökonomischen Patrioten: der *Konflikt zwischen der Rentabilität und der Produktivität.* Wie war es möglich, die Differenz zwischen dem "guten Jahr", das dem Konsumenten zugutekam, aber den Bauern entmutigte, und dem "schlechten Jahr", das einen Anreiz zur Mehrproduktion brachte, aber die breite Masse der Konsumenten in Schwierigkeiten brachte, zu verkleinern?

Ein fundamentaler Grundsatz der physiokratischen Doktrin besagte, dass nur die Freigabe des Getreidehandels die Amplitude der Jahresschwankungen einschränken und die Preisspitzen in Krisenzeiten brechen konnte (LABROUSSE, 1970: 371). Diese Doktrin wurde wahrscheinlich wesentlich durch die Beobachtung inspiriert, dass die Saisonschwankungen bei reichen Ernten und gesicherter Versorgungslage am geringsten waren. Dies zeigt sich am Beispiel der Jahre 1755, 1760–64, 1773 und 1797 (vgl. Tab. 28). Der einzige Nachteil dieser Situation bestand darin, dass der Anreiz zur Produktionssteigerung zu gering war. Folglich genügte es, dass man den Getreidepreis einfach so weit anhob, dass auch eine reiche Ernte den Bauern nicht entmutigte, um beide Übel, die vor Überfluss berstenden Scheunen und die Hungersnöte, zu bannen.

4.3.1.3. Langfristige Bewegungen und Veränderungen des Preisgefüges

Vom Blickpunkt des Landwirts aus verdienen drei Preisverhältnisse besondere Beachtung: Das Verhältnis der Preise zueinander in einem bestimmten Raum und zu einer bestimmten Zeit, das ist das *Preisgefüge;* das Preisverhältnis zwischen den Räumen, das ist das *Preisgefälle* und das Preisverhältnis zwischen den Zeiten, also die *Preisbewegung oder der Preisstillstand* (ABEL, 1962: 351). Im Rahmen dieser Untersuchung können nur das Preisgefüge und die Preisbewegung über längere Zeit hinweg näher ins Auge gefasst werden, wie sie durch den Trend charakterisiert werden.

"Das Getraid als das vornehmste Nahrungsmittel, bestimmt gemeiniglich den Preis der übrigen; von solchem der Kernen den der andern Arten", äussert sich der Verfasser der "Wirtschaftlichen Bemerkungen" von 1783 (NS 1785: 329). Die animalischen Produkte folgten ihren eigenen Gesetzen. Auffallend war, dass sie in Krisenzeiten weniger stark anstiegen als die Preise der pflanzlichen Produkte. Die relative Stabilität der Löhne zwang die Lohnempfänger in solchen Situationen, ihre Kaufkraft auf die pflanzlichen Nahrungsmittel zu konzentrieren, die dadurch von der Nachfrageseite her im Preis hinaufgetrieben wurden (ABEL, 1972: 23, 29).

11 ABEL (1972: 47) hat die entsprechenden Angaben für das übrige Europa zusammengestellt. Sie zeigen, dass sich diese Schwankung im Rahmen bewegt.

12 Tabelle 36 in PFISTER (1974).

Tabelle 18 *Korrelationskoeffizienten der Preise verschiedener Agrarprodukte 1755–1797*

Produkt:	Dinkel N	Dinkel r	Dinkel Gr t	Dinkel t	Dinkel S	Kernen N	Kernen r	Kernen Gr t	Kernen t	Kernen S	Roggen N	Roggen r	Roggen Gr t	Roggen t	Roggen S	Erbs N	Erbs r	Erbs Gr t	Erbs t	Erbs S	Gerste N	Gerste r	Gerste Gr t	Gerste t	Gerste S
Kernen	43	0,98	2,71	31,5	+	43	0,95	2,71	19,4	+															
Roggen	43	0,95	2,71	19,4	+	34	0,89	2,73	11,0	+	34	0,89	2,73	11,0	+										
Erbs	34	0,88	2,73	10,5	+	34	0,89	2,73	11,0	+	34	0,84	2,73	8,8	+	34	0,91	2,73	12,4	+					
Gerste	34	0,90	2,73	11,6	+	32	0,74	2,74	6,0	+	32	0,75	2,74	6,2	+	32	0,74	2,74	6,0	+	32	0,83	2,74	8,1	+
Hafer	32	0,76	2,74	6,4	+	43	0,25	2,71		–	43	0,17	2,71		–	34	0,25	2,71		–	34	0,24	2,71		–
Heu	43	0,31	2,71	2,1	–	34	0,23	2,73		–	34	0,22	2,73		–	34	0,05	2,73		–	34	0,01	2,73		–
Ochsenfleisch	34	0,25	2,73		–	27	0,90	2,77	10,3	+	27	0,90	2,77	10,3	+	27	0,87	2,77	8,8	+	27	0,81	2,77	6,9	+
Schwarzbrot	27	0,89	2,77	9,8	+	27	0,20	2,77		–	27	0,25	2,77		–	27	0,37	2,77	2,0	–	27	0,14	2,77		–
Fetter Käse	27	0,20	2,77		–	24	0,14	2,80		–	24	0,14	2,80		–	24	0,12	2,80		–	24	0,10	2,80		–
Butter	24	0,15	2,80		–																				

Produkt:	Hafer N	Hafer r	Hafer Gr t	Hafer t	Hafer S	Heu N	Heu r	Heu Gr t	Heu t	Heu S	Ochsenfleisch N	Ochsenfleisch r	Ochsenfleisch Gr t	Ochsenfleisch t	Ochsenfleisch S	Schwarzbrot N	Schwarzbrot r	Schwarzbrot Gr t	Schwarzbrot t	Schwarzbrot S	Fetter Käse N	Fetter Käse r	Fetter Käse Gr t	Fetter Käse t	Fetter Käse S
Heu	32	0,49	2,74	3,1	+																				
Ochsenfleisch	32	0,01	2,74		–	34	0,26	2,73		–															
Schwarzbrot	25	0,74	2,79	5,3	+	27	0,13	2,77		–	27	0,10	2,77		–										
Fetter Käse	25	0,04	2,79		–	27	0,00	2,77		–	27	0,20	2,77		–	27	0,26	2,77		–					
Butter	24	0,14	2,80		–	24	0,01	2,80		–	24	0,22	2,80		–	24	0,21	2,80		–	24	0,11	2,80		–

N = Anzahl Wertepaare
r = Korrelationskoeffizient
t = Prüfgrösse für Signifikanz

S = Signifikanz: + = signifikanter Korrelationskoeffizient. – = nicht signifikanter Korrelationskoeffizient
Gr t = Grenzwert für Signifikanz bei einer Sicherungswahrscheinlichkeit von 99 %

Der Grad der Übereinstimmung zwischen den Preiskurven der verschiedenen Lebensmittel wurde durch die Korrelationsrechnung geprüft. Die Residuen aller Produkte wurden korreliert (vgl. Tab. 18) und die Regressionsgeraden in der Tabelle 36 dargestellt[12].

Eine Übereinstimmung von fast 100 % zeigen erwartungsgemäss die Fluktuationen der Dinkel- und Kernenpreise. Sehr hoch ist auch der Koeffizient von Dinkel und Roggen. Derjenige für den Brotpreis liegt schon etwas tiefer, vermutlich deshalb, weil dieser von der Obrigkeit festgesetzt wurde und den Schwankungen des Getreidemarktes immer mit einer Phasenverschiebung folgte. Aber die Übereinstimmung von fast 90 % ist noch immer genügend hoch, um von den Schwankungen des Kernenpreises her zuverlässige Rückschlüsse auf den Brotpreis ziehen zu können, wenn dieser nicht bekannt ist. Die Preiskurven der Sommerfrüchte – Erbs, Hafer und Gerste – weisen sowohl unter sich, als auch gegenüber dem Wintergetreide grössere Verschiedenheiten auf. Dies ist auf die unterschiedlichen klimaökologischen Ansprüche dieser Pflanzen und eine andere Nachfragestruktur zurückzuführen. Völlig heterogen sind das Heu und die animalischen Produkte. Nicht die geringste Gemeinsamkeit zeigen überraschenderweise die Käse- und Heupreise, während andererseits der signifikante Koeffizient zwischen den Hafer- und Heupreisen erstaunt.

Tabelle 19
Erhöhung und Variabilität von Lebens- und Futtermittelpreisen in Bern 1755–1797

Die sämtlichen Jahresmittelpreise, Trendwerte und Residuen finden sich in der Dissertationsausgabe

Kernen (Btz/Mäs)				*Roggen* (Btz/Mäs)				*Erbs* (Btz/Mäs)			
			durchschn. jährl. Teuerung				durchschn. jährl. Teuerung				durchschn. jährl. Teuerung
M.wert:	18,6	1755–76:	1,0 %	M.wert:	11,6	1755–76:	1,1 %	M.wert:	20,3	1764–76:	–0,1 %
St.abw.:	3,2	1777–97:	2,0 %	St.abw.:	2,7	1777–97:	2,3 %	St.abw.:	3,9	1777–97:	2,2 %
Variab.:	17,4 %	1755–97:	1,6 %	Variab.:	23,4 %	1755–97:	1,7 %	Variab.:	19,0 %	1764–97:	1,4 %
Heu (Btz/Zentner)				*Hafer* (Btz/Mäs)				*Gerste* (Btz/Mäs)			
M.wert:	129,2	1755–76:	0,7 %	M.wert:	6,2	1764–76:	–1,2 %	M.wert:	10,4	1764–76:	–0,4 %
St.abw.:	12,2	1777–97:	2,1 %	St.abw.:	1,2	1777–97:	4,0 %	St.abw.:	2,1	1777–97:	2,8 %
Variab.:	9,5 %	1755–97:	1,4 %	Variab.:	19,0 %	1764–97:	1,4 %	Variab.:	19,9 %	1764–97:	1,5 %
Schwarzbrot (1/10 Krz./Pfund)				*Ochsenfleisch* (1/10 Krz./Pfund)				*Fetter Käse* (Btz/Zentner)			
M.wert:	76,3			M.wert:	74,2	(1755–76:	0,2 %)	M.wert:	253,0		
St.abw.:	12,4	1777–97:	3,9 %	St.abw.:	4,7	1777–97:	2,9 %	St.abw.:	25,0	1777–97:	3,0 %
Variab.:	16,2 %			(Variab.:	6,3 %)	(1755–97:	1,6 %)	Variab.:	9,9 %		

M.wert = Mittelwert St.abw. = Standardabweichung Variab. = Variabilität

Aufschlussreich ist ein Vergleich der Variabilitäten der verschiedenen Produkte (vgl. Tab. 19). Sie bringen die Intensität der Schwankungen um die Trendachse zum Ausdruck: Bei Roggen, Gerste, Hafer und Erbs liegen sie etwas höher als beim Kernen, fast um die Hälfte tiefer beim Käse, noch tiefer bei der Butter, am tiefsten beim

12 Tabelle 36 in PFISTER (1974).

Ochsenfleisch. Die Spitzenpreise in Krisen lagen bei Erbs und Gerste verhältnismässig höher, weil der Kernen für die breite Masse der Konsumenten unerschwinglich wurde, so dass sie kurzfristig auf verhältnismässig billigere Produkte umstellte[13]. Butter und Fleisch waren in solchen Situationen noch entbehrlicher und weniger nachgefragt.

Die langfristige *"Preiserhöhung"*, um die Terminologie Ungers zu verwenden, betrug *bei allen Produkten 1–2 % im Jahresdurchschnitt* (vgl. Tab. 19). Diesen Wert könnte man am ehesten mit der heutigen *Inflationsrate* vergleichen. Diese "Inflationsrate" *beschleunigte sich* gegen das Ende des Untersuchungszeitraums. *Von 1777–1797* war sie bei Kernen und Roggen mehr als doppelt so hoch als in den zwei vorangehenden Dezennien. *Beim Heu* stieg sie auf *das Dreifache,* beim *Fleisch* fast um *das Fünfzehnfache!* Die Preise von Erbsen, Gerste und Hafer waren bis 1776 rückläufig, um nachher desto rascher anzusteigen. Vermutlich hat das Wachstum der Bevölkerung, dazu vielleicht auch eine Zunahme der Kaufkraft zur Beschleunigung dieser "Inflationsrate" beigetragen.

Die Beschleunigung der Preiserhöhungen für Agrarprodukte nach 1776 zeigt erstaunliche Übereinstimmungen mit dem Aufschwung der Getreideproduktion im "Raum Bern" und im Unteraargau, der ungefähr um dieselbe Zeit einsetzte (vgl. S. 107f. und Fig. 6a und 7b). Hier finden wir ein Argument zugunsten der These von ABEL (1966: 189), der die Produktionssteigerungen hauptsächlich als Reaktion auf Preissteigerungen interpretiert.

Deutliche Unterschiede zeigen die "Inflationsraten" zwischen den pflanzlichen und den animalischen Produkten. Letztere stiegen nach 1776 wesentlich stärker im Preis (vgl. Tab. 19). Diese Käse-, Butter- und Fleischkonjunktur kam nicht zuletzt den Kühern zugute, die sich in jener Zeit eines offensichtlichen Wohlstandes erfreuten.

In Deutschland lief die Preisentwicklung anscheinend gerade gegenläufig. ABEL (1962: 290f.) stellt in jenen Jahrzehnten eine Abkehr von der Viehwirtschaft zugunsten des besser rentierenden Getreidebaus fest.

4.4. Mengen und Preise

Wie UNGER (1752: 183) festgestellt hat, wurde diese langfristig wirksame Inflation ihrer Stetigkeit wegen von den Zeitgenossen kaum bemerkt. Umso mehr haftete die Erinnerung an die mittel- und kurzfristigen Bewegungen, die Teuerungen, im Gedächtnis der Menschen. Sie sind es auch, welche Folgen für Wirtschaft und Demographie nach sich ziehen, welche von historischer Tragweite sein können. Deshalb muss ihre Kausalität etwas eingehender beleuchtet werden.

HEAD-KÖNIG und VEYRASSAT-HERREN (1970: 588) konnten keine Übereinstimmung zwischen Produktionskurven und Preiskurven feststellen: "Der Grund ist offensichtlich. Die Produktionskurven spiegeln die Gesamtproduktion der untersuchten Gegenden wieder, währenddem die Preiskurven nur der Grösse des Marktanteils entsprechen. . . . Es sind die regionalen Überschüsse und ihre interregionale Verteilung,

13 PAGAN (1767: 71f.): "Die meisten gemeinen haushaltungen machen ihr brod aus roggen, weizen, gersten etc. oder dem sogenannten mischel- oder mühlekorn, welches eine zusammensezung der bessern und schlechtern, mithin der theurern und wohlfeilern, getreidearten ist . . . In theuren zeiten essen arme leute auch paschi oder haberbrod, welches aber eine sehr elende nahrung ist . . ."

welche die Marktpreise regeln." CHEVALLAZ (1949: 143) äussert sich differenzierter: "Die Beziehung zwischen dem Getreidepreis und dem Ernteindex ist häufig offensichtlich. Aber die guten und schlechten Ernten – oder genauer gesagt Zehnten – scheinen nicht auszureichen, um die Bewegungen der Preise zu erklären. Oder jedenfalls genügt die Ernte eines einzigen Jahres nicht immer, um die Preisbewegung zu erklären."

Wo quantitative Grössen im Spiele sind, bedarf es quantitativer Beweise. Wie CHEVALLAZ andeutet, geht es dabei nicht um einen "Ja-Nein-Entscheid", sondern um eine Gewichtung, um die Stärke der Beziehung zwischen den beiden Reihen. Zu diesem Zwecke wurden die Schätzwerte für die Gesamternte, die gesamten obrigkeitlichen Zehnten und diejenigen des "Raumes Bern", mit den Residuen der Preise korreliert, von denen angenommen werden kann, dass sie zum Teil die Ernteschwankungen zum Ausdruck bringen (Tab. 20).

Tabelle 20
Korrelationskoeffizienten Zehnterträge – Residuen – Kernenpreise

N = 43 Gr t = 2,71

	r	t	S
Raum Bern	0,47	3,43	+
Raum Bern zweijährig gleitend	0,52	3,86	+
alle Zehnten	0,48	3,51	+
alle Zehnten zweijährig gleitend	0,51	3,83	+
Gesamtproduktion	0,47	3,43	+
Gesamtproduktion zweijährig gleitend	0,51	3,83	+

r = Korrelationskoeffizient t = Prüfgrösse für Signifikanz
Gr t = Grenzwert für Signifikanz bei einer Sicherungswahrscheinlichkeit von 99 %
S = Signifikanz + = signifikanter Koeffizient, – = nicht signifikanter Koeffizient

Der Test zeigt, dass die Korrelationskoeffizienten durchwegs signifikant sind; es besteht also ein Zusammenhang zwischen den beiden Reihen, der nicht mehr als zufällig betrachtet werden darf. Dass die zweijährig gleitenden Durchschnitte etwas besser korrelieren, lässt darauf schliessen, dass auch das Volumen der Vorräte auf den Preis einwirkte. Krisen sind im Alten Bern, wie in England (ASHTON, 1972: 61) erst im Gefolge von zwei und mehr stark defizitären Ernten aufgetreten. Der Zusammenhang zwischen Preisen und Ernten ist allerdings nicht so eng, wie man erwarten könnte: bei einem Korrelationskoeffizienten von 0,5 können nur 25 % der Preisschwankungen auf Ernteschwankungen zurückgeführt werden.

Wo liegen die Ursachen? Einmal verhalten sich Ernteausfall und Preissteigerungen nicht proportional: einer relativ geringfügigen Ernteeinbusse entspricht ein unverhältnismässig stärkerer Preisanstieg (TOOKE, 1862: 4ff.). Dann hat es sich gezeigt, dass der Einfluss der Mengen auf die Preise im Zeitraum 1755–1775 deutlich grösser war als 1776–1796[14].

14 Der Rang-Korrelationskoeffizient zwischen Erntevolumen und Preisresiduen beträgt für 1755–1775 0,58 (Sicherungswahrscheinlichkeit 99 %), für die Jahre 1776–1796 0,45 (Sicherungswahrscheinlichkeit 95 %). Vgl. FLIRI (1969: 70f.).

Drei Ursachen kommen für die rückläufige Bedeutung der heimischen Produktion für die Preisgestaltung in Frage:

1. Ein grösseres Importvolumen
2. Wirksamere Massnahmen der Behörden
3. Ein zunehmender Einfluss guter und schlechter Kartoffelernten.

4.5. Andere Einflüsse auf die Preisentwicklung

4.5.1. Die obrigkeitliche Getreidepolitik

Über die bernische Getreidepolitik haben sich GEISER (1895), PULVER (1937), STÄHLI (1944), BUCHER (1945), CHEVALLAZ (1949) und jüngst BODMER (1973) eingehend geäussert: die Interventionen der Obrigkeit erfolgten vor allem zugunsten der Konsumenten. Wie heute stand zur Bekämpfung von Krisen ein wesentlich differenzierteres Instrumentarium zur Verfügung als zur Dämpfung der Überkonjunktur. CHEVALLAZ (1949: 145) ist allerdings im Unterschied zu BODMER (1973: 27) der Meinung, die Getreidemandate der Obrigkeit hätten nur die Wirkung von Beruhigungsmitteln gehabt; zur gleichen Erkenntnis gelangte die Obrigkeit selber in einem Gutachten[15].

Einfuhrverbote wurden erlassen, wenn die Ernte ein gewisses Volumen überschritt. Dieser "obere Interventionspunkt", so ergibt sich aus dem Vergleich der von BODMER (1973) zusammengestellten Getreidemandaten Berns mit den Schätzwerten des Erntevolumens (Tab. 26), lag vor 1770 bei ungefähr 550'000 Dz, stieg bis in die Mitte der achtziger Jahre auf 570'000 Dz, und wurde in den neunziger Jahren selbst bei der Rekordernte von 1796 (600'000 Dz) nicht mehr erreicht. Die Frage bleibt offen, ob wirtschaftspolitische Erwägungen den Ausschlag gegeben haben, oder ob infolge eines starken Bevölkerungswachstums selbst nach einer sehr guten Ernte kein Überschuss mehr blieb.

Zur Bekämpfung von Versorgungskrisen stand eine ganze Skala von Massnahmen zur Verfügung, die von der Einfuhrerlaubnis über das Ausfuhrverbot bis zur Fruchtsperre gegen die nachbarlichen Verbündeten und die Aussendung von bewaffneten Patrouillen gegen den Schleichhandel reichte (BODMER, 1973: 98–101).

Der "untere Interventionspunkt" wurde vor der Mitte der siebziger Jahre erreicht, wenn eine einzelne Ernte ein Volumen von ungefähr 460'000 Dz unterschritt, oder der Durchschnitt zweier aufeinanderfolgender Ernten 480'000 Dz nicht erreichte. Die Massnahmen der Obrigkeit waren in der Regel um so schärfer, je geringer die Ernte ausgefallen war.

Im Vergleich mit dem Mittel der Jahre 1755–1797 – rund 500'000 Dz – brachten die beiden Ernten von 1769 und 1770 zusammen eine Einbusse von 100'000 Dz, diejenigen von 1757–1758 eine solche von 80'000 Dz, diejenigen von 1765–1766 von 50'000 Dz. Dieser "Krisenpegel" verschob sich von der Mitte der achtziger Jahre an rasch nach oben: 1788–89 wurden bei einem Ausfall von etwas über 70'000 Dz

15 STAB R. Landw. Ackerbau: GUTACHTEN Mrhghhrn. der combinierten Venner- und Korn-Kammer. mit Zutun Mshhrn. alt Landvogt Frisching von Wangen, über ein einzuführendes beständiges Getreid-Policey-System. Bern, gedrukt in Hochobrigkeitlicher Buch-drukerey. 1791.

schärfste Massnahmen ergriffen, während die Einbussen der Jahre 1792–95 in keinem Vergleich mit der Eskalation der behördlichen Massnahmen stehen (vgl. BODMER, 1973: 100). Bemerkenswert milde reagierte die Obrigkeit andererseits auf die Katastrophe von 1785, wo der Ernteausfall grösser was als in den beiden Jahren 1769 und 1770 zusammen. Auch der Vergleich der Ernten und der obrigkeitlichen Massnahmen zeigt augenfällig, dass nach den siebziger Jahren neben dem Ausfall der eigenen Ernte andere Einflussgrössen die Versorgungslage des bernischen Staates in zunehmendem Masse mitbestimmten.

In Zeiten gestörter Versorgung wurden regelmässig Mandate gegen Spekulanten erlassen. Verpönt war vor allem der sogenannte Fürkauf[16]. Während der Krise von 1769–1771 unterschied man zwischen "Fürkäuflern" und "Monopolisten": das obrigkeitliche Gutachten definierte als "Fürkauf" den Aufkauf von Getreide bei den Häusern und den Weiterkauf unter Umgehung des Marktes, als "Monopol" die Hortung grösserer Mengen durch Private mit der Absicht des gewinnbringenden Verkaufs in Krisenzeiten[17]. PAGAN (1767: 108) fasst "Fürkauf" und "Monopol" unter dem Begriff der "Kipperey" zusammen, den er scharf gegen den "Kornhandel", "den Transport des Überflusses in ferne Gegenden, die daran Mangel haben", abgrenzt. Wesentlich wirksamer konnte die Obrigkeit den Markt beeinflussen, indem sie bei reichlichen Ernten ihren Vorrat ergänzte und diesen in Krisenzeiten teilweise zum Verkauf freigab.

Jede Landvogtei verfügte über einen Vorrat als "lokale Manövriermasse", der nur auf Befehl des Grossen Rates angegriffen werden durfte. Der Landvogt hatte die eingehenden Zehnten und Bodenzinse zu messen, richtig zu lagern und die Haltbarkeit des Getreides von Zeit zu Zeit zu überprüfen. Über den Stand des Vorrats und das Volumen der Neueingänge hatte er der Obrigkeit alljährlich Bericht zu erstatten. Ein Teil der neuen Ernte war wiederum als Stock auszuscheiden; der Rest gelangte gemäss den Anordnungen des Grossen Rates zum Verkauf. Dabei hatte der Landvogt vollkommen freie Hand, musste aber den Ertrag in die Amtsrechnung einsetzen. *Eine Gesamterneuerung des Vorrats fand im Verlaufe von 18 Jahren statt* (BUCHER, 1945: 106ff.).

Für sämtliche Landvogteien des *Unteraargaus* bezifferte sich der Umfang dieses Vorrats 1767 auf 13'347 Dz Brotgetreide (BUCHER, 1945: 107) und entsprach damit rund 14 % der geschätzten mittleren Gesamternte dieses Gebiets (vgl. Tab. 26). Das Defizit bei einer Katastrophenernte wie 1789 konnte dagegen rund das Zweieinhalbfache betragen (vgl. Tab. 26). Die Vorräte in sämtlichen *Waadtländer* Landvogteien beliefen sich Ende 1779 auf etwa 19 % der mittleren Gesamternte[18]. Daneben verfügte die Regierung über einen grossen Vorrat im obrigkeitlichen Kornhaus in der Hauptstadt, hauptsächlich als Kriegsreserve. Weitere Kornhäuser wurden im Verlaufe des 18. Jahrhunderts in Burgdorf, Thun, Vevey, Moudon und Nyon eröffnet (BODMER, 1973: 28).

Nach einer Schätzung von 1791 erreichte das Gesamtvolumen der obrigkeitlichen Vorräte 500'000 Mäss oder rund 55'000 Dz, was für den Krisenfall nicht genügte[19]. Bei

16 Zum Begriff "Fürkauf" vgl. WERMELINGER (1971: 58ff.).

17 SCHMIDT (1932: 208, Anm. 435) zitiert ein Gutachten vom 4.12.1770 "wie der Getreidtheurung zu begegnen" (R.P.XV 495).

18 CHEVALLAZ (1949: 114). Der Vorrat betrug in allen Landvogteien zusammen 13'646 sacs. Bei der Umrechnung wurde der Lausanne sac zu 8 quarterons zugrundegelegt. Umrechnungsfaktoren vgl. Tabelle 14.

19 Gutachten von 1791: vgl. S. 160 und Tabelle 26.

Engpässen in der Versorgung wurde der Staat zum Importeur. Meist stellte er privaten Unternehmern einen Kredit zum Ankauf einer bestimmten Menge fremden Getreides zur Verfügung mit der Auflage, diesen nach einer festgesetzten Frist wieder zurückzuzahlen[20].

Als die gesamteuropäischen Missernten in den Jahren um 1770 einen Einkauf bei den Nachbarn verunmöglichten, lenkte die Regierung ihre Blicke nach Sizilien . . . und liess trotz hoher Frachtkosten für etliche Millionen Taler grobkörnigen Weizen von dorther kommen (STÄHLI, 1944: 57). Der Staatsschatz wurde fühlbar in Mitleidenschaft gezogen: in diesem Jahr waren die Staatsausgaben zweieinhalbmal grösser als zehn Jahre zuvor. Da auch die Staatseinnahmen vom Ertrag der Zehnten an Getreide und Wein abhingen (FELLER, 1955: 486f.), geriet das Budget in Krisenjahren in die Schere der sinkenden Einnahmen und der steigenden Ausgaben.

Andererseits erzielte der Staat Gewinne, wenn er seine Vorräte in Rekorderntejahren zu Tiefstpreisen ergänzte und das Getreide in Zeiten der Verknappung verkaufte. Ob die Gnädigen Herren mit ihrer Vorratspolitik im ganzen gesehen ein Geschäft gemacht haben, ist noch nicht abgeklärt worden.

4.5.2. Die Importmöglichkeiten und der Perimeter der Missernten

HEAD-KÖNIG und VEYRASSAT-HERREN (1970: 589) erklären die Nichtübereinstimmung ihrer Produktionskurven mit den Preiskurven durch die grosse Abhängigkeit der Schweiz von ausländischen Importen. Es seien die guten und schlechten Ernten im Elsass und Burgund, welche die grösste Rolle spielten. Wie gross war diese Abhängigkeit wirklich? CHEVALLAZ (1949: 103) hält die Zahlen Murets für übertrieben, der in seiner Abhandlung über den Getreidepreis behauptete, die Waadt ernähre sich zu 50 % von fremdem Korn, währenddem der deutsche Kantonsteil Selbstversorger sei. Die Optik sei durch den verhältnismässig grossen Anteil an fremdem Getreide auf den städtischen Märkten verfälscht worden, ohne dass der bäuerliche Konsum genügend berücksichtigt worden wäre. Die relativ grosse Autarkie der Waadt habe sich vor allem während der Helvetik und Mediation gezeigt, als das Land ohne die schwäbischen Getreideimporte und mit nur wenig Unterstützung von französischer Seite sich selbst zu genügen vermochte. Die Verfasser des Gutachtens von 1791 stellten bei ihrer Diskussion über den Nahrungsspielraum der Republik ein mittleres jährliches Defizit von 2 Millionen Mäs Kernen (rund 220'000 Dz) in Rechnung, wobei sie auf die Produktion im Zehnjahresdurchschnitt 1762–1771, eine Bevölkerung von 400'000 Seelen und einen Jahreskonsum von 15 Mäs (164 kg) pro Person abstellten[21]. Dabei wurde wahrscheinlich zu wenig berücksichtigt, dass im Oberland und in weiten Teilen des Höheren Mittellandes die Kartoffel dem Brot den Rang abgelaufen hatte und dass das Getreide in den anderen Landesteilen für die Unterschichten häufig unerschwinglich geworden war[22].

20 In den Krisenjahren 1757–58 liess die Obrigkeit auf diese Weise insgesamt 79'625 Mäs (8703 Dz) importieren. STAB B VI 343. Schwäbische Frucht Rechnungen.

21 Gutachten von 1791, vgl. S. 160. Wesentlich geringer war der Getreidekonsum in den Berggebieten (vgl. BIRCHER, 1938).

22 Vgl. S. 146f. Die vorliegende Untersuchung zeigt auch, dass die Getreideproduktion nicht rückläufig war, wie in dem Gutachten angenommen wird.

Der *Einfluss der Transportkosten* ist von den Physiokraten und vielen Historikern zu wenig berücksichtigt worden. 100 Meilen Landtransport verdoppelten den Preis des Getreides in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts (LABROUSSE, 1970: 416). Noch im 19. Jahrhundert kamen die Kosten des Landtransports dem Getreidepreis bei einer Entfernung von 370 km gleich (BRÜCKNER, 1895: 47). Das heisst, Importe aus grösserer Entfernung lohnten sich erst bei einem entsprechend grossen Preisgefälle. So bestand zwischen dem südwestdeutschen Reichsstift Weingarten und Zürich, über eine Distanz von rund 100 km, nur in sehr schlechten Jahren eine Transportverbindung (SCHERER, 1969: 16f.). Bern liegt noch weiter von den elsässischen Produktionsgebieten entfernt. Die Kornkammer der Plaine Bressane und das Waadtland sind durch den Jura getrennt. Hätte eine permanente Verbindung zwischen dem Elsass, dem Burgund und dem rasch expandierenden Schweizer Markt bestanden, müsste dies die Produktion in diesen Gebieten stimuliert haben. Dies ist nicht der Fall[23].

Von den französischen Ernten wurden nur einige Hundertstel exportiert oder importiert (LABROUSSE, 1970: 415). Aus französischen Aussenhandelsstatistiken geht hervor, dass unter bestimmten Voraussetzungen sogar Getreide aus der Schweiz eingeführt wurde (GERN, 1971: 71, 73; Jahr 1776).

Aus den erstaunlichen Übereinstimmungen zwischen den Getreidepreiskurven westeuropäischer Länder (ABEL, 1966: 20) hat man auf einen regen Handel und den Austausch grösserer Mengen über weite Distanzen geschlossen. *Die Möglichkeit einer gewissen Übereinstimmung der Ernteschwankungen in grösseren Teilen West- und Mitteleuropas ist bisher noch nicht näher untersucht worden, wäre aber für die Getreideversorgung Europas im Falle künftiger Versorgungskrisen und -engpässe, wie sie von Futurologen vorausgesagt werden, von grosser Bedeutung.* Die Zeugnisse zahlreicher Zeitgenossen deuten darauf hin, dass es einen solchen Trend zur Häufung von Missernten in Europa in bestimmten Zeitabschnitten, vor allem 1756–57[24], 1765–75[25] und 1793–95[26] gegeben haben muss.

23 VEYRASSAT-HERREN (1972: 98f.) zeigt, dass die elsässischen Zehntkurven bemerkenswert flach verlaufen und somit keine Produktionssteigerung stattgefunden hat. SILBERT (1972: 146f.) macht eine ähnliche Aussage für Burgund.

24 DELUMEAU (1969: 344) für die Bretagne. Die burgundischen Ernten lagen in den Jahren 1757–1759 zum Teil stark unter dem Durchschnitt (SILBERT, 1972: 152), ASHTON (1972: 49) für England.

25 LABROUSSE (1970: 467): "Il y a bien aussi, sans doute, un destin météorologique commun à toute une zone, et agissant sur le mouvement des récoltes."
TOOKE und NEWMARCH (1862: 29) zitieren das Werk von J. Lowe, "On the present State of England 1823", der die klimatischen Verhältnisse Grossbritanniens mit denjenigen des europäischen Festlandes verglich und aus der Ähnlichkeit des Temperaturverlaufs Ähnlichkeiten in dem Ergebnis der Ernten ableitete. Ausdrücklich bemerkt er (S. 149), "dass, in Ermangelung genauer Angaben aus früherer Zeit, die Gleichzeitigkeit ähnlicher Preise in Grossbritannien und auf dem Festlande auf ähnliche Witterungsverhältnisse hinweise, wobei er die Schlussjahre des 17. Jahrhunderts, die Ernten von 1709 und 1740 und den Zeitraum von 1764–1773 besonders hervorhebt."
Auf die Krise von 1766 geht MURET (1767: 40) näher ein: "Übrigens ist unser land nicht das alleinige wo die erndte schlecht gewesen; die theurung herrscht auch in Frankreich, in England und in Italien."

In solchen Fällen reichten die verfügbaren Überschüsse nicht mehr aus, um den ganzen Bedarf zu decken. Dies führte dazu, dass sich selbst "benachbarte und verbündete Völker in einen Zustand von Misstrauen und von Absonderung setzen, dessen Wirkung den Wirkungen eines Krieges ähnlich waren", wie Tscharner von der siebziger Krise berichtet[27]. Beschränkte sich eine Missernte auf kleine Räume, dann konnten benachbarte Gebiete bei guter Ernte sehr wohl aushelfen. Das Preisgefälle wurde in einem solchen Falle so gross, dass sich der Transport lohnte. Diese Konstellation scheint im Jahre 1785 eingetreten zu sein: die britische Ernte war gut, so dass mit Prämie ausgeführt werden konnte (TOOKE, 1862: 40), die gesamte französische Ernte war leicht überdurchschnittlich, diejenige der Champagne sogar sehr gut (LABROUSSE, 1970: 466). Die beiden potentiellen Lieferanten Elsass und Burgund verzeichneten normale Ernten (VEYRASSAT-HERREN, 1972: 101; SILBERT, 1972: 152). Auf umfangreichere Importe lässt eine Bemerkung Sprünglis vom August schliessen: "Das Gewächs schlagt immer auf, ungeachtet viel fremdes ins Land kommt[28]."

Wie gross die Übereinstimmung der Ernteergebnisse innerhalb Mittel- und Westeuropas wirklich war, wird erst entschieden werden können, wenn die Zehntforschung eine genügende Anzahl aussagekräftiger regionaler Produktionsindices aus den wichtigsten Anbaugebieten zur Verfügung stellen kann.

AB 1771/I: 3. N. E. Tscharner geht in seiner Vorrede zu den "Abhandlungen" ausführlich auf die Grosse Krise ein: "Verschiedene auf einander folgende erndten, die *in einem grossen theil von Europa* für den gemeinen aufwand zu gering waren, haben in dem ganzen eine lüke verursachet, die die handlung nur langsam wieder ausfüllen konnte, und deren erste wirkung eine stuffenweise erhöhung der preise seyn musste." (Dass Tscharner der Verfasser dieser Vorrede ist, geht aus einem Eintrag im Manual [OG Ms OG Fol. 2/1] vom 30.11.1772 hervor.)
DELUMEAU (1969: 344) über die Agrarkrisen der Bretagne: "Mais l'évènement majeur du siècle est provoqué par l'hiver 1766 qui déclenche la grande vague de hausse qui culmine entre 1766 et 1774."
MORINEAU (1971: 68): "A partir de 1764 la crise fut quasi générale en Europe. Elle dura pratiquement jusqu'en 1775 . . ."
Der von VEYRASSAT-HERREN (1972: 99f.) erarbeitete Index für das Elsass weist auf unterdurchschnittliche Ernten in den Jahren 1766 und 1769–72 hin!
Der burgundische Index zeigt eine Katastrophenernte im Jahr 1769 an (SILBERT, 1972: 152). Noch schlechter fiel die Ernte in diesem Jahr in Genf aus (HEAD-KÖNIG und VEYRASSAT-HERREN, 1972: 179). Im Jahre 1771 herrschte auch im Burgund eine misserntebedingte Hungersnot (BLIN, 1971).

26 TOOKE und NEWMARCH (1862: 95f.) zitieren aus dem Tagebuch von Arthur Young (Annalen des Landbaus, Vol. XXXV): Der Sommer 1793 sei sehr trocken gewesen. Der Weizen sei zwar ziemlich geraten, aber die Sommerfrüchte seien danebengegangen.
"1794 trat das Frühjahr so zeitig ein und der Sommer war so ununterbrochen heiss und trocken, wie ich es von keinem anderen Jahre angegeben finde. Auf Grund der Dürre konnten nur geringe Mengen an Weizen eingebracht werden.
1795 hatte ein sehr kaltes und spätes Frühjahr; der Sommer war nass und stürmisch und die Erndte folglich ungewohnlich spat. *In den Vereinigten Staaten war die Waizen Erndte von 1795 eben so dürftig wie in Europa.*" Der Vergleich mit der Witterung und den Ernten im schweizerischen Mittelland zeigt eine frappante Übereinstimmung.

27 Vorrede zu den AB 1771/I: 3.

28 Ms OG Q 18.

4.5.3. Eine neue Variable – die Kartoffel

"Gerathen die Erdöpfel nicht, so wird das Korn auch desto theurer, nach den Erdöpfeln hat das Obs und nach dem Obs der Wein einen Einfluss auf den Preis des Getreides – auch die freye oder gesperte Einfuhr aus dem Elsass[29]." In Krisenzeiten wandte sich in Frankreich ein Teil der Leute, die gewöhnlich die besseren Getreidesorten kauften, den billigeren Sorten, vor allem der Gerste zu, was zur Folge hatte, dass diese im Preise verhältnismässig stärker stieg (LABROUSSE, 1970: 411). Im bernischen Mittelland wird sich ein Grossteil dieser Käuferschicht vorübergehend von Kartoffeln ernährt haben[30]. "Der Bauer warf sich frühe auf die Erdfrüchte, um das theure Brod zu ersparen", melden die Landwirtschaftlichen Bemerkungen für das Jahr 1782: "Allen Vorrath an Obst, Gemüse, von vorhergehenden Jahren gesammelt, wurde in Erwartung der künftigen Ernde aufgezehrt; und diese, die gut, aber mittelmässig in der Qualität ausgefallen, sogleich angegriffen" (NS III/1785: 312).

Aber auch das Umgekehrte war denkbar: in einem Kartoffel-Missjahr verknappte die Alltagsspeise einer breiten Konsumentenschicht, was zur Folge hatte, dass diese sich vermehrt dem Getreide zuwandte und dadurch den Preis in die Höhe drückte. Dies war im Jahr 1777 der Fall: "Die Erdfrüchte haben von der Trökne im Sommer stark gelitten. Durch den Frost vom 18. Octobris und der darauf erfolgten Nässe im Spatjahr haben die Erdäpfel vorzüglich gelitten. Und die geringe Ernd dieser so nüzlichen Nahrung des armen und reichen, und der daraus entstandene Schrecken unter dem Volk, hat die Theurung so beschleunigt, dass die Landes Regierung, durch Öfnung ihrer Vorrathhäuser, solcher in Zeit (d.h. rechtzeitig) zu steuren, sich genöthiget sahe" (NS II/1782: 285). Der psychologische Mechanismus ist derselbe wie beim Getreide. Ursache – eine geringe Kartoffelernte, Anlass – ein Frost und einige Tage mit anhaltendem Niederschlag, Auswirkung – eine Krisenpsychose in breiten Bevölkerungsschichten, die dazu führte, dass der Getreidepreis trotz der guten Ernte stark anstieg.

Die *klimaökologischen Ansprüche der Kartoffel* unterscheiden sich von jenen des Wintergetreides:

Sie besitzt nach BROUWER (1926: 63) eine ungewöhnlich grosse Anpassungsfähigkeit an die verschiedenen Klimate. "*Sehr nasses Wetter* wirkt auf die Beschaffenheit der Kartoffel *immer schädlich* ein, besonders in der Zeit nach der Blüte, wenn die Entwicklung der Knollen hauptsächlich stattfindet und der Reifeprozess sich allmählich vollzieht. *Sehr trockenes Wetter ist besonders für die Quantität, doch auch für die Qualität der Kartoffeln von Nachteil.* Die Qualität leidet unter Umständen erheblich, wenn Dürre im ersten, oder, was noch schädlicher ist, im mittleren Stadium der Entwicklung eintritt (Juli). Was die mittelspäten und späten Kartoffeln anbetrifft, so leiden diese besonders, wenn von Juni bis August Dürre herrscht. Bei abwechselnd trockenem und nassem Wetter wird durch Trockenheit und nachfolgende Nässe ganz vorwiegend die Qualität, durch Nässe und nachfolgende Trockenheit die Quantität beeinträchtigt."

29 Ms OG Fol. 1: Kulturtagebuch N. A. Kirchbergers.

30 Der Nutzen der Kartoffel war nach Ansicht Samuel Engels in der Zeit der "Soudure", des saisonalen Maximums der Getreidepreise am grössten, weshalb er sich bemühte, frühe Sorten zu züchten, welche diese kritische Periode im Frühsommer überbrücken konnten (PULVER, 1937: 308). WALSER (1829: 297) berichtet aus Appenzell: "Die meisten Haushaltungen mussten ohne Brot leben. Erdäpfel war ihre Speise" (Jahr 1771).

Durch die Abkehr vom Getreidebau und dem Übergang zur Kartoffel wollten sich die Bewohner des Höheren Mittellandes vom Despotismus der "Grossen Winter" und den verheerenden Hagelschläge befreien. Dafür lernte der Kartoffelbauer jetzt die spätsommerlichen Dürreperioden fürchten, die ihm früher bei der Ernte des Wintergetreides und der Bestellung der Felder zugute gekommen waren. Die Diversifizierung der Kulturen verteilte das Wetterrisiko, aber letztlich blieb die Summe aller Übel dieselbe. Die Extreme, der sprunghafte Wechsel extrem nasser und extrem trockener Perioden, bedrohte jetzt die Kulturen in jedem Monat. Zu Recht fürchtete der Bauer dieses "Wetter in groben Stössen" (NS II/1782: 272).

Leider kennen wir weder den Umfang der Kartoffelernten noch besitzen wir zuverlässige Angaben über die Preisentwicklung. Der Kartoffelzehnten wurde in Geld bezahlt (GMÜR, 1954: 154f.). Somit bleiben als Quellen nur die Kommentare Sprünglis und anderer Ökonomen.

Im *Verhältnis von Kartoffelernten und Getreideernten* sind grundsätzlich *4 Konstellationen* möglich, die sich verschieden auf die Preisbildung auswirken mussten: Gerieten beide Ernten gut, dann musste der Getreidepreis tiefer fallen, als es dem Volumen der Ernte entsprach. Umgekehrt musste ein Summationseffekt von schlechter Kartoffel- und Getreideernte eine besonders starke Preissteigerung nach sich ziehen. Dann war es auch denkbar, dass die Getreideernte gut und die Kartoffelernte schlecht ausfiel, und umgekehrt. Im ersteren Fall musste der Getreidepreis im Verhältnis zum Ernteausfall stärker, im zweiten Fall schwächer ansteigen als üblich. Im folgenden werden die drei letztgenannten Konstellationen etwas näher betrachtet.

Ein Summationseffekt von schlechter Getreide- und Kartoffelernte hat wahrscheinlich die Preisentwicklung in den Jahren 1757/58, 1766, 1769, eventuell auch 1770 geprägt. 1757 scheinen hohe Niederschläge im August, 1758 diejenigen im Juli geschadet zu haben[31]. Im Jahre 1766 finden wir einen unmittelbaren Übergang von einem extrem nassen Juli einen extrem trockenen August, also jene Witterungskonstellation, die BROUWER (1926: 63) in erster Linie für starke Einbussen der Quantität verantwortlich macht. Neben der August-Trockenheit werden die starken Ausfälle auch auf Schädlinge[32] zurückgeführt. 1769 schadeten die Nässe im Sommer und vor allem der Wintereinbruch Anfangs Oktober[33]. Welche Schäden ein solches Ereignis in der Landwirtschaft hervorzurufen vermag, haben uns die frühen Schneefälle im Herbst 1974 vor Augen geführt: in höheren Lagen verfaulten das Getreide und die Kartoffeln unter dem Schnee, das Obst an den Bäumen, dazu verknappte das Heu[34]. Es ist anzunehmen, dass in diesem Jahr 1769 Getreide, Kartoffeln und Obst, also alle den Getreidepreis beeinflussenden Ernten schlecht ausfielen.

31 Aufzeichnungen eines unbekannten Bauern aus Münchenbuchsee: "Es ware aber die Härdfrucht zeimlich teur weill die Rüben gar klein und wenig gäben die Härdöpfel ville ersoffen" (1757); "vihle Härdfrücht ersoffen" (1758) (Mss Hist. Helv. XVI 67 (24)).

32 "Erdäpfel in bergichen Landen wenig, wegen der Trökne", lautet ein Erntekommentar von 1766. "Die Erdäpfel wurden von den Ingeren gefressen", ein anderer. (AB 1767/II: 176. Landwirtschaftliche Beobachtungen vom Oktober; Ms OG Q 16, Met. Beobachtungen Sprünglis.)

33 "Der Buchweizen, der noch nicht zur völligen Zeitigung gekommen war, ward durch die Kälte (d.h. den Einbruch des Winters zu Anfang Oktober) völlig verderbt . . ." (AB 1770/I: 212).

34 Einige Presseberichte vom Herbst 1974: Solothurner-Zeitung 30.10., Der Bund 31.10., 1.11., Schweizer Illustrierte 2.11., Tages-Anzeiger 11.11., Ringiers Unterhaltungsblätter 11.12.

In den Jahren 1777, 1778 und 1793 geriet das Getreide gut, aber die Kartoffeln gingen fehl; 1778 und 1793 litten sie unter der Dürre, 1777 wie 1766 unter dem nassen Juli und dem anschliessenden sehr trockenen August[35]. Deshalb stieg der Getreidepreis höher, als auf Grund der Ernteergebnisse, genauer gesagt, Zehntergebnisse, zu erwarten gewesen wäre.

Auf der anderen Seite haben in den Jahren 1785, 1788 und 1795 gute Kartoffelernten eine grössere Preissteigerung verhindert, wie sie auf Grund der Getreideernten zu erwarten gewesen wäre[35]. Der ausgeprägte Preisrückgang nach der fast krisenmässigen Hausse vom Frühjahr setzte 1785 bezeichnenderweise nicht, wie üblich, nach der Getreideernte, sondern nach der Ernte der Spätkartoffeln im Oktober ein (vgl. Tab. 28).

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass auf den Getreidepreis neben der *Getreideernte* auch diejenige der *Kartoffeln* und des *Obstes* einen Einfluss hatten. *Krisenmässige Preissteigerungen scheinen auf Witterungsverhältnissen zu beruhen, die alle drei Ernten in Mitleidenschaft zogen.*

4.6. Die Diskussion im Schosse der Ökonomischen Gesellschaft

Über die Bemühungen der Ökonomischen Gesellschaft zur Hebung des Getreidebaus, ihre Debatte über Getreidepreise und Getreidehandelspolitik, haben sich in den letzten hundert Jahren fast ein Dutzend Historiker geäussert[36]. Eine eingehende Beschäftigung mit diesem Gegenstand würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Sinnvoller erscheint es, den realen wirtschaftsgeschichtlichen Hintergrund dieser Diskussionen, soweit er aus den vorliegenden Ergebnissen ersichtlich wird, mit den Theorien der Ökonomen zu konfrontieren. Welches waren die wirklichen Hindernisse einer geregelten und gesicherten Versorgung? Sind sie von den Zeitgenossen richtig eingeschätzt worden? Liessen sie sich unter den damaligen Voraussetzungen überhaupt überwinden? Wenn ja, warum wurden diese Reformen nicht durchgeführt? Dabei soll es nicht darum gehen, die Mitglieder der Ökonomischen Gesellschaft, die sich zu Wort gemeldet haben, irgendwie zu kritisieren. Sie verfügten weder über die nötige Informationsbreite noch den zeitlichen Abstand, welcher dem rückblickenden Historiker ein objektiveres Urteil erlaubt. Umso mehr, als bei den meisten eine wahrhaft patriotische Gesinnung die Feder führte, die das Allgemeinwohl noch nicht als eine Summe von Einzelinteressen verstand.

Unter diesen Voraussetzungen ist es nicht möglich, die zahlreichen Beiträge in ihrer Einzigartigkeit und Individualität zu würdigen. Sie müssen vielmehr nach der Stellungnahme der Autoren zu den einzelnen Problemkreisen zerlegt werden.

Es ist mehrmals darauf hingewiesen worden, dass die Ökonomische Debatte nicht einfach als eine Kontroverse zwischen Merkantlisten und Physiokraten verstanden werden darf (HONEGGER, 1922; KRAUS, 1928). Stets erfolgte eine mehr oder weniger deutliche Anpassung an die typisch bernischen, beziehungsweise typisch schweizerischen Verhältnisse. GRUNER (1969: 14) definiert als Merkmale der

35 Ms OG Q 18 und 19. Jahresüberblicke Sprünglis. WALSER (1831: 101, 177).

36 SCHATZMANN (1860), BAESCHLIN (1917), SCHMIDT (1932), PULVER (1937), STRAHM (1947), GUGGISBERG (1958), WÄLCHLI (1964), RYTZ (1971), BODMER (1973). Sowie MIAKOWSKI (1879), ONKEN (1886), MÜHLEMANN (1905) und KRAUS (1928) alle zitiert in GUGGISBERG (1958).

schweizerischen Geistesstruktur "unsere Neigung, verschiedenartigste, von aussen kommende Ideen zu einer handfesten, praktisch anwendbaren Lehre etwas wenig wählerisch zu vermengen, das heisst unsern *Pragmatismus* und unsern *Elektizismus*". Eben diese Grundströmung kennzeichnet die Stellungnahmen der Ökonomen. Solche Pragmatiker gab es auch in Frankreich. Die *eklektischen Liberalen,* wie sie AIRIAU (1965: 21f.) nennt, waren Leute, die zu den herrschenden physiokratischen Ideen in Opposition standen: Denker, Beamte, Männer aus der Verwaltungspraxis, die nach pragmatischen Lösungen der wichtigsten politischen und wirtschaftlichen Probleme suchten. Die Physiokratie entstand in der Atmosphäre des Hofes und hatte einen aristokratischen Anstrich. Die eklektischen Liberalen stammten aus der Provinz und interessierten sich für die Probleme des Kleinen Mannes. Die Stellungnahme dieser Gruppe zum Themenkreis Getreidepreis – Vorratshaltung – Krisenmanagement gleicht in vielen Teilen derjenigen der Berner. Vor allem die im 1754 erschienenen Werk von Forbonnais – "Eléments du Commerce" – geäusserten Gedanken lassen die Vermutung eines Einflusses auf den bedeutendsten Getreidefachmann des Alten Bern, Samuel Engel, aufkommen.

Eine realistische Betrachtungsweise hat davon auszugehen, dass der Ursprung der Versorgungsprobleme in der grossen Amplitude der Produktionsschwankungen lag, die wiederum hauptsächlich vom Grad der Sprunghaftigkeit der Witterung abhing (LABROUSSE, 1970: passim). Daraus resultierte, je nach Ernte, eine mehr oder weniger grosse Abhängigkeit von Importen oder Substitutionsprodukten wie der Kartoffel.

Ob das Defizit ganz oder teilweise aus Importen gedeckt werden konnte, hing von den Ernten in den wichtigsten angrenzenden Exportgebieten ab. Wenn reichliche Ernten in diesen Gebieten mit Missernten in der Schweiz zusammenfielen, wurde das Preisgefälle so gross, dass der einheimische Produzent trotz hoher Transportkosten auf seine Rechnung kam. In einem solchen Fall, wie er wahrscheinlich 1785 eintrat, vollzog sich der Austausch reibungslos.

Wenn in beiden Gebieten gleichzeitig zwei oder mehr aufeinanderfolgende Missernten oder reichliche Ernten eingebracht wurden, spielte jener Ausgleichsmechanismus nicht mehr, den die Physiokraten als das A und O ihrer Lehre betrachteten.

Eine Übereinstimmung der guten Ernten liess die Preise diesseits und jenseits der Grenzen ins Bodenlose fallen. Der Bauer wurde mutlos und schränkte seine Anbaufläche ein. Traten gleichzeitig Missernten in weiten Teilen Europas ein, dann litten die angrenzenden Produktionsgebiete entweder selbst Mangel oder die Verbote der Behörden hinderten die freie Ausfuhr[37].

37 ENGEL (1772: 42) weist darauf hin, dass die Schweiz in Notzeiten wegen der Ausfuhrverbote auch um das schwerste Geld kein Korn aus Frankreich, Italien oder Schwaben beziehen könne.

Diese ökologischen Wurzeln des Versorgungsproblems sind von den bernischen Ökonomen ebensowenig erkannt worden wie von den französischen Physiokraten[38]. Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse lässt sich postulieren, dass vor allem in Perioden von Klimaschwankungen in weiten Teilen Mittel- und Westeuropas ein so grosses Defizit entstehen konnte, dass nur ein Ausgleich im weltweiten Rahmen, wie ihn Dampfschiff und Eisenbahn im 19. Jahrhundert möglich gemacht haben, eine Hungerkrise vermieden hätte (LABROUSSE, 1970: 416).

Mit diesem doppelten Aspekt des Problems, der *Versorgungs-* und der *Absatzkrise,* haben sich die Ökonomen eingehend auseinandergesetzt.

Vom Standpunkte des Produzenten her gesehen musste der optimale *Mittelpreis kostendeckend* sein. MURET (1767: 7) forderte, "dass der Akermann bey dem Absetzen seines Getreides allezeit eine volle Wiederersttung seiner gehabten Unkosten finde". Diese Unkosten setzten sich zusammen aus der Verzinsung des Kapitals, den Kosten für Arbeitsgeräte und Saatgut, sowie den Löhnen.

Wie schon Adam SMITH (1933: 98) festgestellt hat, verlief die Kurve der Landarbeiterlöhne meist gegenläufig zu denjenigen der Preise, weil in guten Jahren die Dienstboten oft dazu neigten, sich selbständig zu machen und in Notjahren infolge der Schwierigkeiten, sich den Lebensunterhalt verdienen zu können, in den Dienst zurückkehrten. Das Angebot an Arbeitskräften war somit in guten Jahren eher tief, in schlechten Jahren hoch, was sich auf die Löhne auswirkte. In guten Jahren geriet der Gewinn des Bauern in die Schere zwischen den tieferen Preisen und den höheren Löhnen.

Zur Lösung des Problems gab es zwei Wege: Senkung der Löhne oder Hebung der Preise.

PAGAN (1767: 89) regte an, die Dörfer vermehrt zu bevölkern. Offenbar schwebte ihm die Schaffung einer "landwirtschaftlichen Reservearmee" vor, die es erlaubt hätte, die Löhne zu drücken.

Besser war das Problem von der Preisseite her anzupacken: der Getreidepreis sollte so beschaffen sein, dass er "mit dem Preise aller Arbeiten in einem Gleichgewicht stehet" (PAGAN, 1767: 73), dem Landwirt also eine Art *Paritätslohn* garantierte. Vor allem in Zeiten von Überproduktion und Tiefstpreisen musste man dem Bauern helfen, den Erntesegen kostendeckend abzusetzen.

Den Export nach Frankreich und Deutschland "zu den Zeiten der allgemeinen Fülle" hielt PAGAN (1767: 219) für eine Chimäre. Eher sah er die Möglichkeit, den Überschuss in den Innerschweizer Gebirgskantonen oder im Jura, im Fürstentum Neuenburg oder im Bistum Basel, abzusetzen. Dass gerade die letzteren in Rekordernte-Jahren auch von burgundischem und elsässischem Getreide überschwemmt werden könnten, zog er nicht in Betracht.

38 PAGAN (1767: 67): "Die Erfahrung lehret uns, dass es selten allgemein fruchtbare, oder unfruchtbare Jahre gebe; folglich ist alle Jahre zwischen den verschiedenen Vogteien des Kantons ein etwelcher Überfluss und ein mehreres und minderes Bedürfnis." – Mit etwas mehr Recht postulierte MURET (1767: 68) die Möglichkeit eines Ausgleichs innerhalb ganz Europas: Ein Beweisgrund, auf den sich die englischen Kornpolitiker und die französischen Physiokraten stützten, bestehe darin, dass in ganz Europa ein allgemeiner Preis stattfinde, der sich immer in einer Art von Gleichheit erhalte, weil auf einer so unermesslich weit auseinanderhängenden Erdstrecke die jährlichen Kornernten sich ziemlich gleichkämen. Der Überfluss einer Provinz könne den Mangel der anderen ersetzen, so dass man nur die Freiheit des Getreidehandels einführen müsse, um den angestrebten Ausgleich der Ernten zu erzielen.

Die meisten Vorschläge drehten sich um die Idee eines Ausgleichs durch *Vorratshaltung.* Es fragte sich nur, ob der Staat oder Private Vorräte anlegen sollten. MURET (1767: 48) begründete seine Stellungnahme für eine Vorratshaltung durch Private mit der erhöhten Anfälligkeit grosser Kornhäuser für Mäuse- und Insektenfrass. PAGAN (1767: 112f.) regte an, den Bauern in guten Jahren gegen die Verpfändung von Kornsäcken Vorschüsse auszuzahlen, wobei er sich über die Probleme bei der Verwaltung dieser Magazine, die er dezentralisiert in den Kleinstädten anlegen wollte, durchaus im klaren war. In Mangeljahren wollte er den ärmeren Bauern auch Saatgetreide auf Kredit abgeben.

Aufschlussreich ist die Diskussion über Vorzüge und Nachteile der Wettschriften Pagans und Murets im Schosse der engeren Kommission der Ökonomischen Gesellschaft: Muret habe sich mit dem ersten Teil der Aufgabe, der Frage nach dem vorteilhaftesten Preis für Produzenten und Konsumenten, nur oberflächlich auseinandergesetzt und habe dafür im zweiten Teil die Möglichkeiten der Preispolitik zur Erreichung dieses Ziels umso eingehender diskutiert.

Pagan habe die Akzente gerade umgekehrt gesetzt. Die Kommission war der Ansicht, die Abhandlung Murets sei "ganz politisch verfasset, fast an den Gesetzgeber gerichtet", während diejenige seines Konkurrenten "selten den Landbau und die Landwirtschaftliche Öconomie überschreitet". "Die Umstände und die Gründe, die Ihnen bekannt sind, wird Sie, hochgeachtete Herren, nicht lange mit Ihrer Auswahl verlegen machen[39]." Das bedeutete, dass sich die Kommission für Pagan entschied. Muret hatte mit seiner Wettschrift über Bevölkerungsfragen dem Kleinen Rat den Anlass gegeben, den Ökonomischen Gesellschaften im Sommer 1766 die Einmischung in Fragen der Wirtschaftspolitik zu verbieten (vgl. S. 42). Es war ein Gebot der Vorsicht, in politischen Fragen Zurückhaltung zu üben. Negativ fiel auch ins Gewicht, dass Muret den Verzicht der Regierung "auf das Korn Commercium" forderte[39].

Am gründlichsten setzte sich Samuel Engel mit dem Problem der Vorratshaltung auseinander. Er entwickelte ein eigenes "Getreidesystem", das sein Biograph PULVER (1937: 211ff.) eingehend erläutert hat: Zur Sicherung der Brotversorgung strebte Engel vor allem die Verbesserung des Ackerbaus durch Aufhebung der traditionellen Agrarverfassung an, ein Anliegen, für das sich die Agronomen ganz Europas einsetzten. Ein- und Ausfuhr sollten durch Festsetzung von Interventionspreisen geregelt werden: in Rekordernte-Jahren sollte ein Einfuhrverbot erlassen und der Überschuss durch den Staat zu einem gesicherten Produzentenpreis aufgekauft werden. In Fehljahren sollte der Preis durch die Freigabe dieses Vorrats reguliert werden. Trotzdem Engel auf ein unveränderliches Getreidesystem aufgrund seines Entwurfs drängte, wurden in der Krise von 1770/71 nur zaghafte Schritte unternommen.

MURET (1767: 21) belegte schon vor der Krise, dass die staatlichen Vorräte zur Deckung des Defizits bei einer Missernte nicht genügten. Dabei wäre der bernische Staat ohne weiteres in der Lage gewesen einen Vorrat anzulegen, der selbst für mehrere aufeinanderfolgende Misserntejahre ausgereicht hätte. Wenn das Getreide von guter Qualität war und nicht in feuchtem Zustand eingelagert wurde, konnte es, wie der Vorratsturnus in den Landvogteien zeigte, in kleineren Magazinen bis zu 18 Jahren aufbewahrt werden (vgl. S. 161).

39 Ms OG Fol. 6 E 24. Gutachten über die Preisfrage nach dem Mittelpreis des Getreides.

Was alle Abhandlungen über den Getreidepreis verschwiegen und verschweigen mussten, das waren Hinweise auf die *politische Tragweite des Problems.* ABEL (1972: 45) umschreibt sie wie folgt: "Wenn die Frage gestellt wird, wohin das viele *Geld* floss, das in den Notjahren *für Nahrungsmittel* ausgegeben wird, wird die Antwort lauten müssen: Nur zum geringsten Teil zu den oft angeklagten Bäckern, Müllern und Getreidehändlern, zum weitaus grösseren Teil *in die Kassen der Interessenten des Landbaus* und hier wiederum mit weitem Vorzug zu den Herren und Einrichtungen, die über Land und Leute geboten."

Ursache war die erstmals durch den englischen Volkswirtschafter *King* dargestellte *Anomalie der Agrarmärkte:* je nach dem Ausmass des Fehlbetrages stiegen die Getreidepreise stärker oder schwächer, aber nicht proportional, sondern *überproportional zum Erntewechsel.* Dies zeigt ein Vergleich der Schätzwerte für das Volumen der bernischen Ernten (Tab. 26) mit den Preisen der entsprechenden Jahre (Tab. 28). "Die Wirkungen des Erntewechsels auf die Gelderlöse landwirtschaftlicher Betriebe hingen vom Umfang des Verkaufsproduktes ab: je grösser der Marktanteil der Erzeugung, desto grösser war die Tendenz zu gegenläufiger, je geringer der Marktanteil, desto grösser die Tendenz zu gleichgerichteter Bewegung der Naturalerträge und der Gelderlöse" (ABEL, 1966: 23).

ENGEL (1772: 76) schätzte, dass im Falle einer Missernte 5 % der Bevölkerung Korn verkaufen konnten, 10 % sich selbst versorgten und 85 % ihr Brot kaufen mussten. Der kleine Bauer wurde durch den hohen Getreidepreis nicht entschädigt, "hervorab weil er und seine Hausgenossen selber einen ansehnlichen Teil der Erndten aufzehren werden"[40]

Die *Krisengewinne* flossen *in die Taschen der Grossbauern, der Grossgrundbesitzer*[41] *und der Landvögte,* deren Einnahmen zu einem guten Teil aus dem Verkauf von Naturaleinkünften bestanden[42]. Somit stiegen mit dem Getreidepreis auch die Einnahmen der Amtleute. Auf dem ersten Höhepunkt der Neunziger-Krise, im Herbst 1794, wies Unterschreiber Thormann vor dem Grossen Rat darauf hin, "dass die Zeiten von Theuerung, Jammer und Elend die sog. guten Zeiten ausmachen". Dies wirke den wohltätigen Absichten der Regierung entgegen und fördere im Lande "den Wahn, dass die Herren Amtleute mehr darauf bedacht seien ihr Interesse zu befördern, als dem schädlichen Fürkauf Inhalt zu tun"[43].

40 AB 1767/II: 36. – AB 1767/I: 65.

41 Dass es vor allem die reichen Besitzer grosser Güter waren, die aus den Hungerjahren Profit zogen, lässt sich am Beispiel der Buchhaltung des Gutes zum Schimmel in Wiedikon/ZH aus den Jahren 1774–1803 belegen. (Fig. 25 in PFISTER, 1974).
"Sonst erscheint sich freylich aus dem erlösten Vorschlägen ... dass theure Jahrgänge den Landleuthen so frucht zu verkauffen haben zu grossem Vortheil gereichen", kommentiert der Besitzer.
STAZ B IX 118. Rechnungen über den Ertrag des Guts zum Schimmel von Ao. 1774–1803.
"Die Eigenthümer und die Pächter zogen aus ihren an der Menge zwar mittelmässigen Erndten, dennoch so viel an klaren gewinst, dass sie in Stand gesetzt wurden stärkere Vorschüsse zu machen", rapportierte Tscharner während der Siebziger Krise (Vorrede zu AB 1771/I: 36).

42 "Um den Eifer der Vögte zu ermuntern, setzte ihnen der Grosse Rat 1688 Belohnungen an: Wo das Getreideeinkommen 1000 Mütt überstieg, bezog der Landvogt den neunten Pfennig von der Verkaufssumme, bei einem Einkommen von 500 bis 1000 Mütt den siebten, wo es unter 500 sank, den fünften" (FELLER, 1955: 115).

43 STAB B VI 44. Anzug, dass das Interesse der Herren Amtleuthe zu Vertheuerung des Getreidepreises getilget werden möchte. Herr Unterschreiber Thormann, getan vor CC am 10. Sept. 1794.

Wie heute die Inflation, trugen damals die Lebensmittelteuerungen dazu bei, den Graben zwischen Arm und Reich zu vergrössern. Die wirtschaftliche Grenze ging dabei, wie LABROUSSE (1970: 535) betont, mitten durch den Bauernstand, ohne dass sich die Zeitgenossen dessen bewusst wurden. So füllte jeder "Grosse Winter", jeder verregnete Herbst, jeder unzeitige Schneefall den Beutel der Grossgrundbesitzer und Grossbauern, trieb die kleinen Bauern in den Konkurs[44] und lehrte die breite Masse der Armen und Tauner den Hunger kennen[45].

4.7. Haussen und Baissen in der Viehwirtschaft

4.7.1. Der Heupreis und die Teuerungen der viehwirtschaftlichen Produkte

Den preisbildenden Faktoren und Krisen in der Viehwirtschaft haben sowohl die Zeitgenossen als auch die Historiker viel weniger Aufmerksamkeit geschenkt als den Getreidepreisen (LABROUSSE, 1970: 540). Die Bewegungen der Weizen- oder Kernenpreise waren eine Art Barometer der gesamten Konjunktur und wurden von Produzenten, Konsumenten und der Obrigkeit mit derselben Spannung und Aufmerksamkeit verfolgt und registriert wie in unserer Zeit der Index der Konsumentenpreise. Butter und Käsepreise waren dagegen nur für einen Teilbereich der Wirtschaft repräsentativ. Die Butter unterstand dem obrigkeitlichen Marktzwang; der Handel mit Käse blieb von versorgungspolitischen Vorschriften frei (BODMER, 1973: 56f.). Entsprechend wurde der Butterpreis bis im Frühjahr 1787 im Avisblatt publiziert[46], während wir beim Käse und beim Heu auf die weit weniger repräsentativen Verkaufspreise privater Buchhaltungen angewiesen sind. "Es ist unmöglich, Detailpreise für ausgereiften gesalzenen Käse anzugeben, weil die Entfernung zum Verkaufsort, Lagerzeit und das Spiel zwischen Angebot und Nachfrage mitbestimmend einwirken", warnt RAMSEYER (1961: 61). Beim Heupreis fallen die Transportkosten ins Gewicht. Zwischen dem Heu "zum verezen", das vom Platz weg verkauft wurde, und jenem, das über längere Strecken transportiert werden musste, bestanden beträchtliche Preisdifferenzen[47].

44 Holzer weist auf den verderblichen Summationseffekt der Teuerungen für die Besitzer der Lehengüter hin: "Ein Fehljahr kann ihn, wenn er seine Schulden verzinsen, den Bodenzins abführen, und sein Korn noch dazu kaufen muss, stürzen und gänzlich verderben." Ms OG Fol. 20. Beschreibung von Laupen.
HAUSER (1972: 181): In den periodisch auftretenden Notzeiten (Erntemissjahre) wurde Geld (Hypotheken) aufgenommen.

45 Niklaus Emanuel Tscharner schildert die Hungersnot der Siebziger Krise im Amt Schenkenberg wie folgt: "Die Menschen nährten sich von Schnecken und Nesseln. Mir schaudert noch, wenn ich an diese Zeit zurückdenke, in welcher die gesteckten Herdfrüchte zu Nacht durch den Hunger wieder ausgegraben und der Hoffnung gestohlen wurden; in welcher ich im Frühjahr die Menschen mit dem Vieh das Gras des Feldes theilen sah, in welcher die Felder im Sommer vor dem Einfall der Hungrigen mussten bewacht werden." Ms OG Q 10 No. 14. Reise in die Waadt, zit. bei WÄLCHLI (1964: 128).
"Die Noth stieg um diese Zeit (Frühjahr 1770) so hoch, dass viele eigentlich blutharme Leuthe kaum den Frühling erwarten mochten, wo sie Wurzeln und Kräuter finden mochten. Auch ich kochte allerhand dergleichen, und hätte meine jungen Vögel noch lieber mit frischem Laub genährt, als es einem meiner erbarmenswürdigen Landsmänner nachgemacht, dem ich mit eigenen Augen zusah, wie er mit seinen Kindern von einem verreckten Pferd einen ganzen Sack voll Fleisch abgehackt, woran sich schon mehrere Tage Hunde und Vögel satt gefressen" (BRAEKER, 1965: 147).

46 Ms OG Q 18. Sprüngli vermerkt ausdrücklich, der Preis sei nicht mehr publiziert worden.

47 Futter "am Ort zu verezen" kostete 1762 im Emmental 95–100 Batzen, "abzuführen" dagegen 150–180 Batzen pro Klafter (AB 1762/IV: 231).

Für die Viehwirtschaft ist das Verhältnis von Viehbestand und Futterdargebot und die Nachfrage nach viehwirtschaftlichen Produkten ausschlaggebend. Während die Nachfrage sich eher langfristig ändert und über den Trend erfassbar sein dürfte, ist als *Ursache der kurzfristigen Schwankungen,* die in den Residuen zum Ausdruck kommen, in erster Linie ein *Ungleichgewicht zwischen Konsum und Produktion* zu vermuten.

Die Heupreise und die Preise der viehwirtschaftlichen Produkte der entsprechenden Jahre zeigen keinen parallelen Verlauf[48], ja, auf den ersten Blick scheint sogar eine gewisse Gegenläufigkeit zu bestehen[49].

Einem aufmerksamen Beobachter wird aber nicht entgehen, dass die beiden Kurven phasenverschoben sind. So folgen die Fleischpreise dem Heupreis-Hochstand von 1776 und 1780 in den Jahren 1777–1778 und 1781 (vgl. Fig. 16a und 16b).

Wenn die Heupreisreihe mit den um ein Jahr nachverschobenen Reihen der Fleisch-, Butter- und Käsepreise verglichen wird, wird der Rang-Korrelationskoeffizient bei dem Fleisch- und Butterpreis, nicht aber bei den Käsepreisen signifikant[50].

Offenbar beeinflusste der Stand der Heupreise die Butter- und Fleischpreise des folgenden Jahres.

Eine Analyse der viehwirtschaftlichen Konjunktur muss von der Futterbasis ausgehen. Es darf angenommen werden, dass der Heupreis, wie die Getreidepreise, zu einem guten Teil von der Ergiebigkeit der Ernten abhing. Da die Heuzehnten in Geld entrichtet wurden (GMÜR, 1954: 84), ist eine Schätzung der produzierten Mengen nicht möglich. Der Wiesenbau umfasste eine weit grössere Höhenstufung als der Getreidebau. Dazu kam, dass jährlich zwei Ernten eingebracht wurden, die sehr verschieden ausfallen konnten: im Juni und Juli das Heu, im August und September das Spätheu, Emd oder "Grummet"[51].

Als gute Heujahre bezeichnet Sprüngli 1763, 1777, 1778, 1782, 1783, 1787, 1788, 1792 und 1794; schlechte Ernten wurden im Bernerland in den Jahren 1758, 1762, 1766–70, 1776, 1784 und 1795 eingebracht[52].

Die Kurve der Heupreise des Wittigkofengutes bei Bern (Fig. 16a), welche den Preis "zum verezen", also ohne Transportkosten wiedergibt, bestätigt diese Angaben vor allem für die Mangeljahre, die sich mit Ausnahme von 1762 alle durch hohe Preise auszeichnen.

Die "guten Jahre" fallen zwar immer mit Phasen tiefer Preise zusammen, markieren aber nicht unbedingt die Preisminima.

48 Die Korrelationskoeffizienten sind nicht signifikant (vgl. Tab. 18).

49 Vor allem in den Jahren 1776 (hoher Heupreis, tiefer Fleischpreis) und 1797 (tiefer Heupreis, hoher Fleischpreis), vgl. Figur 16a.

50 Rang-Korrelationskoeffizient zwischen Heu- und Fleischpreisen 0,44 bei N = 34. Sicherungswahrscheinlichkeit 99 %. Zwischen Butter- und Heupreisen 0,57 bei N = 23. Sicherungswahrscheinlichkeit 99 %. Tabelle der Sicherungsgrenzwerte bei FLIRI (1969: 71).

51 Idiotikon I: 213 und II: 735. Emd und Grummet werden synonym verwendet.

52 Ms OG Q 16–19. Jahresrückblicke Sprünglis.
Gute Heujahre im Toggenburg: 1780, 1782, 1786
Schlechte Heujahre im Toggenburg: 1775, 1784, 1785 } (*Bräker, Wetterbüchlein*)
Gute Heujahre im Appenzellischen: 1781, 1787, 1788, 1795 (WALSER, 1831)
Schlechte Heujahre im Appenzellischen: 1757, 1763, 1770, 1785 (WALSER, 1829).

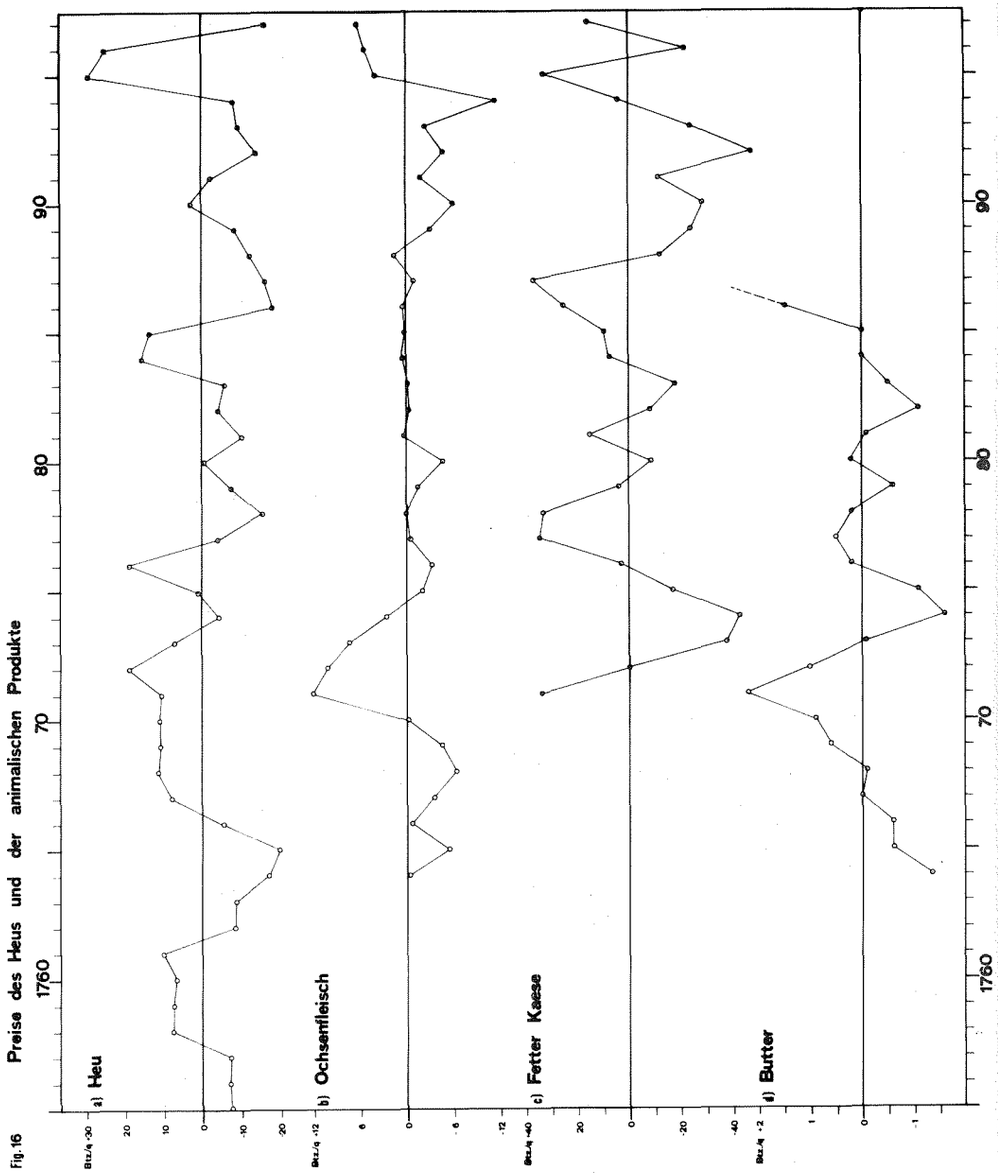


Fig. 16

4.7.2. Der Einfluss der Witterung

"Den *dominierenden Produktionsfaktor bei Dürrfutter und Stroh* stellt – in noch viel höherem Masse als bei anderen landwirtschaftlichen Erzeugnissen – die *Witterung während der Vegetationsperiode* dar. Da umgekehrt auch die Nachfrage stark witterungsabhängig ist, bildet das *Wetter* sozusagen das *A und O des Dürrfuttermarktes.*" Zu dieser Feststellung gelangen WALDVOGEL und HURNI (1965: 12) bei ihrer Analyse der preisbildenden Faktoren für Heu *im 20. (!) Jahrhundert.* Auf dem schweizerischen Markt bestand noch 1965 ein völlig freies Spiel von Angebot und Nachfrage, was in der schweizerischen Agrarpolitik so etwas wie ein Unikum darstellt: "Die Preisbildung erfolgt nach geradezu klassischen Grundsätzen, wie sonst kaum bei einem landwirtschaftlichen Erzeugnis: Übersteigt die Nachfrage das Angebot, so erhöht sich der Preis, bis die steigenden Preise eine Anzahl Käufer davon abhalten, die teurere Ware zu erwerben, so dass der Nachfrageüberschuss verschwindet. Übersteigt aber das Angebot die Nachfrage, so sinkt der Preis, weil einzelne Verkäufer ihre Produkte 'um jeden Preis' loszuwerden gewillt sind. Andere Anbieter verzichten dann auf ihr Angebot, so dass der Rückgang der Preise gestoppt wird. . . .

So wiederholt sich der Preisbildungsprozess bei Heu und Stroh in ungezählten Zeitpunkten und Varianten auf mannigfachste Weise zwischen Bauer und Bauer, Bauer und Verlader, Importeur und Detaillist, zu Berg und Tal, in allen Landesgegenden . . . Von den objektiven Preisbildungsfaktoren stehen eindeutig zwei im Vordergrund – der Preis der Auslandware und die Witterung . . . Die erstere legt sozusagen das langfristige Preisniveau fest: Inlandware muss im grossen ganzen mit der Importware konkurrieren können . . . Beim Stroh ist diese Erscheinung geradezu typisch: herrscht in den umliegenden Ländern während der Getreideernte günstiges Wetter, so gelangen bald grosse Mengen Auslandstroh über unsere Grenzen . . . Herrschen umgekehrt schlechte Erntebedingungen in Europa – dann meist auch bei uns (!) – so reduziert sich das Angebot, und die inländische Ware ist gesuchter. Dieses Beispiel zeigt gleichzeitig den besonders engen Zusammenhang zwischen Preis und Witterung."

Als Hauptfaktor für die *kurzfristige Nachfrage* bezeichnet die Studie die *Futterwüchsigkeit während des Sommers.* Sie werde vorwiegend *durch extreme Situationen,* ausgedehnte *Trockenheit* oder *nass-kalte Witterung* stark *beeinträchtigt.* Die Nachfrage wird vom Umfang der Viehbestände, der Dauer der Winterfütterung, der Dauer der Alpzeit und der Grünfütterung bestimmt. Um den Heumarkt grundlegend zu verändern, seien "schon weite Teile des Landes umfassende klimatische Erscheinungen nötig". Die Dauer der Grünfütterung und der Alpung würden oft weitgehend vom Klima im Mittelland mitbestimmt. Einen ausschlaggebenden Faktor für die saisonale Nachfrage im Frühjahr bilde die *Dauer der Grünfütterung.* Mancher Viehbesitzer werde erst im Frühjahr zum Zukauf von Heu gezwungen, wenn die eigenen Vorräte nicht ausreichen. "Einem entsprechenden stürmischen Ausschlagen des Nachfragepegels kann dann kaum begegnet werden."

Der Import versage in der Regel "bei einer über weitere Teile Europas verbreiteten Trockenheit", was die Preise dann ebenfalls emporschnellen lasse.

Diese Studie ist in mehrerer Hinsicht ausserordentlich aufschlussreich: einmal zeigt sie den dominanten Einfluss der Witterung auf die Preisbildung beim Heu, die ihrerseits bis zum Erlass des Landwirtschaftsgesetzes von 1951 für die Preisbildung der Milch von Bedeutung war. Der Einfluss der Witterung kann dabei nicht über ein einziges Element, wie zum Beispiel die Temperatur oder die Niederschläge erfasst werden. Das

Ineinandergreifen der verschiedenen, oft gegenläufigen Einflüsse ist komplex und verlangt eine detaillierte Kenntnis der wichtigsten Witterungsfaktoren wie Niederschlagsmengen, Dauer der Schneedecke im Mittelland und in den Alpen, Temperaturen und Dauer der Vegetationsperiode.

Zum anderen zeigt sie uns am Beispiel des Heus, dass ausgeprägte Preishaussen vor allem dann eintraten, wenn in weiten Teilen Europas ähnliche Witterungsverhältnisse herrschten. Als Folge davon sperrten alle Länder den Export, so dass – wie im Dürre-Sommer 1947 – eigentliche Futterkrisen ausbrachen (WALDVOGEL, HURNI, 1965: 33). Muss nicht angenommen werden, dass eine entsprechende Gleichläufigkeit der Witterung, verbunden mit einer Verknappung in weiten Teilen Europas, für die Versorgungskrisen vom "type ancien" verantwortlich waren?

Im folgenden soll versucht werden, die Fluktuationen des Heupreises zwischen 1755 und 1797 von der Kenntnis der Witterungsfaktoren her zu interpretieren. Dabei muss vor allem den Niederschlagsverhältnissen im Sommerhalbjahr sowie der Dauer der Schneedecke im Mittelland und in den Alpen Rechnung getragen werden.

In der Periode zwischen 1766 und 1777 verzeichneten die Heupreise einen andauernden Hochstand, der nur im Jahre 1774 kurzfristig unterbrochen wurde. Diese Preiskurve stimmt weitgehend mit den Kurven der Sommerschneefälle und der Dauer der schneefreien Periode auf der Alpstufe überein (Fig. 18).

Der Summationseffekt der verkürzten schneefreien Periode auf den Alpen und der grösseren Häufigkeit der Sommerschneefälle führte zu einer starken Einengung der Futterbasis, die sich in den erhöhten Preisen manifestiert. Die Sommerschneefälle unterbrachen die Alpung und zwangen zum Rückgriff auf Notvorräte an Heu auf der Alp selbst, oder zum Abtrieb ins Tal, wo ebenfalls auf die Heuvorräte zurückgegriffen werden musste. Welche Katastrophe die Verzögerung der Alpfahrt durch massive frühsommerliche Schneefälle bedeutete, beleuchtet ein Bericht Pfarrer Murets aus dem Pays d'Enhaut vom 3. Juni 1767: Der Alpaufzug erfolge gewöhnlich um den 25. Mai[53]. Jeder Tag, um den dieser Termin verzögert werde, bedeute einen Käse weniger. "Mais s'il arrive comme cette année que les montagnes soient couvertes de neige, les vaches viennent ce nonobstant et comme on ne peut les mettre aux montagnes on est obligé de pâturer les plus beaux prés des Valées au grand préjudice de l'hyvernage[54]." Vom Jahr 1766 an häufen sich die Klagen der Küher "über kalte und nasse Witterung"[55], über "Mangel an Weyde"[56]. "Das Gras auf den Alpen gibt wegen dem vielen Regen schlechte Nahrung, so dass die Kühe wenig Milch und schlechten Rahm (Nidle) geben", schreibt Stürler im Juli 1768[57]. Die Weidezeit wurde auch durch die verfrühten Abfahrten stark eingeschränkt. "Die Zeit der Abfahrt richtet sich nach dem Wetter, denn jeder Tag Alpweide schont die Talweide und den Heuvorrat", stellt RAMSEYER (1961: 75) fest. An süd- und südwestexponierten Hängen des Emmentals pflegte diese erst um Mitte Oktober zu erfolgen. "Die Reiffen und der Schnee vom 4. und 5. Oktober 1767 trieben die Kühe im Jura und im Emmental früher als üblich von den Bergen[58]." "Man musste eilends von den Bergen in die Herbstweide, die auch bald

53 Die Termine der Alpfahrten im Emmental sind bei RAMSEYER (1961: 117) zusammengestellt. Im Haslital währte die Nutzung von Mitte Mai bis Mitte Oktober (AB 1760/IV: 875. Sprünglin, Topographische und ökonomische Beschreibung des Hassle Landes im Canton Bern).

54 Brief Murets an die Gesellschaft vom 3.6.1767. Ms OG Q 28 B 16.

55 AB 1766/IV: 222. Landwirtschaftl. Beobachtungen vom Mai 1766.

56 AB 1768/I: 203. Landwirtschaftl. Beobachtungen vom Juni 1767.

57 AB 1769/I: 217. Landwirtschaftl. Beobachtungen vom Juli 1768.

58 AB 1768/II: 229. Landwirtschaftl. Beobachtungen vom Oktober 1767.

aufgezehrt war, wegen den starken Reifen, welche das Futter, das schon theuer, und das Klafter auf 9 Cr (Kronen) gestiegen, noch theurer machte", berichtete Tavel im Oktober 1769[59].

Dies lässt darauf schliessen, dass auch die starke Einschränkung der frostfreien Periode während der Klimaschwankung von 1766–1777 den Ertrag der Viehwirtschaft dezimierte. Die Auswirkungen eines Sommerschneefalls schildert Sprüngli wie folgt: "Der Schnee vom 16. (Juni 1778) hat in den Oberländischen Gegenden grossen Schaden gethan, er bliebe etliche Tage, die Kühe musste man wegen dem 3 bis 4 Schuhe (90–120 cm!) hohen Schnee mit Gefahr ab den Bergen führen. Durch den tiefen Schnee und Lawinen sind eine grosse Menge Schafe zu Grunde gegangen, auch einige Pferde[60]."

Die Häufung nass-kalter Frühsommer in den Jahren 1766–1777 traf auch die Heuproduktion im Tal empfindlich. Im extrem nassen Juli 1766 "hatte man die grösste Müh das Heu einzubringen; es musste bis 12 Tag am Regen bleiben und wurde deswegen sehr verderbt" (AB 1767/II: 163); der nachfolgende extrem trockene August dezimierte die Ernte des Spätheus (AB 1767/II: 167). Die nass-kalten Perioden in den folgenden Sommern schmälerten immer entweder die Ernte des Heus oder des Emds[61], so dass die Andauer der hohen Preise von der Seite des Angebots her verständlich wird[62]. Der Preissprung im Jahre 1758 ist mit grosser Wahrscheinlichkeit auf den nass-kalten Juli zurückzuführen, der das Heu im Tal verderben liess und durch die Häufung von Schneefällen gleichzeitig die Küher auf den Alpen in Verlegenheit brachte; ein sehr nasser Sommer ist auch für die Minderproduktion im Jahre 1795 verantwortlich. Trockene Sommer scheinen dagegen weniger verheerende Auswirkungen gezeitigt zu haben als in unserem Jahrhundert: in den Dürresommern 1762,

59 AB 1770/I: 211. Landwirtschaftl. Beobachtungen vom Oktober 1769. Auch der frühe Wintereinbruch im Herbst 1974 brachte viele Bergbauern in Not (vgl. S. 166, Anm. 34).

60 Ms OG Q 17, Juni 1778. Vgl. auch BIELMANN (1972: 80).

61 1769: wenig Fueter. 1771: Heu gabe noch ordentlich aus, wurde aber meistens schlecht eingebracht, Emd ware wenig. Ms OG Q 16 und 17 (Sprüngli).
1768 hatte man in Orbe "grosse Mühe wegen den grossen Wassern die tiefliegenden Wiesen zu heuen ... die späten Wiesen gaben noch weniger Futter als die fetten, so dass man überhaupt wenig Futter gemacht" (AB 1769/I: 217. Landwirtschaftliche Beobachtungen vom Juli.)
1769 hatte man in Bern und Cottens "mit dem Heuen sehr viel Mühe; das meiste ward stark beregnet ..." (AB 1770/I: 197. Landwirtschaftl. Beobachtungen vom Juli.) Beobachtungen vom Juli.
Im August dieses Jahres "wurde man vom schlechten Wetter im Emden sehr gehindert ... Es hat wenig ausgegeben, die Inger haben sehr geschadet" (AB 1770/I: 204. Landwirtschaftl. Beobachtungen vom August).
1770 gab es viel Heu, es wurde aber schlecht eingetan. (AB 1771/I: 104. Landwirtschaftl. Beobachtungen vom Juni.) Im Juli berichtete Carrard, das Heu werde mit grösster Mühe eingesammelt. In Burgistein befürchtete man sogar, es werde faulen. Dafür war die Ernte des Grummets etwas besser. (AB 1771/I: 197f. Landwirtschaftl. Beobachtungen vom Juni bis August.)

62 Die hohen Preise spornten die Händler zu vermehrtem Einkauf an. Die Folge war, dass der Mangel sich noch verschärfte und die Preise weiter anzogen (GLAUSER, 1971: 21f.).

63 "Es hat viel Heu geben aber gar serr wenig Embd, alles verschwemmt, des Jahrs daruff vihl vich davon verdorben", berichtet ein unbekannter Bauer aus Münchenbuchsee. (Mss Hist. Helv. XVI 67 (24)). "Man hat gar schlechts Heüw gemacht, doch ist es zimlich vil Hüw und Emd gsin ..." erinnert sich Jakob Grundisch aus Saanen (MARTI-WEHREN, 1924: 6).

1780, 1793 und 1794 lagen die Preise tief. Dies mag damit zusammenhängen, dass der Wiesenbau zu dieser Zeit noch hauptsächlich im Voralpen- und Alpengebiet beheimatet war, wo auch in diesen Dürresommern sporadisch Niederschläge fielen[64].

Eigentliche *Katastrophen* wurden auch in der Viehwirtschaft durch die *"Grossen Winter"* ausgelöst: "Wenn (der Nordwind) im Frühling lange anhält, so wird die nöthige Schneeschmelze dadurch aufgehalten, die Erde kann auch nicht grunen, die Thalleute können ihr Vieh, wofür sie dennzumahl kein Futer mehr haben, das bereits in schlechtem Zustand ist, nicht weiden und müssen es entweder verderben lassen oder damit anderwärts hinziehen. Futer und Weiden dafür mit grossen Kosten, dem Vieh nicht zu bestreiten wüssen, zu suchen, welches ihnen von Zeit zu Zeit wiederfährt." Mit diesen Worten schildert Pfarrer Gruber die Futterkrisen, wie sie am Ende eines "Grossen Winters" aufzutreten pflegten[65]. WALDVOGEL und HURNI (1965: 16) beziffern den täglichen Mehrbedarf durch ein Hinauszögern der Grünfütterung bei einem durchschnittlichen Verzehr von 8 kg pro Kuh und einen Viehbestand von 1,8 Mio Stück auf 13'600 Tonnen! "In der Praxis jedoch liegt der Mehrbedarf weit darunter, da sich die Viehbesitzer mit viel Fantasie und notfalls stark gekürzten Rationen zu helfen wissen." Im 18. Jahrhundert war die Situation nicht anders: Im April 1770 habe die Knappheit des Futters die Bauern gezwungen, ihr Vieh mit Tannenzweigen zu ernähren, berichtet Deluc[66]. Im Frühjahr 1785 verfütterte man "Tannkreis, Haber, Roggen und andere Nahrungsmittel" (NÜSCHELER, 1788: 270). Solche Notsituationen zwangen viele Bauern zur Schlachtung oder zum Verkauf des Viehs[67].

In den auf Viehwirtschaft basierenden Berggebieten führte der verspätete Frühjahrsbeginn zu einer Verknappung der lebenswichtigen Molkenprodukte, indem viele Kühe trocken standen (SCHÜRMANN, 1974: 209). Die Hungersnöte und die demographischen Krisen wurden dort vor allem durch den Ausfall und die Verteuerung der Melkenprodukte verursacht. Die Fruchtsperren brachten über die erhöhten Getreidepreise "bloss" eine zusätzliche Verteuerung der Lebensmittel (SCHÜRMANN, 1974: 127).

Figur 17 vermittelt ein Bild von der Entwicklung der Viehbestände im Amt Bipp in der Krisenzeit. Opfer der Krise waren in erster Linie Schafe; vor dem Schlachten von Kühen schreckte man aus Rücksicht auf die Nachzucht mehr zurück; die Ochsen

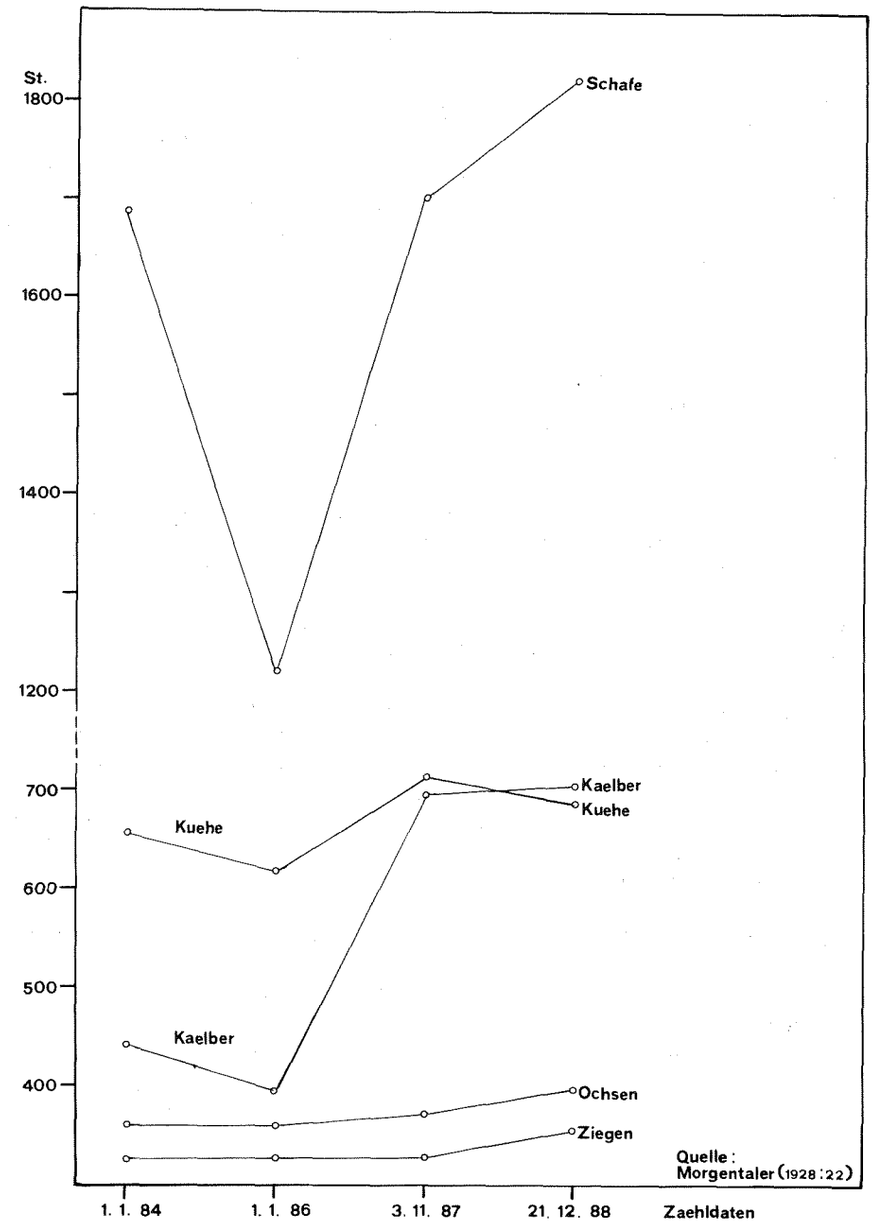
64 Bräker (Wetterbüchlein) meldet im Sommer 1780 mehrere Gewitter: "Im Land unden-Bern-Solothurn-Baslergebiet bis nach Teutschland ist eine grosse trökne – sol seit Pfingsten gar nicht mehr geregnet haben – das etwas gewirkt häte, daher alle Sommerfrüchte verbrannt – Das Vieh müssens verkaufen: macht bei uns starker aufschlag im Butter."

65 Ms OG Q 10 No. 9. Samuel Thüring Gruber: Physisch-topographische Beschreibung der Landschaft Oberhasli.

66 Deluc, Observations météorologiques . . .

67 NÜSCHELER (1788: 270): Der harte Winter war der Grund, "dass sehr viel altes und junges Vieh aus Mangel an Futter geschlachtet wurde".
daselbst: 287: "Der lange Winter verzehrte das dürre Futter eher, als die Kühe auf die Alpen konnten. Der Hirt oder Bauer musste daher, um einen Theil seines Viehs vollends durchwintern zu können, und damit nicht alle aus Mangel der Nahrung verderben, den anderen Theil der selben abstossen und als Schlachtvieh verkaufen . . ."
STUDER (1789: 394) bestätigt die Berichte Nüschelers: "Im folgenden Winter (1784/85) entstand ein solcher allgemeiner Mangel an Futter und ein so hoher Preis desselben, dass ein grosser Theil der Landleute genöthiget ward, sein Vieh zu schlachten oder zu verkaufen." Entsprechend berichtet Deluc (Observations) aus Genf, WALSER (1831: 101) aus Appenzell.

Fig. 17 **Viehbestaende im Amt Bipp 1784–1788**



blieben weitgehend verschont, da sie als Zugtiere für den Ackerbau unentbehrlich waren. In welchem Umfange die nach der Krise steigenden Preise von Vieh die Aufzucht stimulierten, zeigt die rasche Zunahme der Jungviehbestände. Erst nach dem günstigen Sommer 1787 hatten sich die Viehbestände von diesem Aderlass erholt. Bis dahin verknappte das Angebot an Milch, Butter, Käse und Fleisch, was die beobachtete Phasenverschiebung des Heupreises und der Milchprodukte erklärt.

Während im "Erntejahr" 1770 die Preise aller Lebensmittel auf Rekordhöhe kletterten, lag der Fleischpreis erstaunlich tief (vgl. Fig. 16b): Dies ist auf den Summationseffekt eines durch die Schlachtungen nach dem "Grossen Winter" stark erhöhten Angebots und der durch die Kaufkraftverminderung der Massen gesunkenen Nachfrage zurückzuführen. Der Sprung beim Fleischpreis folgte mit einer Phasenverschiebung von einem Jahr und dauerte dafür gut zwei Jahre länger als die Teuerung der pflanzlichen Nahrungsmittel. Eine entsprechende Konstellation finden wir nach dem späten Frühling und nassen Sommer des Jahres 1795[68].

Auch Dürresommer, wie derjenige von 1762, liessen die Zahl der Schlachtungen ansteigen[69]. Dazu kam, dass diese Futterkrisen, eben weil sie den gleichen meteorologischen Bedingungen entsprangen, in weiten Teilen Mitteleuropas gleichzeitig ausbrachen. NÜSCHELER (1788: 270) führt als eine der Hauptursachen der Butterteuerung den "seit 3 Jahren (d.h. 1785) überhandgenommene Viehmangel an entfernten Orten" an. Vergangenes Jahr kauften Viehhändler aus Paris gekommen "im Brissgäu, Schwaben-Wirtenberger- und Frankenland Vieh woher sonst so viel in die Schweiz, besonders ins Zürichgebiet, gezogen wird". Aufgekauft wurden hauptsächlich tragende Kühe, wobei die Verkaufswelle schon 1785 einsetzte, indem "nur aus gewissen Gegenden des Berner Cantons über 8000 Kühe ausgeführt worden" (NÜSCHELER, 1788: 287). LABROUSSE (1970: 541) ergänzt und bestätigt diese Aussagen: "La crise de 1785 et de 1786 . . . semble être une des plus graves du XVIII siècle." Er führt dies auf eine sehr geringe Heuproduktion während der beiden Sommer zurück. Die beigegebenen Heupreiskurven von Caen und Burgund zeigen aber einen gewaltigen Sprung um über 100 % vom März zum April 1785 und ein anschliessendes, von kleineren und kürzeren Preisschüben unterbrochenes, Absinken bis zum Sommer 1786, wo in beiden Gegenden das ursprüngliche Preisniveau wieder erreicht wurde. Die katastrophale Kulmination des Frühjahrs 1785 macht deutlich, dass der "Grosse Winter" auch für die Futterkrise in Frankreich und anderen Ländern verantwortlich war.

Dass nach dem Aderlass der Viehzucht in Mitteleuropa ein Run auf tragende Kühe losbrach, um die Herden so rasch als möglich wieder auf den normalen Stand zurückzuführen, wird verständlich. Die Bemerkung von LABROUSSE (1970: 541), eine mitleidige Meteorologie habe der Landwirtschaft wenigstens die Simultaneität von Subsistenzkrise und Futterkrise erspart, gilt für die Schweiz des 18. Jahrhunderts nicht.

68 ZOLLIKOFER (1818: 20f.) berichtet über ähnliche Auswirkungen des späten Frühlings 1817. "In der Hauptstadt (St. Gallen) selbst sah manche Familie oft wochenweis kein Brod, hingegen nahmen die Vermöglichern zum Fleische, als der noch wohlfeilsten, nahrhaftesten Speise ihre Zuflucht, und ungeachtet der hohen Preise war der Verkauf desselben niemals, weder vorher noch nachher, so gross, als gerade zu jener Epoche der grössten Theurung" (S. 285). Vgl. auch SCHÜRMANN (1974: 136).

69 AB 1764/II: 174: "Das Vieh ist in hohem Preise, weil das vorige Jahr (1762), wegen Mangel an Futter, vieles Vieh getödet worden und izt das Futter in ziemlichem Überflusse ist", schreibt Pfarrer Ris aus Trachselwald. Landwirtschaftl. Beobachtungen vom September 1763.

Im Gegenteil: *es sind die gleichen Witterungsbedingungen, die Ackerbau und Viehzucht in Mitleidenschaft zogen:* lange, schneereiche Winter und nass-kalte Sommer, welche in den Bergen die Alpungszeit verkürzen und durch häufige Schneefälle beeinträchtigen, in der Ebene das Heu oder das Emd verfaulen liessen und dem Gewächsbau Schaden zufügten. Wenn eine Häufung solcher Witterungskonstellationen eintrat, was während der Klimaschwankung von 1764–1777 der Fall war, dann musste eine schleichende, von Zeit zu Zeit akute Krise von Ackerbau und Viehzucht die Folge sein.

4.8. Die Diskussion im Schosse der Ökonomischen Gesellschaft

Der nach 1785 sprunghaft einsetzende Preisanstieg der tierischen Nahrungsmittel bewog die Obrigkeit im Jahre 1788 "durch den Canal der ökonomischen Gesellschaft" einen Preis von hundert Talern auf die beste Abhandlung über die Ursachen des anscheinenden Mangels und der immer zunehmenden Teuerung der Butter auszuschreiben. Die hohe Prämie und die Popularität des Gegenstandes verlockte nicht weniger als 43 Männer, zur Feder zu greifen. Die meisten Einsender "sahen die Sache in einem äusserst engen Gesichtspunkt an", indem sie zur Tiefhaltung der Butterpreise "die gewaltsamsten und ungereimtesten Maasregeln vorschlugen"[70]. "In den Sitzungen der löbl. öconomischen Gesellschaft in Bern, welchen ich beywohnte, sind alle Antworten, die ohne Konkurrenz eingesendet und abgelesen worden, von Herren, Bauern und Kühern doch im Allgemeinen dahin ausgelaufen, dass das Caffee- und Nideltrinken eine der ersten Ursachen des Buttermangels seyen", berichtete HÖPFNER (1788: 293)[71].

Es ist erstaunlich, dass gerade die Bauern und Küher, die doch die Krise von 1785 am eigenen Leibe erlebt hatten, diese nicht mit der langfristigen Verteuerung der Butter in Zusammenhang brachten.

Hans Kaspar NÜSCHELER (1788: 271f.), der Sekretär der Ökonomischen Kommission der Zürcher Physikalischen Gesellschaft[72], stellte die *Dualität von Natur- und Humanfaktoren* an den Anfang seiner Abhandlung: "Die Ursachen von der diesmaligen Theure des Butters sind zweyerley:

1. Die, so von der Natur abhangen
2. Die, so von den Menschen abhangen."

Unter den Naturfaktoren führt Nüscheler die *Kettenreaktion* von Ursachen und Wirkungen auf, die durch den *"Grossen Winter"* ausgelöst wurde: der *Futtermangel* führte zur *Reduktion der Viehbestände,* daher stiegen die *Exporte.* Die *Nachzucht* von Jungvieh im eigenen Land beanspruchte zusätzlich grosse Mengen an *Milch,* die sonst zur Verarbeitung von Butter zur Verfügung gestanden wären. Auch bei den *Humanfaktoren* stellt er eine Kettenreaktion fest, als deren Auslöser er die *Bevölkerungszunahme* und die *Industrialisierung* betrachtet. "Der grosse Gelderwerb, den eben

70 Neueste Sammlung von Abhandlungen und Beobachtungen. 1796. Vorrede: 10.

71 Joh. Georg Albr. *Höpfner* (1759–1813), Apotheker, Dr. med. Herausgeber des "Magazins für die Naturkunde Helvetiens", der "Helvetischen Monatsschrift" und der "Gemeinnützigen Schweizerischen Nachrichten". Mitglied der meisten gelehrten Gesellschaften der Schweiz. HBLS IV: 259.

72 Hans Kaspar *Nüscheler* (1759–1820), Sekretär der Ökonomischen Kommission der Physikalischen Gesellschaft Zürich. Bis 1794 in holländ. Diensten (GENEALOG. TABELLEN HOFMEISTER, STAZ o.S.).

diese Fabriken und Handelschaft verschaffen, welcher den Leuten, sowol zu Stadt, als besonders auf der Landschaft Hang zu mehreren Bedürfnissen beybrachte, so dass sie besser leben, und weit mehr Fleisch und Fleischspeisen essen, auch ihr Gemüss besser zeugen (schmalzen), und mehr Backwerk, so viel Butter erfordert, geniessen wollen, als ehedem." Als besonders verheerend betrachtet auch er die Zunahme des Kaffeekonsums und die Gewohnheit, den Kaffee im Mittelland mit Milch, in den Berggebieten mit Rahm zu trinken. Der Fleischkonsum sei vor allem seit der Aufhebung von Fastentagen bei den Katholiken stark gestiegen und die Nachzucht von Kälbern werde "durch den überhandgenommenen Luxus im Essen des Kalbfleisches" beeinträchtigt, "da sogar Leute auf dem Land, stundenweit Kalbfleisch kommen lassen, und solches in hohem Preise bezahlen". Gleichzeitig habe auch der Viehexport nach Italien stark zugenommen. Dass diese Faktoren eher für den langfristigen Preisauftrieb verantwortlich waren, erwähnt er nur indirekt, indem er auf den allgemeinen Kaufkraftschwund verweist. HÖPFNER (1788: 287) und STUDER (1789: 394) stimmen bei ihrer Analyse der Ursachen der Butterteuerung mit Nüscheler überein, indem sie den "Grossen Winter" und seine Folgen für die kurzfristige Verteuerung verantwortlich machen.

An Massnahmen zur Tiefhaltung der Preise schlägt NÜSCHELER (1788: 273ff.) ein umfangreiches System obrigkeitlicher Reglementierungen und Prämien vor, welches von einer Beschränkung der zur Schlachtung freizugebenden Kühe über die staatliche Festsetzung des Kalbfleischpreises bis zu einer detaillierten Verordnung über die Käseproduktion reicht.

HÖPFNER (1788: 288) will das Problem, wie das für die Ökonomen typisch ist, von der Beschaffung der Grundlagen her anpacken und eine Statistik erstellen: Diese sollte die numerische Stärke des Viehbestandes, die Produktion viehwirtschaftlicher Produkte, den Export, die Zahl der Schlachtungen und den durchschnittlichen Fleischkonsum der Bevölkerung, sowie die Herstellung, den Verkauf, "Profit und allfällige Contrebande" aller viehwirtschaftlicher Produkte umfassen. Die Obrigkeit führte im Jahre 1786 eine erste Viehzählung durch. Damit wollte sie kaum, wie FELLER (1955: 529) meint, die in den beiden letzten Jahrzehnten eingetretene starke Wertsteigerung des Viehs[73] anerkennen. Viel eher versuchte sie unter dem Eindruck der Krise, durch die Erhebung statistischer Grundlagen die konjunkturelle Entwicklung künftighin besser in den Griff zu bekommen.

73 FELLER vergleicht die krisenbedingten hohen Viehpreise des Jahres 1787 mit denjenigen vor zwanzig Jahren und betrachtet dies als Beweis seiner These vom Aufschwung der Viehzucht und dem Niedergang des Ackerbaus.

"Bisher hielt man diejenigen Faktoren, die ausserhalb des menschlichen Willens den Ausfall der Ernten beeinflussen, für gänzlich zufällig. Als einziger Faktor im wirtschaftlichen Werdeprozess galt der Geist des Menschen ... Allein daneben ragt in den Klimaschwankungen, diesem Wechsel günstigerer und weniger günstiger Perioden, ein objektives Moment von gewaltiger Bedeutung herein, das wohl nicht mehr übersehen werden darf."

E. BRÜCKNER, 1895.

5. SYNTHESE: KLIMATISCHE ELEMENTE EINER KRISENTYPOLOGIE DES 18. UND FRÜHEN 19. JAHRHUNDERTS

5.1. Die Krise von 1770/1771

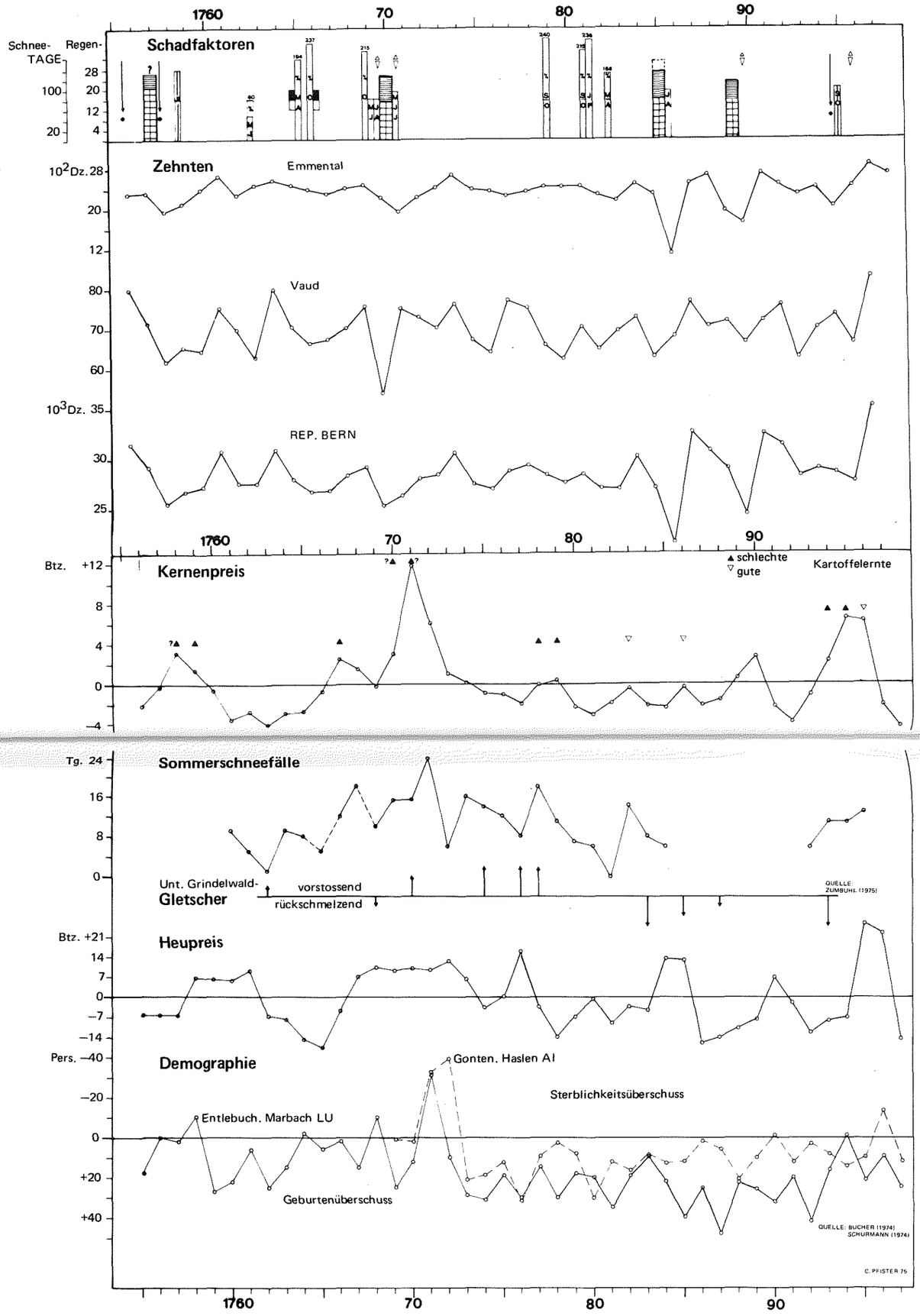
Unter dem *Begriff "Krise"* soll ein demographisches Phänomen verstanden werden. Symptome sind ein jähes Ansteigen der Sterbefälle, eine Verminderung der Eheschliessungen und ein Rückgang der Konzeptionen, was zu einem Rückschlag in der Bevölkerungsentwicklung führte. Die Krisen des 18. und frühen 19. Jahrhunderts sind für das Urnerland von BIELMANN (1972), für das Entlebuch von BUCHER (1974) und für Appenzell-Innerrhoden von SCHÜRMANN (1974) untersucht worden. Auf ihren Resultaten soll im folgenden aufgebaut werden.

SCHÜRMANN (1974: 122f.) führt demographische Krisen auf Epidemien und eine Verknappung der Nahrungsmittel zurück. Er weist darauf hin, dass diese beiden Typen von Krisen selten unvermischt auftraten, sondern dass häufig die Epidemie der Ernährungskrise folgte, indem schlechte und ungenügend ernährte Menschen weit häufiger den Seuchen zum Opfer fielen, als dass sie einen eigentlichen Hungertod erlitten, eine Situation, wie wir sie aus den Entwicklungsländern kennen. Die Nahrungsmittelkrisen ordnet er vier Ursachen zu, den Missernten und damit der Witterung, den kojunkturellen Schwankungen, den politischen Ereignissen (Kriege, Proviantsperre) und der Angst vor Lebensmittelknappheit, also psychologischen Ursachen. Es fragt sich, ob diese vier Ursachen – abgesehen von den Kriegen – nicht ihrerseits auf mannigfache Weise untereinander verbunden und verknüpft sind. Ist es denkbar, dass eine Angst vor Lebensmittelknappheit in einem guten oder auch nur mittelmässigen Jahr in eine echte Krise ausmünden konnte? Kam es vor, dass eine Proviantsperre bei gesicherter Versorgungslage eine ähnliche Wirkung zeitigte? Wovon hingen die konjunkturellen Schwankungen ab? ABEL (1966, 1972) hat nachgewiesen, dass in Jahren mit hohen Getreidepreisen Handel und Gewerbe stockten.

Auch in dieser Hinsicht sind Vergleiche mit heutigen Entwicklungsländern am Platz. Westeuropa glich damals noch stark jenen Teilen des heutigen Afrikas, Asiens und Lateinamerikas, die sich durch einen grossen Prozentsatz der im Primärsektor Beschäftigten[1], und ein niedriges Prokopfeinkommen auszeichnen, und wo die auch nicht in der Landwirtschaft Tätigen weitgehend von den Nahrungsmitteln und Rohstoffen abhängen, welche diese hervorbringt (SLICHER VAN BATH, 1966: 8).

1 GRUNER (1968: 18) schätzt den Anteil der im Primärsektor Beschäftigten für die Schweiz im Jahre 1800 auf 66 %.

Fig. 18 Witterung, Gletscher, Zehnterträge, Getreide- und Heupreise, Demographie 1755–1797 (Synopsis)



Dauer der Schneedecke in Tagen schraffiert: Anteil März–April
1756/57 Tavannes
1769/70 Gurzelen
1784/85
1788/89 Sutz

Anzahl der Tage mit Niederschlag (Basel)

Niederschlagsmengen in Prozenten 100% = Monatsmittel 1901–60 (1765, 1777–89: Bern) 1762, 1768: Orbe VD)

bei mehreren Monaten Durchschnittswerte

Ausfrierungserscheinungen

grossräumiger **Hagelschlag**

unzeitiger Schneefall im Höheren Mittelland (2. Hälfte Mai, 1. Hälfte Juni)

SO Sept.–Okt.
JF Jan.–Feb.
MA März–April
JA Juli–Aug.
MJJ Mai–Juli
JI Juli

Die Zehnterträge und Klimaschadenfaktoren sind auf Erntejahre (August–Juli) bezogen und entsprechend auf der Zeitachse dargestellt.

Bleiben die Missernten und damit der Bezug zur Klimageschichte "Die Historiker betrachten die Wirtschaft der vergangenen Jahrhunderte immer mehr als eine Aneinanderreihung von guten und schlechten Ernten, die ihrerseits natürlich vom Klima und seinen Veränderungen abhängen" (BRAUDEL, 1971 38)

Eine einzige "grosse" *Krise,* diejenige der Jahre 1770–1772, fällt in unsere Untersuchungsperiode Sie tritt klimatisch als *Höhepunkt einer Klimaschwankung,* also einer sich über mehrere Jahre erstreckenden *Tendenz zur Abweichung von klimatischen Normalzuständen,* in Erscheinung Die Veränderung manifestierte sich auch in der Umwelt Verspätung der Vegetation, Depression der Schneegrenze, Vorstoss der Gletscher In Figur 18 sind die wichtigsten Parameter in Form einer Synthese zusammengefasst klimatische Schadfaktoren (lange Schneedauer, extreme Niederschläge, Auswinterungserscheinungen und weitraumige Hagelschläge), die Fluktuationen der Zehntsummen in der Waadt, dem für das Höhere Mittelland repräsentativen Emmental und der ganzen Republik Bern, die Residuen der Kernen- und Heupreise, die Häufigkeit der Sommerschneefälle, die Schwankungen des Unteren Grindelwaldgletschers, die Bevölkerungsbewegung in der Pfarrei Appenzell und in zwei Pfarreien des Entlebuchs Bei näherem Zusehen finden wir eine auffallende Häufung von Schadenereignissen in den Jahren 1765–1771, besonders ausgeprägt in der Zeit von 1768–1771 Alle drei Pfeiler der Ernährung sind in diesen Jahren ins Wanken geraten, das Getreide, die Kartoffeln und die Molkenprodukte

Es war kein Umstellen, kein "Ausweichen" auf ein Substitutionsprodukt mehr möglich, weil es an allem zugleich mangelte Ursache ist ein Summationseffekt von vier klimatischen Ausnahmeereignissen einem "Grossen Winter" (1769/70), drei nasskalten Sommern mit häufigen Schneefällen auf den Bergen (1769, 1770 und besonders 1771), dem extrem nassen Herbst 1768 und dem frühen Wintereinbruch Anfang Oktober 1769 Diese Konstellation ist innerhalb der Untersuchungsperiode einmalig Bei den kleineren Krisen fehlen stets mehrere Elemente, seien es der nasse Herbst und der frühe Wintereinbruch, wie 1757/58 und 1789, sei es der "Grosse Winter" und die "Schneesommer", wie 1792–95 Auch die um 1770 beobachteten Veränderungen der Umwelt sind nicht festzustellen

5 2 Die Krisen von 1713, 1740 und 1816/1817

Sind diese klimatischen Elemente – mutatis mutandis – auch für andere Krisen des 18 und frühen 19 Jahrhunderts symptomatisch?

SCHURMANN (1974 129) signalisiert für Appenzell eine Krise in den Jahren 1710–14, besonders ausgeprägt in den Jahren 1712–1714 Ein "Grosser Winter" (1708/09) leitet diese Periode ein Dann scheinen die Jahre 1713, 1714 und 1716 für die Alpwirtschaft besonders ungünstig gewesen zu sein Der Sommer 1713 brachte auf der Alpstufe mehrere weit herabreichende Schneefälle, so Ende Mai in Appenzell (WALSER, 1828 298), und auf dem Chaumont (1087 m), im Juni in La Chaux-de-Fonds (991 m), am 10 Juli im Val de Ruz (750–850 m!) (KOPP, 1861 682), der Sommer 1714 war "nass und mit vielen grossen Wassern begleitet", auch "fiel ein grosser Schnee, so dass die Grummethaufen (das Emd!) unter dem Schnee lagen" (WALSER, 1828 300), also ein unzeitiger Schneefall, wie wir ihn im Herbst 1769 und 1974 finden, im Jahre 1716 war ein "nasser Sommer und Herbst", der "wenig Heu und fast kein Grummet lieferte" (WALSER, 1828 306) Schnee fiel auf dem Chaumont

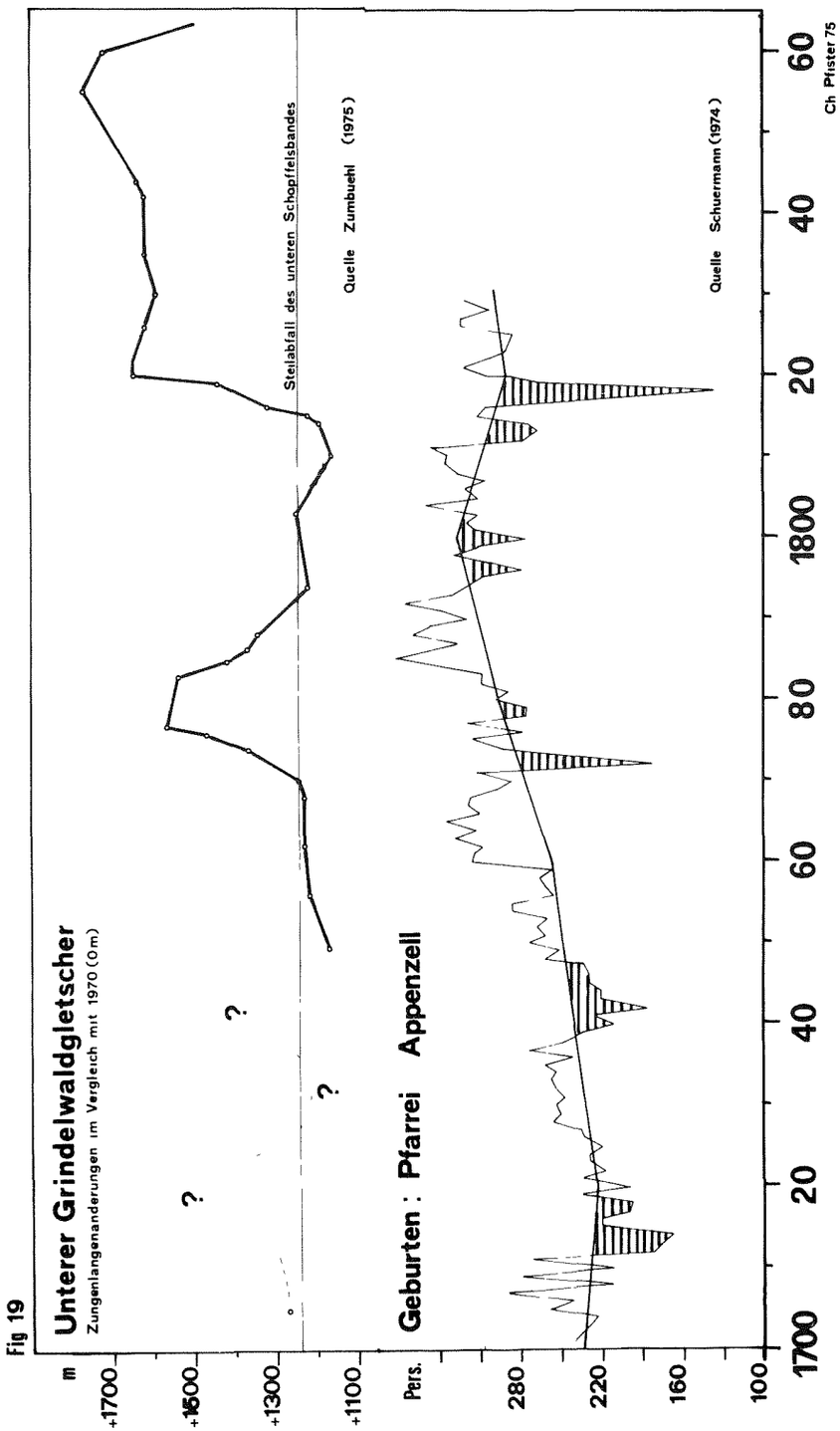
(1087 m) am 2 und 14 Juni und am 10 Juli Der Schnee auf der Südseite des Leberbergs, vermutlich des Weissensteins (1396 m), blieb bis Anfangs Juni (!) liegen[2], was für eine markante Schneegrenzdepression spricht Der Winter brach schon Ende September wieder ein (KOPP, 1861 682)

Auf eine Häufung von Sommerschneefällen in der Periode um 1710–1715 deuten auch die Vorstösse des Unteren Grindelwaldgletschers (ZUMBUHL, 1975), des Rhonegletschers (MERCANTON, 1916 51) und des Allalin- und Frioletgletschers (LUTSCHG, 1926 79) hin, die in diese Zeit fallen und um 1720, wahrscheinlich durch den Dürresommer von 1719 (WALSER, 1828 309f , KOPP, 1861 684f), gebremst worden sind Häufige Schneefälle während der Alpzeit zwangen zum Abtreiben des Viehs, wodurch die Molkenprodukte verknappten (BIELMANN, 1972 70, SCHURMANN, 1974 130) Dies wiederum war eine Hauptursache von demographischen Krisen in Appenzell (SCHURMANN, 1974 127) Daraus erklärt sich die erstaunliche Übereinstimmung zwischen den Fluktuationen der Geburten in der Pfarrei Appenzell und den Schwankungen des Unteren Grindelwaldgletschers (Fig 19)

Wir finden somit in diesen Jahren 1708–1716 die gleichen klimatischen Elemente wie 1769–1771, nur nicht in derselben Verdichtung, was mit ein Grund für die geringere Vehemenz dieser Krise gewesen sein mag

Zuge einer "disette larvée", einer gemilderten Form der Hungersnot, tragen im Appenzell die Jahre 1739/40 und 1742/44 (SCHURMANN, 1974 130), während die Krise von 1742/43 in Uri "zu den schlimmsten des 18 Jahrhunderts gehörte" (BIELMANN, 1972 34) SCHURMANN (1974 130) macht die Witterung dafür verantwortlich "Immer wieder gab es in den Frühlings- und Sommermonaten Kalteeinbrüche, so dass im Frühjahr oft erst spät mit der Grünfütterung begonnen werden konnte, das Vieh im Sommer häufig von den Alpen getrieben werden musste und die Heuertrage oft gering waren " Für eine Häufung von Sommerschneefällen in den Jahren um 1740 sprechen die um 1743 signalisierten Vorstösse des Unteren Grindelwaldgletschers (ZUMBUHL, 1975) und des Rhonegletschers (MERCANTON, 1916 51) Eine Verdichtung von klimatischen Krisenfaktoren brachte das Jahr 1740 der Winter dauerte bis Ende Mai und brach am 8 Oktober im Appenzellerland wieder ein Es schneite eine ganze Woche durch und war kalt "Im Lande lag viel Korn und Haber unter dem Schnee, und that die Kälte aller Orten unbeschreiblichen Schaden, welches ein grosses lamentieren unter den Leuten verursachet " Im Frühjahr 1741 regierte in Appenzell "ein solcher Hunger unter den Leuten, dass verschiedene Personen vor Hunger gestorben, andere aber das Fleisch von crepierten Pferden und andere ungewohnte Speisen essen mussten, viele haben Aemt (Emd!) gesotten, und sich damit beholfen" (WALSER, 1829 169) Also auch in diesen Jahren wiederum eine Kombination der Elemente, wie sie für eine Klimaschwankung typisch zu sein scheinen ein "Grosser Winter", eine Häufung von sommerlichen Schneefällen auf den Alpen, ein früher Wintereinbruch, ein Vorstoss der Alpengletscher

2 Jahr-Rodel von Hans und Abraham Wieniger, Schulmeistern zu Bedderkinden (WOLF, 1853 141) "Das 1716 Jahr nam seinen anffang mit schneyen und schneite allso, dass es ein so grossen Schne gegeben hat, dass der selbig Schne den menschen bis an die Weiche gegangen, und ist allso dieser Schne in unserem Land aller von der Sonne abgegangen, und ist schne gewasen auff dem Laberbarg biss anffangs Brachmonet " Die von Batterkinden/BE aus am besten im Blickfeld liegende Jurahöhe ist der Weissenstein (1396 m)



Eine den Jahren um 1770 entsprechende Verdichtung dieser Elemente finden wir in den Jahren 1816/17 diese Jahre markieren den Hohepunkt einer Klimaschwankung, welche die Jahre 1812–1817 umfasste und sich wie diejenige von 1764–1777, durch eine augenfällige Zunahme der Sommerschneefälle und der Sommerniederschläge bei deutlich geringeren Temperaturen, einer Verspätung der Weinlese, einer Depression der Schneegrenze und einem ausserordentlich raschen Vorstoss der Alpengletscher auszeichnet (PFISTER, 1975, ZUMBUHL, 1975)[3] In den Jahren 1816 und 1817 scheint eine grossräumige Störung der atmosphärischen Zirkulation eingetreten zu sein der Sommer 1816 war in Basel, mit Abstand der kälteste in den letzten 220 Jahren, im Vergleich zu 1901–1960 um 3,1 ° zu kalt (SCHUEPP, 1961 C 24, 1967 C 65) In Bern fiel vom Juni bis August an 52 Tagen Niederschlag (PFISTER, 1975) Die Seen von Neuenburg, Murten und Biel bildeten den ganzen Sommer hindurch einen zusammenhängenden Wasserspiegel (STAHLI, 1944 211) In allen Sommermonaten fiel Schnee bis auf Höhen um 1000 m, in der ersten Junidekade blieb der Schnee gar auf Höhen unter 500 m liegen (BIELMANN, 1972 73), auch in den nordamerikanischen Staaten New York, Ohio und Massachusetts bildeten sich in dieser Zeit Schneedecken, die in Verwehungen bis zu 50 cm Tiefe erreichten (LUDLAM, zit in RUDLOFF, 1967 140) In Grönland dauerten Kälte und Schnee bis Anfangs Juli, das feste Land war im Juli und August von einer ungeheuren Menge von Eis umgeben, welches von Norden nach Süden trieb In Skandinavien und Russland herrschte ausserordentliche Dürre (PFISTER, 1975), während man sich im Mittelmeerraum über unzeitige Regenfälle beklagte In Indien und Bengalen gingen die Reis- und Indigoernten fehl (FEUILLES D'AGRICULTURE, 1817 163), was auf ein Ausbleiben des Monsuns hindeutet In der Schweiz verspäteten sich die Ernten so stark, dass die Ende Oktober einsetzenden Schneefälle Kartoffeln, Korn und Hafer zudeckten, die in höheren Lagen noch grün standen (MONATHSCHRONIK, 1817 13, GREYERZ, 1918 9f) Der Winter brachte im ganzen Alpengebiet eine Vielzahl von Lawinenniedergängen (MONATHSCHRONIK, 1817 41–47) In Westeuropa fielen grosse Niederschlagsmengen, während der Mittelmeerraum ungewöhnlich trocken blieb Anfangs März führten verheerende Regenfälle in Ägypten zu Überschwemmungen Im April 1817 erfolgte ein Kälterückfall in ganz Europa, der die Kulturen im Mittelmeerraum durch Frost verheerte und Schnee bis nach Sizilien brachte (FEUILLES D'AGRICULTURE, 1817 165ff)

Es gab "so viel Schnee, dass niemand sich erinnern kann, dass es einmal so viel gehabt habe Auf den 13 April fängt es wieder an zu wintern und der Schnee erreicht noch einmal die Höhe wie im Hornung", schrieb Johann Georg Kuhn von Wildhaus (1090 m) (WIDMER, 1943 61)[4]

Die aus der klimatischen Gleichgewichtsstörung resultierende Hungersnot war in der Schweiz vor allem in den Berggebieten verheerend (vgl ZOLLIKOFER, 1818/19, SCHURMANN, 1974 138ff) Da die Klimaverschlechterung schon 1812 eingesetzt

3 Ein weiteres Zeugnis für die Schneegrenzdepression liefern die Aufzeichnungen des Wildhauser Bergbauern J K Kuhn-Baumann " durch den selbst auf den niedrigsten Bergen fast immer liegenden Schnee kommt alles so zurück, dass man alle Hoffnung aufgab Kirschen gibt es fast keine und kommen an den frühesten Orten erst Mitte August (!) zur Reife die höchsten Berge (= Alpen) sind immer mit Schnee bedeckt, so dass man viele (Alp-)Staffel nicht benutzen kann" (WIDMER, 1943 60f)

4 Rudolf von Salis-Marschlins verzeichnet für Chur (595 m) eine Schneedauer von 120 Tagen (ROLLIN, 1974 Tab 8)

hatte, "waren die Scheunen und Vorratshauser sozusagen leer, als das Fehljahr 1816 den Mangel auf das Ausserste steigerte (GREYERZ, 1918 9) "Schnecken, Kalbersacke, Kuttlenschabeten, Ross-, Hunde- und Katzenfleisch, Grusch, Erdapfelhulsen und dergleichen waren den Armen sehr erwunschte Nahrungsmittel, auch wurde aus Fleischbeinen Mehl und aus Buchenholz Brot gemacht" (WIDMER, 1943 65)

Die am besten dokumentierte Krise von 1816/17 deutet darauf hin, dass damals in keinem Teil Europas Ernteuberschusse erzielt wurden, die ausgereicht hatten, das entstandene Defizit zu decken Ja, es drangt sich die Frage auf, ob ein Ausgleich in weltweitem Rahmen moglich gewesen ware! Die gleiche Frage stellt sich fur die Klimaschwankungen des 18 Jahrhunderts Mussen wir nicht auch mit grossraumigen Veranderungen der klimatischen Disposition rechnen? LENKE (1964) hat nachgewiesen, dass die "Grossen Winter" 1709 und 1740 weite Teile Europas in Mitleidenschaft zogen In England (HOSKINS, 1968 24) und Frankreich (LABROUSSE, 1970 362) wurden stark defizitare Ernten eingebracht Hinweise auf eine gesamteuropaische Depression der Ernten im Zeitraum 1765–1775 liefert die vorliegende Untersuchung (S 163f) *Der Umweltfaktor Klima scheint die wirtschaftliche Konjunktur und die Bevolkerungsbewegung in fruheren Jahrhunderten in viel starkerem Masse beeinflusst zu haben, als bisher angenommen worden ist* Wie unser heutiges Wirtschaftssystem auf "Grosse Winter" und Klimaschwankungen reagieren wurde, konnen wir solange nicht ermessen, als wir solche Ereignisse nur aus der Vergangenheit kennen Zwar ermoglicht ein effizientes Transportsystem heute einen weltweiten Ausgleich der Ernten, und eine perfektionierte Vorratshaltung gestattet eine bessere Uberbruckung von Notsituationen Aber es darf doch nicht vergessen werden, dass die Schweiz seit dem 18 Jahrhundert auch verwundbarer geworden ist, verwundbarer auf dem Energiesektor, verwundbarer auf dem Gebiete der Ernahrung, die heute zu mehr als 50 % auf Importen basiert

5 3 Auswirkungen von Krisen auf die Innenpolitik

Abschliessend ist am Beispiel des Alten Bern zu untersuchen, ob sich die grossen Krisen des 18 und fruhen 19 Jahrhunderts auf die Innenpolitik und Verwaltungspraxis ausgewirkt haben Dabei geht es lediglich um Hinweise auf mogliche Zusammenhange Einzig die Umstande bei der Grundung der Okonomischen Gesellschaft sollen etwas naher untersucht werden

1711, kurz nach der durch den "Grossen Winter" 1708/09 verursachten Teuerung und Hungersnot, beschloss die Regierung den Bau eines neuen Kornhauses (HONEGGER, 1922 59) 1740, nach dem nachsten "Grossen Winter", legte Gabriel Friedrich Zehender seine Denkschrift uber den planmassigen Ausbau der wichtigsten Verkehrslinien vor, der in der Folge beschlossen und ausgefuhrt worden ist (FELLER, 1955 555) Neben der militarischen war dem Strassennetz auch eine wirtschaftliche Aufgabe zugedacht, sollte es doch den Guteraustausch erleichtern und damit einen Beitrag zur Verbesserung der Versorgungslage leisten Im Fruhjahr 1759, im Lee der Krise von 1757/58, wurde die Okonomische Gesellschaft gegrundet Nach der Krise von 1770 ordnete die Regierung 1771 die Erhebung einer Zehntstatistik, nach der Viehkrise von 1785 diejenige einer Viehstatistik (1786) (FELLER, 1955 529), nach der Krise von 1816/17 diejenige einer Bevolkerungsstatistik (1818) an Jede Versorgungskrise fuhrte den Zeitgenossen eindrucklich vor Augen, wie schwach das Fundament war, auf

welchem die bernische Wirtschaft ruhte und entfesselte Debatten um mogliche Reformen, nicht anders, als dies auch heute der Fall ist Es fragt sich, ob nicht eine ganze Reihe weiterer Massnahmen der bernischen Wirtschaftspolitik des Ancien Régime als krisenbedingte Reflexe verstanden werden mussen

5 3 1 Die Krise von 1757/58 und die Grundung der Okonomischen Gesellschaft

In diesem Rahmen soll nur der unmittelbare Zusammenhang mit der Krise beleuchtet werden, nicht aber die ganze Mannigfaltigkeit der gesellschaftlichen, geistigen und personlichen Umstande, die bei der Gesellschaftsgrundung ebenfalls eine bedeutende Rolle spielten

Politische und wirtschaftliche Ereignisse haben Auswirkungen auf den Fluss der Ideen und auf das Echo, das diese in der Offentlichkeit finden Es ist nicht von ungefahr, dass die Schriften der Physiokraten auf dem Hohepunkt der Teuerungswelle der 1750er Jahre (AIRIAU, 1965 20, 60, BOURDE, 1967 1292), diejenigen eines Ricardo und Malthus wahrend der neunziger Krise erschienen (ABEL, 1966 188f)

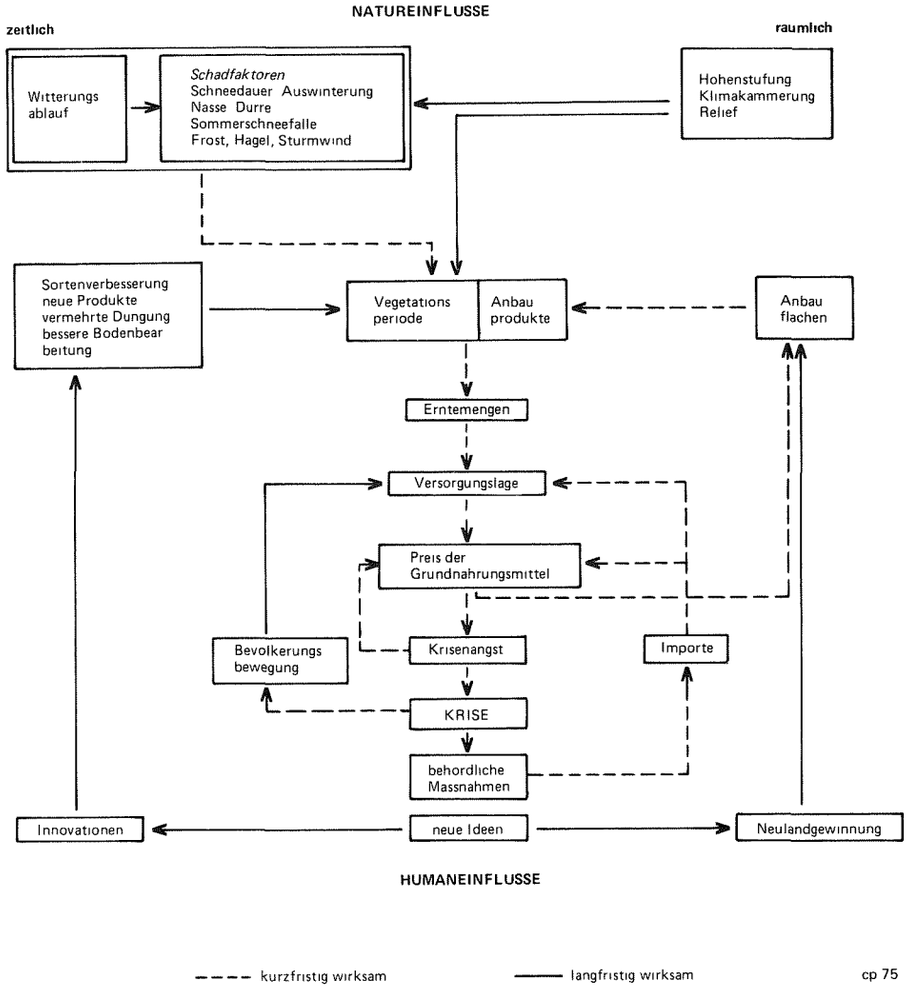
In den Jahren 1757/58 war das Versorgungsproblem im Alten Bern aktuell, wie neben den geringen Zehntertragen die wiederholten Kredite des Deutschseckelmeisters an Kaufleute und Handler zum Import fremden Getreides beweisen[5] Die schweren Regenfalle im Juli 1758 fuhrten dazu, dass die Frucht nass eingebracht wurde und auswuchs Das ganze Ausmass des Schadens konnte erst am 30 November ermessen werden, dem Zeitpunkt, in dem jeweilen alles Zehntkorn abgeliefert sein musste (GMUR, 1954 130) Europa stand in einem Kriege, der als weltweiter Wirtschaftskrieg gefuhrt wurde und den Zeitgenossen vor Augen fuhrte, dass es eine politische ohne eine wirtschaftliche Unabhangigkeit nicht geben konnte Der Autarkiegedanke ruckte in den Mittelpunkt patriotischer und politischer Bestrebungen[6] In dieser Situation beschlossen zwei Agronomen[7], Johann Rudolf Tschiffeli und Samuel Engel, mit einer neuen Idee an die Offentlichkeit zu treten Im Dezember erliess Tschiffeli einen Aufruf im Avis-Blatt, der eine interessierte Offentlichkeit zur Subventionierung eines Preisausschreibens zur Hebung des Getreidebaus einlud (BAESCHLIN, 1917 63f) Dass sich Engel nicht dazu durchringen konnte, den Aufruf mit Tschiffeli gemeinsam zu unterzeichnen, mag in seiner ausserordentlichen Bescheidenheit und Zuruckgezogenheit liegen (PULVER, 1937 passim) Der Aufruf Tschiffelis fand ein unerwartet grosses Echo Zu Beginn des Jahres 1759 beschloss ein engerer Kreis von Subscribenten die Grundung einer Okonomischen Gesellschaft Samuel Engel wandte sich dem Problem der Lagerung der ausgewachsenen, schlecht haltbaren Ernte von 1758 zu Sein Memorandum, welches die Anwendung der von Duhamel erfundenen Dorrapparaten, den Darren, empfahl, zirkulierte bei den Mitgliedern der Regierung und wurde 1759 in

5 Vgl STAB B VI 343 Schwabische Frucht Rechnungen von den Jahren 1653 bis 1760 inclusive Die Kredite wurden nach der Missernte von 1757 gesprochen und 1758 verlangert

6 Diese Gedankengange finden sich vor allem in einer von Hofrat Georg Ludwig Schmid (1720–1805), einem Schweizer in sachsischen Diensten und Ehrenmitglied der Berner Gesellschaft, verfassten franzosischen "Betrachtungen uber den Landbau" (AB 1760/I 14ff), die durch den Brugger Arzt Johann Georg Zimmermann ins Deutsche ubertragen worden war (WALCHLI, 1964 72) und, wie aus dem Vorwort zu entnehmen ist, die besondere Anerkennung der Berner Okonomen fand

7 Zur agronomischen Bewegung BOURDE (1967)

Fig 20
Einige Natureinflüsse und Humaneinflüsse in ihrer Bedeutung für den Nahrungsspielraum der Bevölkerung im 18 und frühen 19 Jahrhundert



Druck gegeben[8] So ist die ökonomische Gesellschaft aus einer Situation herausgewachsen, in der sich zwei Männer, von den neuen geistigen und wirtschaftlichen Strömungen der Aufklärung getragen, unter dem Druck einer Notlage zu einem Entschluss durchdrängen, der sich in der Rückschau als Ausgangspunkt einer neuen Entwicklung erweist

8 Die Abhandlung ist im Katalog der Stadtbibliothek Bern unter der Signatur H XXXI 343 fol aufgeführt, ist aber derzeit unauffindbar Sie ist auch publiziert in AB 1760/IV 785ff

5 4 Versuch eines ökologischen Krisenmodells

In Figur 20 wird versucht, das Zusammenspiel einiger Komponenten zu veranschaulichen, die für Mensch, Landwirtschaft und Umwelt im 18 Jahrhundert von Bedeutung waren

Bezugsschwerpunkt ist der Schlüsselbegriff der *Versorgungslage* Den Rahmen bilden naturräumliche, wirtschaftliche, politische, psychologische und geistige Bedingungen, gruppiert nach Human- und Naturfaktoren

Im *Normalzustand* wurde die Agrarproduktion von der Witterung und den Anbauflächen, zwei variablen Grössen, gesteuert Je nach der Höhenstufe, den Reliefverhältnissen, der Kulturpflanze und ihren Ansprüchen in einem bestimmten Entwicklungsstadium konnen sich Witterungseinflüsse verschieden auswirken Die Vegetationsperiode verschiebt und verkürzt sich mit der Höhe und wird in ihrem Verlauf zudem von der Witterung beeinflusst Die Anbauflächen waren teilweise vom Preisgefüge, dieses seinerseits teilweise von den Produktionsmengen abhängig Veränderungen des Preisniveaus übertrugen sich mit einer Phasenverschiebung auf die Anbauflächen, wodurch die Produktionsschwankungen je nach den Witterungsverhältnissen ausgeglichen oder akzentuiert wurden Schadenereignisse traten vereinzelt auf Durch die Manövriermasse der obrigkeitlichen Vorräte, durch Importe oder das vorübergehende Ausweichen auf Substitutionsprodukte konnten die daraus resultierenden Produktionsschwankungen ausgeglichen werden Langfristig wurde der Ausgleichsmechanismus des Systems aber durch das Bevölkerungswachstum beeinträchtigt

Die *Krise,* wie sie auf S 183 definiert wird, entsprang einem Summationseffekt von Schadfaktoren, einer naturräumlichen Ausnahmesituation, die sich auf den Humanbereich übertrug Ein mehrjähriger Produktionseinbruch bei mehreren wichtigen Lebens- und Futtermitteln führte zu einer sprunghaften Preiserhöhung, diese entfesselte eine Panik, die auf die Preise zurückwirkte und die Spekulation anheizte Die obrigkeitlichen Vorräte reichten nicht aus Wenn grössere Räume betroffen waren, konnten Importe nur über weite Entfernungen zu entsprechend hohen Preisen beschafft werden, ein Ausweichen auf Substitutionsprodukte war nicht mehr möglich Hunger dezimierte die ärmeren Volksschichten In dieser Notlage fanden neue Ideen ein Echo Bestrebungen zur Gewinnung von Neuland, zur Einführung neuer Kulturpflanzen und neuer Anbaumethoden Sie veränderten langfristig wirksame Einflussgrössen und schufen Voraussetzungen für ein weiteres Wachstum der Bevölkerung Ob eine Disproportion zwischen Bevölkerung und Ernährungsbasis bestand, erwies sich jeweilen erst bei einer ausserordentlichen Häufung von Schadenereignissen im Gefolge von Klimaschwankungen. Dann vollzog sich der Ausgleich in Form einer Hungerkrise Sollte uns das nicht für die Zukunft zu denken geben?

ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

Als Richtlinie fur die vorliegende Untersuchung ist die Frage nach dem Einfluss des Witterungsgeschehens auf den Gang der Agrar- und Wirtschaftsgeschichte des westlichen Mittellandes im Zeitraum 1755–1797 formuliert worden Die Ergebnisse lassen sich nach vier Gesichtspunkten gliedern

1 Wissenschaftsgeschichtliche Ergebnisse

Die Okonomische Gesellschaft Bern errichtete bei ihrer Grundung 1759 ein meteorologisches Mess- und Beobachtungsnetz, welches – soweit bis heute bekannt – als erstes Netz uberhaupt mit einheitlichen Instrumenten ausgerustet war und die Resultate in einem einheitlichen Massystem aufzeichnete An sechs vorwiegend in der Westschweiz gelegenen Stationen wurden Luftdruck, Temperatur und Niederschlag gemessen, an zwei weiteren Luftdruck und Temperatur

Die Gesellschaft wollte die Messreihen mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung im Hinblick auf mittel- und langerfristige Wetterprognosen auswerten Parallel dazu waren Untersuchungen uber den Einfluss der Witterung auf die wichtigsten Kulturpflanzen geplant Ein Hauptziel war die Formulierung einer Ernteprognose, um die fur die Volkswirtschaft bedeutsamen Schwankungen der Agrarproduktion voraussehen und rechtzeitig geeignete Massnahmen treffen zu konnen Daneben sollte das von den astrologischen Wetterprognosen der Kalender und dem Aberglauben stark beeinflusste bauerliche Arbeitsprogramm besser auf die Witterung und die Anforderungen der Kulturpflanzen abgestimmt werden Durch die Verbreitung der neuen Erkenntnisse in den Schulen und durch Flugschriften hoffte die Gesellschaft zur Steigerung der Ertrage beizutragen und die Lage der Landwirtschaft zu verbessern

Durch das Beispiel der Okonomen angeregt, sammelte Pfarrer Johann Jakob Sprungli von 1760–1802 uber 4000 phanologische Einzelbeobachtungen, verfolgte die Bildung und Ausaperung der Schneedecken an seinem Wohnort, fuhrte eine Statistik uber Fruh- und Spatfroste und hielt die Sommerschneefalle und den Ausaperungsvorgang an den Bergketten fest

2 Witterungs- und klimageschichtliche Ergebnisse

Bei den Mittelwerten finden wir nur geringfugige Unterschiede zwischen der Untersuchungsperiode und dem 20 Jahrhundert Abweichungen ergeben sich in der Gruppierung kalt-feuchter und warm-trockener Sommer und im Ausmass und der Haufigkeit von Extremereignissen

Im Zeitraum 1755–1790, besonders in den Jahren 1766–84, zeigen Temperaturen, Niederschlage, Erntedaten, und die Haufigkeit von Frosten und Schneefallen im Gebirge fur die Sommermonate eine deutliche Gliederung in "Kalt- und Warmphasen" Die Sommer 1759–1763 und 1778–1784 waren uberwiegend trocken und warm, verzeichneten eine lange frostfreie Periode, eine geringe Haufigkeit von Sommerschneefallen im Gebirge, die Ernten wurden fruher eingebracht, die Voralpenketten aperten fruher aus, die Alpungsperiode war langer

Von 1764 an wurden die Sommer kuhler, niederschlagsreicher und im Gebirge schneereicher, die frostfreie Periode verkurzte sich, der Schnee auf den Voralpen schmolz spater, die Ernten wurden spater eingebracht Auf dem Hohepunkt der Klimaverschlechterung in den Jahren 1769–1771 kamen schneereiche Winter dazu Die

kurzen kuhlen Sommer vermochten die Schneemassen auf der Alpstufe nicht mehr vollstandig zu schmelzen Ein kraftiger Vorstoss der Gletscher setzte ein Eine analoge Klimaverschlechterung ist seit 1820 in dieser Intensitat nie mehr aufgetreten Parallelen finden sich in den Jahren 1709–1716, um 1740 und in der Zeit von 1812–1817

Die Auswertung der Niederschlagsmengen deutet darauf hin, dass sehr nasse und sehr trockene Monate wahrend der Untersuchungsperiode haufiger auftraten als im 20 Jahrhundert Auffallend sind ferner einige extreme Winter, die den Fruhjahrsbeginn starker hinauszogerten als es in unserem Jahrhundert jemals der Fall gewesen ist In den Wintern 1769/70, 1788/89, vermutlich auch 1756/57 und 1739/40, lag der Schnee im Mittelland langer, 1784/85 fast doppelt so lang wie im "Jahrhundertwinter" 1962/63 Von den Witterungsverhaltnissen her war ein Ausgleich von Produktionsschwankungen im 18 Jahrhundert wahrscheinlich schwieriger als heute Diese Ergebnisse bestatigen den von den naturwissenschaftlichen Disziplinen der Klimageschichte hervorgehobenen Gunstcharakter des 20 Jahrhunderts Der Einfluss dieser Elemente auf die Produktion wird im nachsten Unterkapitel besprochen

3 Produktions- und preisgeschichtliche Ergebnisse

Als Naherungswerte fur die Getreideproduktion wurden die Ertrage der obrigkeitlichen Zehnten erhoben, mit denen etwas mehr als die Halfte der Ernten erfasst werden kann Die Fluktuationen der Zehnten in den einzelnen Landvogteien, Korporationen und Landschaften wurden in einen die langerfristige Entwicklung erfassenden Trend und in die davon jahrlich positiv oder negativ abweichenden Residuen zerlegt Mit Hilfe dieser in der Agrarwissenschaft gebrauchlichen Methode wurde versucht, die eher stetigen, im Gefolge von Strukturwandlungen auftretenden Produktionsveranderungen und die kurzfristigen, witterungsbedingten Ertragsschwankungen, also naturraumliche und anthropogene Einflussfaktoren, zu isolieren

Es zeigte sich, dass die kurzfristigen Schwankungen in grosseren, vom Relief und der Hohenlage her ahnlich gearteten Gebieten deutliche Uberein stimmungen zeigen Insbesondere trat ein Gegensatz zwischen den Anbaugebieten des Hoheren und des Tieferen Mittellandes hervor Neben der Hohenstufung scheinen die unterschiedlichen Anspruche der verschiedenen Getreidesorten eine Rolle zu spielen

In den guten Erntejahren, vor allem 1790, 1791 und 1796, zeigte die Witterung in grossen Zugen einen nach den Ergebnissen der heutigen Agrarwissenschaft optimalen Verlauf Schwere Missernten wurden nach Wintern mit einer sehr langen Schneedauer eingebracht Die Saat faulte unter dem Schnee, wahrscheinlich wurde sie von einer Pilzkrankheit, dem Schneeschimmel (fusarium nivale), befallen Das Hohere Mittelland, wo der Schnee langer lag, war diesem Schadfaktor mehr unterworfen Auswinterungsschaden bei tiefen Temperaturen und fehlender Schneedecke trafen dagegen eher die tiefer und flacher gelegenen Teile des Mittellandes

Nachst der Winterwitterung hatte diejenige des Herbstes den grossten Einfluss hohe Niederschlage erschwerten eine sorgfaltige Herrichtung des Saatbettes und liessen den Samen verfaulen Unter dem nassen Herbst litten vor allem die Weizen und Roggenbaugebiete der Waadt und des Seelandes Einzelereignisse wie Hagelschlage und unzeitige Schneefalle blieben in ihrer Wirkung auf bestimmte Striche und Hohenbereiche beschrankt

In der Phase der Klimaverschlechterung zwischen 1764–1777 finden wir eine auffallende Haufung von Schadfaktoren, insbesondere in den Jahren 1768–1771, wo auch die Flachenertragskurven eine markante Depression aufweisen

Bei der Untersuchung der Getreidepreise wurde vom Erntejahr (August bis Juli) ausgegangen Die Fluktuationen wurden in einen die langerfristige inflationare Preiserhohung erfassenden Trend und in die davon abweichenden positiven oder negativen Jahresresiduen aufgespalten Der Vergleich von Preisresiduen und Zehntresiduen ergab, dass der Marktpreis im Erntejahr zu einem guten Teil, aber nicht ausschliesslich vom Umfang der Getreideernte abhing Neben der Vorratshaltung der Obrigkeit und den Importen in Krisenjahren spielten die Kartoffelernten eine gewichtige Rolle Wenn diese nach langen sommerlichen Durre- oder Nasseperioden gering ausfielen, verknappte die Hauptnahrung einer breiten Konsumentenschicht, was den Getreidepreis emportrieb Anderseits dampften gute Kartoffelernten den Preisauftrieb des Getreides in Misserntejahren

Die Preise der viehwirtschaftlichen Produkte waren in erster Linie vom Heupreis abhangig Im Mittelland litt die Futterwuchsigkeit durch lange sommerliche Regen- und Trockenperioden, im Gebirge durch haufige Schneefalle wahrend der Alpungszeit Die Klimaverschlechterung von 1764–1777, mit ihren kuhlen, nassen und im Gebirge schneereichen Sommern manifestiert sich durch einen langdauernden Hochstand der Heupreise Wenn sich die Schneeschmelze im Mittelland stark verzogerte, mussten die Viehbestande behelfsmassig durchgefuttert und durch Schlachtungen reduziert werden, was sich bei den Preisen der viehwirtschaftlichen Produkte bemerkbar machte, bis die Nachzucht die Lucken gefullt hatte

In den Jahren 1769–1771 waren die Witterungsverhaltnisse derart ungunstig, dass alle drei Saulen der Nahrungsmittelversorgung, Getreide, Kartoffeln und Milchprodukte, ins Wanken gerieten Es ist dies der einzige Fall wahrend der Untersuchungsperiode, wo die Teuerung in eine eigentliche Hungerkrise ausmundete Vieles deutet darauf hin, dass die Ernten in den Jahren um 1770 in ganz Europa schlecht waren Eine ahnliche Situation stellte sich in den Jahren 1816/17 ein

Die Bewegungen der Getreidepreise hatten Ruckwirkungen auf die Anbauflachen Nach mehreren reichen Ernten und entsprechend tiefen Preisen bestand die Tendenz zur Einschrankung, im umgekehrten Fall zur Ausdehnung der Anbauflachen Je nach den Witterungsbedingungen des folgenden Jahres konnte diese Reaktion zur Akzentuierung oder zur Milderung der Produktionsschwankungen beitragen

Die langfristige Preiserhohung lag im Durchschnitt bei 1–2 % jahrlich, wobei die Preise tierischer Nahrungsmittel in den zwei Dezennien nach 1775 starker anstiegen als diejenigen der pflanzlichen Nahrungsmittel

4 Agrar- und wirtschaftsgeschichtliche Ergebnisse

Zwischen 1755 und 1797 nahmen die Zehntertrage gesamthaft gesehen um rund 5 % zu Der von FELLER angenommene starke Ruckgang des Getreidebaus kann sich somit nur auf die Anbauflachen, nicht aber auf die Produktion beziehen

Durch Stichproben in guten Erntejahren zu Beginn und am Ende der Untersuchungsperiode wurde der Strukturwandel in 822 Zehntbezirken untersucht Davon zeigten 116 eine Zunahme, 63 einen Ruckgang der Zehntertrage von > 20 %

Unter den Gebieten mit aufstrebendem Getreidebau heben sich der Raum um den Moossee, das Amt Wangen, grossere Teile des Unteraargaus und des oberen Aaretals hervor In Einzelfallen konnte die Produktionszunahme mit einer Aufhebung des Flurzwangs oder dem Gewinn von Neuland durch Entsumpfungen in Zusammenhang gebracht werden Letztere sind zum Teil dem Einfluss okonomischer Pioniere wie Tschiffeli und Engel zu verdanken

Rucklaufig war der Getreidebau auf dem Langenberg und im Schwarzenburgerland, im nordwestlichen Teil des Emmentals, auf dem Tessenberg und in einigen Randgebieten des Seelandes Das Getreide ist dort mit grosser Wahrscheinlichkeit durch die Kartoffel und den Wiesenbau verdrangt worden Die Kartoffel breitete sich vorwiegend in den hoher gelegenen Grenzertragsgebieten des Mittellandes aus, und zwar in Schuben, die durch die Missernten der Jahre 1740, 1770, 1785 und 1789 ausgelost worden sein durften

Die Krisen haben auch in der bernischen Verwaltungs- und Gesellschaftsgeschichte Spuren hinterlassen So kann das Kartoffelzehntmandat von 1741 als Reaktion auf die Krise von 1740/41, die Produktionsenquête von 1771–73 auf diejenige von 1769–71, die Butterpreisenquête und die Viehzahlung von 1787 als Reaktion auf die Viehkrise von 1785 betrachtet werden Die Okonomische Gesellschaft ist ebenfalls im Lee einer Krise gegrundet worden Nach den Missernten von 1757 und 1758 trat Tschiffeli im Dezember dieses Jahres mit einem Aufruf im Avis-Blatt an die Offentlichkeit, der die Bitte um finanzielle Unterstutzung eines Preisausschreibens uber den Getreidebau zum Gegenstand hatte Die Organisatoren schlossen sich in der Folge zur "Okonomischen Gesellschaft" zusammen

Résumé

Cette étude se propose d'analyser l'influence des conditions atmosphériques sur la production agricole ainsi que l'histoire économique du Plateau Suisse occidental au cours des quatre décennies de 1755 à 1797. Les résultats peuvent être groupés sous quatre aspects:

1. Histoire des sciences

En 1759, la "Société Economique de Berne" institua un réseau d'observations climatiques. A notre connaissance, il fut le premier à être équipé d'instruments identiques fournissant des résultats comparables. A six stations, situées par la plupart en Suisse romande, on enregistra la pression, la température et les précipitations tandis qu'à deux autres on se limitait à la pression et la température.

La Société visait à traiter les séries ainsi obtenues par le calcul des probabilités, afin d'en tirer des prévisions météorologiques à moyen et à long terme. Les observations simultanées de la végétation étaient destinées à décéler les influences atmosphériques sur les principales plantes cultivées. Par là on s'attendait à prévoir les fluctuations agricoles pour en prévenir à temps les effets néfastes sur l'économie et la démographie. De plus, on cherchait à adopter le calendrier agricole des populations rurales aux conditions atmosphériques et aux exigences écologiques par la vulgarisation des résultats. Jusqu'à cette date, les paysans étaient guidés par les prévisions astrologiques publiées dans les calendriers et par des idées superstitieuses. En introduisant ainsi une nouvelle agriculture "écologique", la Société tendait à améliorer le niveau de vie dans les campagnes par l'augmentation des rendements.

Animé par l'exemple de la Société, le pasteur Johann Jakob Sprüngli fit plus de 4000 observations phénologiques entre 1760 et 1802 et consigna une foule d'observations systématiques et détaillées, relatives à la formation et à la disparition de la couverture nivale, aux gels précoces et tardifs dans sa région, ainsi qu'aux chutes de neige estivales et à la disparition de la neige sur les chaînes préalpines.

2. Histoire du climat

Les moyennes du 18ème siècle varient peu par rapport à celles du 20ème siècle. Par contre, les étés d'un même type tendaient à s'ordonner davantage en séries. En outre, il semble que les épisodes extrêmes étaient plus marqués et plus fréquents.

Au cours des années 1755–1790, surtout entre 1766 et 1784, une analyse du caractère majeur des étés fait ressortir des fluctuations brèves, intradécennales sous forme de "phases chaudes" et de "phases froides". Les étés de 1759 à 1763 et 1778 à 1784 furent plutôt chauds et secs. La période sans gel fut longue, les chutes de neige dans les montagnes peu fréquentes, les moissons et les vendages précoces; sur les alpages la neige fondit tôt, permettant ainsi un temps de pâture prolongé. A partir de 1764 se succédèrent des étés généralement frais et humides, neigeux à la montagne, à période courte sans gel, aux récoltes tardives. La fonte des neiges sur les alpages fut retardée. Au maximum de la détérioration climatique, de 1769 à 1771, des hivers longs et neigeux se succédèrent. Les masses de neiges accumulées sur les alpages supérieurs furent si abondantes que les étés courts ne suffirent plus à les faire fondre complètement. Une poussée glaciaire rapide fut déclenchée. Depuis 1820 il n'y a probablement plus jamais eu une fluctuation si longue et si marquée. Des variations semblables sont perceptibles aux alentours de 1713 et de 1740 et, très nettes, dans la période 1812–1817.

Les séries pluviométriques indiquent que les mois très secs et très humides étaient probablement plus fréquents qu'aujourd'hui. Quelques hivers très longs sautent aux yeux. En retardant le commencement du printemps, ils semblent avoir battu tous les records de notre siècle. Dans les hivers 1769/70, 1784/85, 1788/89, probablement aussi 1739/40 et 1756/57, la durée de l'enneigement surpassa, en 1784/85 presque du double, celui de l'hiver "séculaire" de 1962/63. Les fluctuations de la production céréalière et laitière, dues aux conditions atmosphériques, étaient donc probablement plus grandes que celles du 20ème siècle. Ces résultats confirment ceux des climatologues mettant en évidence la faveur climatique des cent dernières années.

3. Histoire des récoltes et des prix agricoles

La somme de toutes les dîmes payées à la République de Berne sous forme de céréales panifiables fut relevée comme équivalent approximatif du volume des récoltes. On calcula, pour toute série décimale au niveau des baillages, corporations et régions, et un trend représentant le mouvement de longue durée et l'ampleur des fluctuations courtes superposées. La science agronomique se sert de cette méthode pour isoler, d'une part, l'évolution de la production liée à des structures agraires changeantes et, d'autre part, les fluctuations à court terme issues des conditions atmosphériques, variables d'une année à l'autre.

Il est apparu que les fluctuations courtes ont tendance à coïncider dans des régions de même altitude et de relief semblable. Un contraste net se manifeste entre les régions basses et plus élevées du Moyen Pays. En plus de l'altitude et du relief, une influence due aux diverses variétés de céréales, sensibles à différents effets météorologiques, semble se manifester.

Dans les années de bonne récolte, la météorologie fut à peu près conforme à celle considérée comme optimum par la science agronomique. Les récoltes les plus chétives furent engrangées après des hivers très longs et neigeux. Les plantes pourrirent sous la neige; il semble qu'elles subirent l'effet d'un parasite (fusarium nivale). Les parties plus élevées du Moyen Pays où l'enneigement était plus prolongé, étaient plus gravement touchées, tandis que les dégâts dus à des températures très basses, sans couverture de neige, étaient plus fréquents dans les plaines du Moyen Pays. Après les conditions hivernales, celles de l'automne avaient la plus grande influence. A cette saison, un excès de pluie rendait les semailles difficiles et faisait pourrir les semences. Les froments ainsi que les seigles du pays du Vaud et du Seeland étaient les plus frappés. Des accidents météorologiques comme la grêle et les chutes de neige hors saison n'affectaient que des zones limitées.

Pendant la fluctuation froide de 1764–1777 une conjonction d'effets nuisibles saute aux yeux, surtout autour du maximum de 1768–71. La baisse des rendements à l'unité de surface en ce temps-là est encore plus nette que celle des dîmes.

Les prix du blé furent examinés en fonction de l'année de récolte, donc août à juillet de l'année suivante. Les fluctuations furent décomposées en un trend indiquant le mouvement de longue durée, dû partiellement à l'inflation, et les fluctuations courtes qui se superposaient. La comparaison des fluctuations courtes de la production et celle des prix démontre qu'il existe un rapport net, mais pas total, entre le rendement des

dîmes et le mouvement des prix. A part des réserves de l'Etat et les importations en temps de crise, le volume des récoltes de pommes-de-terre semble avoir joué un rôle décisif. Quand celles-ci étaient faibles, à cause des sécheresses ou des excès de pluie lors d'été prolongés, l'alimentation des populations pauvres était mise en jeu, ce qui faisait monter le prix du blé. A l'opposé, les bonnes récoltes de pommes-de-terre modéraient la hausse du prix du blé après une mauvaise récolte céréalière.

Le mouvement des prix des produits laitiers était soumis à celui des foins. Dans le Moyen-Pays, la fenaison était affectée par des périodes de pluie ou des sécheresses prolongées, dans les alpages par les chutes de neige répétées au cours de la pâture. La fluctuation froide de 1764–1777 se manifeste donc par un niveau élevé du prix du foin. Une fonte de neige retardée dans le Moyen-Pays provoquait une pénurie de foin. Le bétail devait être nourri de fourrage rudimentaire ou abattu, ce qui faisait monter les prix des produits laitiers jusqu'à ce que les pertes fussent compensées par l'élevage.

Dans les années 1769–1771, les conditions météorologiques furent si catastrophiques que tous les trois piliers de l'alimentation, blés, pommes-de-terres et produits laitiers, furent ébranlés. C'est le seul cas, au cours des quatre décennies 1755–1797, où la disette prit le caractère d'une famine. Il semble que les récoltes furent chétives dans plusieurs parties d'Europe. La constellation fut semblable en 1816/17. Les fluctuations des prix à leur tour réagissaient sur les superficies ensemencées. Après plusieurs bonnes récoltes, le niveau bas des prix tendait à la réduction, le cas contraire à l'extension des superficies ensemencées. Suivant la météorologie de l'année ultérieure, cet effet retroactif pouvait adoucir ou accentuer les fluctuations des récoltes.

Au cours de cette période le niveau des prix montait en moyenne de 1–2 % par année. Après 1775 la hausse des prix des produits animaux fut plus marquée que celle des produits végétaux.

4. Histoire agricole

De 1755 à 1797, le volume de toutes les dîmes de l'Etat s'est élevé d'environ 5 %. La récession de la céréaliculture, mise en évidence par FELLER (1955), ne peut donc se rapporter qu'aux superficies ensemencées, mais pas à la production.

L'analyse de 822 dîmeries de la République de Berne se fit par sondages dans les années de bonne récolte au commencement et à la fin des quatre décennies envisagées; 116 dîmeries indiquaient une montée des dîmes de plus de 20 %, 63 un recul de plus de 20 % par rapport à 1755.

Parmi les régions de hausse, on remarque les environs du Moossee (une dizaine de kilomètres au nord de Berne), le baillage de Wangen, la majeure partie de l'Argovie et de la vallée supérieure de l'Aar. Dans quelques cas la hausse de la production s'explique par l'abolition de la vaine pâture ou par l'extension des superficies cultivables par asséchement de marais sous l'influence des pionniers bernois de l'agronomie, comme Tschiffeli et Engel.

Le recul se manifeste surtout dans les parties supérieures du Moyen-Pays comme le Längenberg et le pays proche de Schwarzenburg, dans quelques parties de l'Emmental, sur la montagne de Diesse (Jura) de même que dans quelques régions marginales du Seeland.

Les pommes-de-terre et les prés y ont, très vraisemblablement, succédé aux blés. Il semble que la culture des pommes-de-terre se répandit sous forme de vagues, déclenchées par les disettes des années 1740, 1770 et 1789.

Les crises ont aussi affecté l'administration et la société bernoise de ce temps-là: le mandat des dîmes de pommes-de-terre de 1741 peut être considéře comme une réaction des autorités à la crise de 1740/41, l'enquête de production céréalière de 1771–73 à celle de 1769–71, l'enquête sur le prix du beurre et le recensement du bétail de 1787 comme réaction à la crise fourragère de 1785. La Société Economique, elle aussi, fut fondée vers la fin d'une crise. Après les mauvaises récoltes de 1757 et 1758, Tschiffeli lanca un appel au public en décembre de cette dernière année, demandant des subventions pour récompenser les meilleurs traités sur la céréaliculture. Par la suite, les organisateurs de ce concours prirent la résolution de constituer une Société Economique.

Summary

As a guidline for the present study the following question has been formulated: how were food production and agrarian legislation in the western Swiss plateau effected by meteorological conditions during the four decades 1755–1797? The results can be summarized under four major headings:

1. Scientific development of the period

In 1759 the Economic Society of Berne set up a climatic observation network. As far as we know, it was the first network equipped with uniform instruments and the first network which recorded results in a systematic manner. Six stations situated mostly in western Switzerland recorded barometric pressure, temperature, and precipitation, while two others recorded only temperature and barometric pressure.

The Society's aim was to analyse the series of measurements using probability theory with the hope of detecting rules for medium and long term weather forecasting. Concommittent studies of vegetation were made in order to formulate rules for the impact of atmospheric conditions on cultivated plants. Some members of the Society hoped even to become able to predict fluctuations in agrarian production with these rules and thus prevent the disastrous effects of climatic changes on the economy and demography of the region. In addition they wanted to adapt the schedule of rural working to the atmospheric conditions and the demands of ecological plant breeding. By popularizing the results among the peasant population, which was still influenced by superstituous ideas based on the astrological predictions of calendars, they hoped to increase the farm yield and the income of those people.

Animated by the Society's example, Johann Jakob Sprüngli, a parson, made some 4000 phenological observations between 1760 and 1802. He also collected precise data on formation and dissolution of snow cover, on early and late frosts, on summer snowfalls and the retention of snow cover in the lower prealps.

2. Climatic history of the period

The 18th century's meteorological mean values do not diverge significantly from those of the 20th century. On the other hand summers of a cold and rainy or a warm and dry type often occurred consecutively. In addition, extremes of climate were more frequent.

An analysis of the summers 1755–1790, and especially those of 1766–1784, revealed the existence of "warm" and "cold" fluctuations. The "warm" ones are observed in 1759–1763 and 1778–1784. The frost-free period during these warm fluctuations was therefore long, snowfall in the Alps was rare and the ripening of wheat and grapes was early. Further, snow melted earlier in the alps, permitting a long grazing season. After 1764 the summers became generally cold and rainy in the lowlands and snowy in the Alps. The frost-free period was shorter, while the harvests and the alpine thaw were delayed. At the height of the fluctuation, between 1769–1771, the winters became long and snowy. During this period the summers were too short to melt the large amounts of snow accumulated in the upper alpine pastures. A marked advance of glaciers also occurred. No fluctuations of such length and intensity have been observed since 1820. Similar fluctuations are perceptible in the years round about 1713, 1740 and especially in the period between 1812–1817.

An evaluation of the precipitation measurements of the period indicates that very dry and very rainy months were probably more frequent than they have been in the 20th century. Oddly enough, several winters delayed the beginning of spring longer than has ever been observed in this century. In fact during the winters of 1769/70, 1784/85 and 1788/89 and probably also in the winters of 1739/40 and 1756/57, snow lasted longer than at any time in the 20th century. The winter of 1784/85 was the worst, and the snow lasted nearly twice as long as in the famous winter of 1962/63. The resulting fluctuations in wheat and milk production were, therefore, probably wider than those of the 20th century. These results are in agreement with those of meteorologists who point out that ours is a time of exceptionally favorable climatic conditions.

3. Agrarian economic history during the period

The republic of Berne levied tithes in approximate proportion to the value of the produce from each tithe-district. The total amount of all these tithes has been compiled for each year of the period under investigation. A graphical study of the tithes at the administrative level of the "Landvogtei" (county) shows a long term developmental trend with some superposed upward and downward fluctuations. With the help of this method often employed in agrarian sciences, an attempt was made to isolate the overall trend in production from the fluctuations caused by changing weather conditions.

The short term fluctuations tend to be in the same direction within areas of similar relief and altitude. There is a marked contrast between the fluctuations in the lower and upper plateaus. Apart from altitude and relief the differential sensitivity of the cultivated varieties of cereals to weather conditions seems to play a role in the fluctuations.

In years of good harvest weather conditions approximate those considered optimal by agrarian scientists. The poorest harvests were brought in after long and very snowy winters. During such winters seeds were probably damaged by the parasite Fusarium nivale, and rotted under the snow cover. The upper plateau, where snow lasts longer on ground, was more damaged than the lower plateau. There winters were harmful if the temperatures were very low and if there was no snow cover. Next to the winter conditions those of autumn were most critical. If excessive rain soaked the fields for several weeks, farmers were prevented from ploughing, and the seeds tended to rot. The wheat and the rye in the "Pays de Vaud" and in the "Seeland" were often damaged heavily. Infrequent events like hailstorms and off-season snowfalls effected only limited areas. During the "cold fluctuation" of 1764–1777 an accumulation of harmful events occurred, culminating during the period between 1768–1771. The decrease in yields was even more marked than the decrease in tithe revenues during these years.

The wheat prices were averaged over the "harvest year" extending from August to July. The fluctuations were separated into a long term trend partially explained by inflation, and positive and negative residues. An analysis of the residues showed that they were somewhat dependent on the total amount of tithe revenues, but additional factors also played a role. Apart from the grain reserve of the state and the import during poor harvest years, the size of the potato harvests seems to have played a role. If the latter were poor after long droughts or excessive rains, in summer, the food support

of the lower classes was endangered, and as a result, wheat prices rose. On the other hand, if the potato harvest was large and the wheat havest was poor, the raise in wheat prices was slower.

The prices of animal products were dependent on the price of hay. On the plateau, the growing conditions for grass were bad during times of severe drought or excessive rain. In the alps the pasture was effected by the snowfall in summer. Thus the cold fluctuation of 1764–1777 led to a high level of hay prices. When the thaw was delayed, hay became scarce, and stock had to be fed with substitutes or it had to be slaughted. Afterwards the prices of animal products rose until sheep and cattle breeding hat regained these losses.

In 1769–1771 meteorological conditions were so disastrous, that the three agrarian staples – wheat, potatoes and milk – were shaken. Only in this case during the four decades between 1755–1797 did dearth reach the level of famine. It seems that harvests were poor in several parts of Europe during these years. Conditions were similar in 1816–1817.

The fluctuations in prices had an effect on the area under cultivation. After several rich harvests low prices favored a reduction, while high prices after several poor harvests favored the extension of cultivated areas. Depending upon the weather conditions during the following years this feedback effect could smooth or increase harvest fluctuations.

On a whole the level of prices rose 1–2 % per annum. After 1775 the rise of animal products was more pronounced than that of vegetable products.

4. Agrarian history during the period

Between 1755 and 1797 the revenue from all the tithes paid to the state rose about 5 %. Hence the decline of corn-growing pointed out by FELLER (1955) refers only to total land under cultivation and not to total production.

An analysis of 822 tithe-districts in the republic of Berne was attempted by studying records during the years of good harvests at the beginning and the end of the period under investigation. Of these 822 districts 116 showed increases of more than 20 % in revenues, while 63 showed decreases of more than 20 % during the period.

Among the regions with expanding production the area around the "Moossee" (about 10 km north of Berne), the "Landvogtei" (county) of "Wangen", a greater part of "Argovia" and the part of Aare Valley between Thun and Berne stand out. In some cases the increase of production could be attributed to the abolition of "vaine pâture" (enclosures), or to the extension of cultivated areas by draining marshes. The latter innovation can be partly attributed to the efforts of agricultural pioneers like Tschiffeli and Engel.

The decreases took place mostly in the upper areas, like the "Längenberg" – a hilly country at about 800 m, southwest of Berne –, parts of the "Emmental" region, in the "Tessenberg" (Jura, at about 800 m) and some "Seeland" regions. The decreases probably resulted from the introduction of potatoes and the extension of grassland at the expense of cereal-growing. It seems that potatoes were planted in large numbers, prompted by the crop failures of 1740, 1770 and 1789.

Crises also effected administration and society. The mandate on potato tithe of 1741 can be considered as a reaction to the crisis of 1740/41, and the inquiry into cereal production of 1771–73 to the crisis of 1769–71, while the inquiry into butter prices and the cattle census of 1786/87 were begun after the forage shortage of 1785.

The Economic Society, too, was founded in the final phase of a crisis. After the poor harvests of 1757 and 1758 Tschiffeli published, in December of the latter year, a call for the spending of money in order to organize an essay contest on cereal-growing. The managers of the contest then joined in an Economic Society.

6. BIBLIOGRAPHIE UND REGISTER

6.1. Abkürzungsverzeichnis

AB	"Abhandlungen und Beobachtungen" der Ökonomischen Gesellschaft Bern
ACV	Archives Cantonales Vaudoises, Lausanne
ADB	Allgemeine Deutsche Biographie
AHVBE	Archiv des Historischen Vereins des Kantons Bern
B(r)	Brief
br	brach
BBB	Burgerbibliothek Bern
Bull	Bulletin
Dz	Doppelzentner
fol	folio
Ha	Hafer
HBLS	Historisch Biographisches Lexikon der Schweiz
Ldv	Landvogtei
LV	Landvogt
Ms(s)	Manuskript
MGH	Meine Gnädigen Herren (Titel der bernischen Obrigkeit)
MZA	Meteorologische Zentralanstalt Zürich
NS	"Neue Sammlung physisch-ökonomischer Schriften"
OG	Ökonomische Gesellschaft
o.S	ohne Signatur
Pfr	Pfarrer
Q	Quarto
Rdsch	Rundschau
SAC	Schweizer Alpenclub
SNG	Schweiz. Naturforschende Gesellschaft
STAB	Staatsarchiv Bern
STAZ	Staatsarchiv Zürich
SZG	Schweizerische Zeitschrift für Geschichte
WMO	World Meteorological Organization

6.2. Handschriftliche Quellen

Archives Cantonales Vaudoises

B	*Landvogteirechnungen 1755–1796*
Bp 25–29	Aigle, Aubonne, Avenches, Bonmont, Echallens
Bp 32–36	Lausanne, Morges, Moudon, Nyon, Oron
Bp 38	Payerne
Bp 40	Romainmôtier
Bp 42.43	Yverdon, Villeneuve

Burgerbibliothek Bern

	Manuskripte der Ökonomischen Gesellschaft (Ms OG)
Q 10 Nr. 10	Gruber, S.Th. Physisch-topographische Beschreibung der Landschaft Oberhasli. 1784
Fol. 6 E 24	Gutachten über die Abhandlungen über den Getreidepreis 1767
Fol. 20	Holzer, Rudolf. Beschreibung des Amtes Laupen. Um 1780
Fol. 1	(Kirchberger, N. A.) Cultur-Tagebuch (1769–93)
Fol. 6 Nr. 1	Kurze beschreibung des an Östereich gränzenden Distrikts im Unter Argau des Kantons bern. Anonym.
Fol. 6 Nr. 4	(Liomin, G. A.) Recueil de Matériaux pour faire une Description Topographique et Economique du Pais d'Erguel.
Fol. 21	(Lombach, Karl) Meteorologische Observationen in bern gemacht (1777–89)
Q 10 Nr. 8	Lauterburg, G. S. Beschreibung der Kirchgemeinde Lenk. 1800
Q 29	Manuel, R. G. Ökonomische Schriften III.
Q 10 Nr. 1	Massé, Samuel. Öconomische Beschreibung des Kirchspiels Belp. 1762
Q 7	Messmer, B. L. Vom Aberglauben des Landvolks in Absicht auf die Landwirtschaft.
Fol. 20	Moula, Frédéric. Briefe an die Gesellschaft. 1759
Q 10 Nr. 4	Muret, J. L. Description de Leysin et Ormont.
Q 10 Nr. 10	Nöthiger, J. R. Beschreibung des Brienzersees. Um 1780.
Q 10 Nr. 11	(Nöthiger, J. R.) Physisch-topographische Beschreibung des Amts Unterseen. Um 1780.
Fol. 22	Ökonomische Bemerkungen für das Jahr 1786.
Q 10 Nr. 12	Ökonomische Beschreibung des Kirchspiels Biglen. Anonym. Um 1776
Q 10 Nr. 2	(Ris, Daniel) Topographische und ökonomische Beschreibung des Emmentals. 1. Teil, 1762
Fol. 33 Nr. 1	Rechnungen der Gesellschaft
Fol. 20 Nr. 6	Reflexion sur les Descriptions Economiques. Anonym.
Q 10 Nr. 5	Schmid, J. H. Topographische Beschreibung des Kirchspiels St. Stephan im Oberen Simmental. 1783/1789
Q 16–20	*Sprüngli, J. J. (Meteorologisch-phänologische Tagebücher 1759–1803.)*
Q 11–15	Stürler, J. L. Journal des Observations météorologiques (1757–1770).
Fol. 23–26	(Tavel, F. J.) Meteorologische Beobachtungen in Bern 1763–66
Fol. 21	Tscharner, N. E. Botanisch-meteorologische Anmerkungen aus der Landschaft Nidau. 1758
Fol. 21 Nr. 3	(Tscharner, N. E.?) Ökonomische Bemerkungen für die Jahre 1779, 1780, 1781.
Q 10 Nr. 14	Tscharner, N. E. Reise in die Waadt. Um 1783
Fol. 28	Verbale und Tabellen über den Vergleich der Maasse und Gewichte im Cant. Bern.
Q 22–28	Briefe an die Gesellschaft
	übrige Quellen (Mss. Hist. Helv.)
–	Rodt, Bernhard. Genealogie burgerlicher Geschlechter der Stadt Bern. 6 Bde. 1950
XX 5	Studer, Samuel. Meteorologische Beobachtungen 1779–1827. 5 Bde.

XVI 67 (24) Witterungsnotizen 1757–1767, von einem unbekannten Bauern aus Munchenbuchsee
XX 9 C 20 Wyttenbach, J S Beschreibung der Pfarrgemeinde Gurzelen

Meteorologische Zentralanstalt Zurich

Fach Zurich, Zimmer 314 Originalbeobachtungen der Station Zurich-Krahbuhlstrasse von 1961–1971
o S Ott, Johann Jakob Observationes meteorologico-botanicae 1756–1766

Observatoire de Genève

o S Deluc, G A Observations météorologiques 1768–1800 2 Bde
o S Lubières, Ch B Observations météórologiques 1760–1789 5 Bde

Staatsarchiv Aarau

E 1140–1147 Amterrechnungen Schenkenberg 1755–1797

Staatsarchiv Bern

B VI 44 Anzug, dass das Interesse der Herren Amtleute zu Vertheuerung des Getreidepreises getilget werden mochte Herr Unterschreiber Thormann, getan vor CC am 10 Sept 1794
B VI 77 General Getreid Product in MR GHHL Teutsch und Weltschen Land im Durchschnitt von 10 Jaren als von 1762 bis 1771
B VI 78–80 Special Tabellen und Berichte wegen dem Land Product Getreids
B VI 122 Tabellarische Zusammenstellung der Ertragnisse des Getreide Zehntens, deutschen und welschen Lands 1762–1771
B VI 138–180 Zehnt-Etats 1755–1797 Aarburg, Biberstein, Konigsfelden, Zofingen Bauherrenamt, Grosses Kornmagazin, Grosses Spital, Insel, Mushafen
B VI 219 b Nidau Frucht-Register enthaltend die Marktauffuhren an Getreide und die dafur erzielten Preise Heft 1748–1763
B VI 343 Schwabische Frucht Rechnungen von den Jahren 1653 bis 1760 inclusive
B VI 386 Landwirtschaftliches Betriebsbuch fur die Domane Thorberg
B VII *Landvogteirechnungen 1755–1797*
857–897 Aarberg 885–897 Aarwangen 910–928 Frienisberghaus 937–953 Interlakenhaus 963–981 St Johannserhaus 1010–1042 Stift Bern 1076–1090 Bipp 1141–1158 Buchsee 1178–1193 Buren 1216–1234 Burgdorf 1267–1281 Erlach 1316–1326 Fraubrunnen 1365–1380 Frienisberg 1425–1438 Gottstatt 1530–1544 Koniz 1556–1573 Landshut 1597–1609 Laupen 1635–1647 Nidau 1691–1700 Oberhofen 1714–1727 Saanen 1755–1769 St Johannsen 1885–1902 Wimmis 1918–1928 Zweisimmen 1944–1954 Sumiswald 1983–1997 Thorberg 2029–2042 Thun Schloss 2030–2048 Thun Schaffnerei Interlaken 2071–2088 Trachselwald 2125–2141 Wangen
Denkwurdigkeiten, Quellen / Pagan, A Beschreibung des Amtes Nidau
R Landw , Ackerbau GUTACHTEN der combinierten Venner- und Kornkammer uber ein einzufuhrendes bestandiges Getryd-Policey-System Bern 1791

Staatsarchiv Zurich

B IX 17 Ertrag verschiedener Feld Fruchten in dem Lauf von 10 Jahren in dem Gutt zu Oerlikon
Kitt, David (?) Niederschlagsmessungen in Rickenbach/ZH(?) 1774 und 2 Halbjahr 1775
Briefe von David Kitt und Elias (?) Biedermann an die Physikalische Gesellschaft 5 Jan 17? und 28 Nov 1775
Getreideertrage eines Landguts in Rikon 1747–1779

B IX 28 Brief Thormanns von Oron an den Sekretar der Physikalischen Gesellschaft Zurich vom 18 1769
B IX 118 Rechnungen uber den Ertrag des Guts zum Schimmel (Wiedikon) von Ao 1774–1803

Zentralbibliothek Zurich / Hirzel-Archiv

236 80ff Briefe J R Tschiffelis und S Engels an Hirzel
231 No 24 Brief Engels an Hirzel vom 19 Juli 1768

Staatsarchiv St Gallen, Altes Archiv

Varia B Ulrich Braker (1735–1798) Schriften Wetterbuchlein (1775–1786)

6 3 Gedruckte Quellen und Sekundarliteratur

ABEL W , 1962 Geschichte der deutschen Landwirtschaft Stuttgart
– 1966 Agrarkrisen und Agrarkonjunktur Eine Geschichte der Land- und Ernahrungswirtschaft Mitteleuropas seit dem hohen Mittelalter Zweite, neubearb und erw Aufl Hamburg und Berlin
– 1972 Massenarmut und Hungerkrisen im vorindustriellen Deutschland Gottingen
ABHANDLUNGEN, 1760–1773 Abhandlungen und Beobachtungen, herausgegeben von der Okonomischen Gesellschaft in Bern 1760–1773 42 Bde (*Abkurzung AB*)
AIRIAU J , 1965 L'opposition aux physiocrates à la fin de l'Ancien Régime Thèse droit Paris
ALTERMATT L , 1933 Die okonomische Gesellschaft in Solothurn (1761–1798) Jahrb fur soloth Geschichte, hrsg vom Hist Verein des Kt Solothurn Bd 8
ALMANACH, 1784 Almanach Historique nommé le Messager Boiteux ed par Antoine Sena Astrologue et Histor(iographe) Vevey
ANNALEN MZA Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt Zurich
ASHTON T Y , 1972 An Economic History of England The 18th Century London
BARTSCHI A , 1916 Wetterberichte einer oberlandischen Gemeinde vom 15 –19 Jahrhundert Sep aus "Hardermannli" Interlaken
BAESCHLIN C , 1917 Die Blutezeit der Okonomischen Gesellschaft Bern 1759–1766 1 Teil Laupen (ein 2 Teil ist nie erschienen)
BAULANT M , 1972 Du bon usage des dîmes dans la region parisienne In Les fluctuations du produit de la dîme Communications et travaux présentés par J GOY et E LE ROY LADURIE Paris 25–44
BAUMANN H , 1949 Wetter und Ernteertrag Schriftenreihe Deutscher Bauernverlag, Bd 19 Berlin
– 1961 Witterungslehre für die Landwirtschaft Berlin-Hamburg
BAUMGARTNER A , 1950 Methodisches zur Darstellung des Witterungseinflusses auf den Verlauf der Pflanzenentwicklung, erlautert an den phanologischen Beobachtungen 1947 in Bad Kissingen Met Rdsch , 3 Jg Berlin - Gottingen - Heidelberg 217–221
BEHRMANN D , 1972 Wettermacher heute Ein Bericht der WMO beleuchtet die grosse wirtschaftliche Bedeutung der Meteorologie UNESCO-Kurier 14 Jg H 8/9 Bern 34–30
Berechnung des reinen Ertrags eines wohl und sicher gelegenen Hofes Gemeinnutzige Nachrichten 2/10, 1797 153–158
BERGIER J F , 1968 Problèmes de l'histoire économique de la Suisse Monographies d'histoire Suisse Bd 2 Bern
BERTOGG A , 1974 Weinlesedaten und Weinpreise in der Klimaforschung Ein Beitrag zur Methodik Seminararbeit Geographisches Institut der Universitat Bern Masch schrift
BICKEL W , 1947 Bevolkerungsgeschichte und Bevolkerungspolitik in der Schweiz Zurich
BIDER M , o J Untersuchungen an einer 67-jahrigen Reihe von Beobachtungen der Kirschblute bei Liestal (Basel-Landschaft) Wetter und Leben 12 Jg , H 9–10
BIDER M , SCHÜEPP M , von RUDLOFF H , 1958 Die Reduktion der 200jahrigen Basler Temperaturreihe Mit 8 Textabbildungen Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie Serie B Allg und Biol Klimatologie, Bd 9, H 1 Wien 360–412

BIDER M. und KRAMMER M., 1961: Untersuchungen an den 200-jährigen Basler Reihen der Temperatur und des Luftdrucks. Verhandl. S.N.G. 142. Jahresvers. Bern: 86–90.
BIDER M. und SCHÜEPP M., 1961: Luftdruckreihen der letzten zwei Jahrhunderte von Basel und Genf. Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie. Serie B: Allg. und Biol. Klimatologie, Bd. 11, H. 1. Wien: 1–36.
BIELMANN J., 1972: Die Lebensverhältnisse im Urnerland während des 18. und zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Diss. phil. Basel.
BIETENHARD B., 1974: Verwaltungsgeschichtliches zum bernischen Bauwesen im 18. Jahrhundert. BZGH/3: 65–108.
BILLWILER R. (Hrsg.), 1864ff.: Schweizerische Meteorologische Beobachtungen, hrsg. von der Schweiz. meteorologischen Centralanstalt.
– 1927: Climatologie. Bibliographie Nationale Suisse. Fasc. IV 4. En Appendice: Magnétisme terrestre, par J. MAURER. Bern.
BIRCHER R., 1938: Wirtschaft und Lebenshaltung im schweizerischen "Hirtenland" am Ende des 18. Jahrhunderts. Zürich.
BLASER F., 1956: Bibliographie der Schweizer Presse. 2 Bde. Basel.
BLIN L., 1971: Note sur une disette de grains en Bourgogne (1770–71). 93e Congrès Soc. savantes Tours 1968, Sect. Histoire moderne.
BLUETHGEN J., 1964: Allgemeine Klimageographie. Berlin
BODMER W., 1973: Die Wirtschaftspolitik Berns und Freiburgs im 17. und 18. Jahrhundert. AHVBE. Bd. 57. Bern.
BOLZ A., 1763: Ökonomische Beschreibung des Kirchspieles Kerzers. AB 1763/I: 71–89.
BOURDE A. J., 1967: Agronomie et Agronomes en France au XVIII siècle. 3 Bde. Paris.
BOUVIER P. und BUCHE J., 1965: Deux siècles de météorologie à l'Observatoire de Genève. Archives des sciences, Bd. 18, H. 2. Genève: 243–266.
BRÄKER U., 1965: Der arme Mann im Tockenburg. Zürich 1789. (Neuauflage München 1965)
BRAUDEL F., 1971: Die Geschichte der Zivilisation (Titel der franz. Originalausgabe: Civilisation matérielle et capitalisme, XV–XVIII siècle). München.
BRONNER F. X., 1844: Der Kanton Aargau historisch-geographisch-statistisch. 2 Bde. St. Gallen - Bern.
BROUWER W., 1926: Die Beziehungen zwischen Ernte und Witterung in der Landwirtschaft. Landw. Jahrb., Bd. 62. Göttingen.
BRÜCKNER E., 1895: Der Einfluss der Klimaschwankungen auf die Ernteerträge und Getreidepreise in Europa. Geogr. Ztschr., 1. Jg., H. 1. Leipzig: 39–51; 100–108.
BRÜGGER Ch. G., 1882/1888: Beiträge zur Natur-Chronik der Schweiz, insbesondere der Rhätischen Alpen. Bd. 5 und 6. Chur.
BUCHER E., 1945: Die bernischen Landvogteien im Aargau. Aarau.
BUCHER S., 1974: Bevölkerung und Wirtschaft des Amtes Entlebuch im 18. Jahrhundert. Luzern.
BÜRKI F., 1937: Berns Wirtschaftslage im Dreissigjährigen Krieg. AHVBE, Bd. 34. Bern: 1–224.
BÜTTNER M., 1964: Theologie und Klimatologie im 18. Jahrhundert. Neue Ztschr. f. systemat. Theologie und Religionsphilos., Bd. 6, H. 1: 164–191.
BURCKHARDT F., 1867: Über die physikalischen Arbeiten der Societas physica helvetica 1751–1787. Festrede bei der Feier des fünfzigjährigen Bestehens der natf. Ges. Basel am 4. Mai 1867.
– 1871: Die wichtigsten Thermometer des achtzehnten Jahrhunderts. Bericht der Gewerbeschule zu Basel 1870. Wiss. Beil. Basel.
CALDER N., 1974: Die Wettermaschine. Droht eine neue Eiszeit? Bern.
CANDAUX J. D., 1963: François-Gratien Micheli du Crest et l'agriculture genevoise de son temps. Documents et notes pour servir à l'histoire des idées physiocratiques hors de France. In: Mélanges d'histoire écon. et soc. en hommage au prof. Antony Babel. Genève.
CAPRIO J. M., 1966: A statistical procedure for determing the association between weather and non measurement biological data. Agric. Meteorology, H. 3. Amsterdam: 55–72.
CARRARD B., 1763: Abhandlung von den meteorologischen Beobachtungen. AB 1763/I: 93–169.
CHARBONNIER P., 1972: Les dîmes auvergnates du XV au XVIII siècle. In: Les fluctuations du produit de la dîme. Communications et travaux présentés par J. GOY et E. LE ROY LADURIE. Paris: 180–214.

CHEVALLAZ G. A., 1949: Aspects de l'agriculture vaudoise à la fin de l'Ancien Régime. La terre – le blé – les charges. Thèse lettres. Lausanne.
CHRGIAN A. C., 1970: Meteorology. A historical survey. Jerusalem. (Originaltitel: Ocerki razvitija meteorologii. Leningrad 1959.)
CORDES H., 1950: Temperaturverhältnisse als agrarmeteorologisches Problem. Met. Rdsch., 3. Jg. Berlin - Göttingen - Heidelberg: 10–13.
D'ANNONE, 1758: Observationes meteorologicae Basileae institutae. Acta Helvetica, Bd. 3: 401–433.
D'APPLES J. J., 1760: Observatio meteorologico-practica circa miserias anni MDCCLVIII. Acta Helvetica, Bd. 4: 63–65.
DELUMEAU J., 1969: Histoire de la Bretagne. Toulouse.
DOLF W., 1943: Die ökonomisch-patriotische Bewegung in Bünden. Diss. phil. Zürich. Aarau.
DÜBY H., 1910: Jakob Samuel Wyttenbach und seine Freunde. Beitr. zur Kulturgesch. des alten Bern. Neujbl. Lit. Ges. Bern auf 1911. Bern.
DÜTSCH H. U. und KUHN W., 1967: Meteorology and atmospheric physics. In: THAMS J. C.: The development of geodesy and geophysics in Switzerland. o.O.: 53–65.
DUFOUR L., 1943: Les grandes époques d'histoire de la météorologie. Ciel et terre, Bd. 59, H. 9–10: 1–7.
DUFOUR M. L., 1870: Problème de la variation du climat. Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat., Bd. 10, H. 63. Lausanne: 359–556.
DURHEIM C. J., 1838: Die Ortschaften des eidgenössischen Freistaates Bern. 2 Bde. Bern.
ENGEL S., 1760: Abhandlung über eine neue Weise, das Getreid lange Jahr ohne Verderbnis und Abgang zu erhalten. AB 1760/IV: 785–816.
(ENGEL S.), 1772: Essai sur la manière la plus sûre d'établir un système de police des grains, présenté d'après diverses idées. o.O. (vermutlich Bern).
ENTWURF, 1762: Entwurf der vornehmsten gegenstände der untersuchungen, die zur aufnahme des feldbaus, des nahrungsstandes und der handlung, abzielen sollen. Anonym. AB 1762/II: 3–54.
EPHEMERIDES, 1783f.: Ephemerides Societatis Meteorologicae Palatinae 1781–1792. 12 Bde. Mannheim.
(ERNST J.), 1760: Beschreibung des Amts Biberstein. AB 1760/I: 163–168.
EVERSLEY D. E. C., 1972: Demography and Economics. – A summary report. Troisième Conf. Internat. Hist. Econ. Section VI. Paris: 15–35.
EXPLICATION, 1796: Explication du Tableau d'Observations (météorologiques) qui patroîtra tous les mois avec le Journal. Bibliothèque Britannique. Sciences et Arts, Bd. 1: 110–119.
FAIVRE A., 1966: Kirchberger et l'Illuminisme du dix-huitième siècle. Publication du Centre de Recherches d'Histoire et de Philol. IV Sect. Ecole Pratique des Hautes Etudes Sorbonne. La Haye.
FAESI J. C., 1765: Genaue und vollständige Staats- und Erd-Beschreibung der ganzen Helvetischen Eidgenossenschaft, derselben gemeinen Herrschaften und zugewandten Orten. 1. Bd. Zürich.
FELLER R., 1955: Geschichte Berns. Bd. III. Glaubenskämpfe und Aufklärung 1653 bis 1790. Bern.
FEUILLES D'AGRICULTURE, 1817: Feuilles d'agriculture et d'économie générale publiées par la Société d'Agriculture et d'Economie du Canton de Vaud. Bd. 50, H. 61–72. Lausanne: 161–176.
FINCKENSTEIN H. W., 1946: Das Problem des Trend. Kurze, mittlere und lange Wellen des wirtschaftlichen Ablaufs. Bern.
FISCHER A., 1910: Aufzeichnungen zweier Haslitaler. Bern.
FISCHER H., 1973: Johann Jakob Scheuchzer. Naturforscher und Arzt. Zürich.
FLIRI F., 1964: Zur Witterungsklimatologie sommerlicher Schneefälle in den Alpen. Wetter und Leben, Jg. 16: 1–11.
– 1967: Beiträge zur Kenntnis der zeitlichen und räumlichen Verteilung des Niederschlags in den Alpen in der Periode 1931–1960. 9. Internat. Tagung für alpine Meteorologie in Brig und Zermatt. 14.–17. Sept. 1966. Veröff. MZA, Bd. 4. Zürich: 72–79.
– 1969: Statistik und Diagramm. Das Geographische Seminar. Praktische Arbeitsweisen. Braunschweig.
FLOHN H., 1948: Hippokrates und die heutige Meteorologie. Met. Rdsch., Bd. 1. Berlin - Göttingen - Heidelberg: 355–56.
– 1973: Globale Energiebilanz und Klimaschwankungen. Bonner meteorol. Abh. Sonderheft. Rheinisch-westfälische Akad. Wiss., N 234. o.O.

FLURY F., 1928/29: Beitrag zur Geschichte der Astronomie in Bern. Mitt. natf. Ges. Bern 1928: 279–363, 1929: 114–255.
FOREL F. A., 1937: Observations météorologiques faites à Genève de 1760 à 1789. Compte rendu de la Soc. phys. et nat. Genève, Bd. 28: 34.
FRECHE G., 1972: Dîme et production agricole: remarque méthodologique à propos de la région toulousaine. In: Les fluctuations du produit de la dîme. Communications et travaux présentés par J. GOY et E. LE ROY LADURIE. Paris: 214–245.
FRISINGER H. H., 1972: Aristotle and his "Meteorologica". Bulletin of the American Meteorological Service, Bd. 53, H. 7. o.O.: 634–638.
FUETER C., 1828: Versuch einer Darstellung des neuern Bestandes der Naturwissenschaften im Canton Bern, bis zum Ende des Jahres 1827. Bern.
FUETER E., 1941: Geschichte der exakten Wissenschaften in der schweizerischen Aufklärung (1680–1780). Aarau - Leipzig.
FURRER A., 1887: Volkswirtschaftliches Lexikon der Schweiz, Bd. 2. Bern.
GABLER, 1962: Gabler's Wirtschaftslexikon, hrsg. von R. und H. SELLIEN, Köln.
GASPARIN, 1828: Des Climats Européens par rapport aux pluies. Bibl. Univ. Sciences et Arts, Bd. 38. Genève: 54–85.
GAUTIER R., 1909: L'hiver de 1909 et quelques hivers rigoureux à Genève. Le Globe, Bd. 48. Genève: 35–61.
– 1911: Quelques anomalies climatologiques à Genève. Hivers chauds, années très humides et très sèches. Le Globe, Bd. 50. Genève: 33–58.
– 1917: La neige à Genève 1857–1917 et revue de quelques hivers à neige, spécialement de l'hiver 1784–1785. Bibl. Univ. Arch. sci. phys. et nat., Bd. 43. Genève: 361–383.
GAGNEBIN A., 1760: Observations météorologiques de l'an 1757 faites à la Ferrière par M. A.G. Acta Helvetica physico-mathematico-anatomico-botanico-medica, Bd. 4. Basel: 364–411.
GATES L. und MINTZ Y., 1975: Preface of: United States Committee for the *Global Atmospheric Research Program (GARP).* National Academy of Sciences. Washington D.C.
GEISENDORF P. F., 1966: Bibliographie Raisonnée de l'Histoire de Genève. Des Origines à 1798. Mémoires et Documents publiées par la Société d'Histoire et d'Archéologie de Genève, Bd. XLIII. Genève.
GEISER K., 1895: Studien über die bernische Landwirtschaft im 18. Jahrhundert. Sep. aus Landw. Jahrb. Bern.
GENSLER G. A., 1966a: Typische Schneeverhältnisse im Frühling in den Alpen. Die Alpen, H. 1. Bern.
– 1966b: Typische Schneeverhältnisse im Sommer in den Alpen. Die Alpen, H. 2. Bern.
GERN Ph., 1971: Les échanges commerciaux entre la Suisse et la France au XVIII siècle. SZG, Bd. 21. Zürich: 64–95.
GESCHICHTE, 1951: Aus der Geschichte der Meteorologie, hrsg. vom Meteorol. Amt Schleswig-Holstein. Ohne Verf.
GIAUQUE, 1760: Abhandlung Ansehend den Landbau auf dem Tessenberg. AB 1760/II: 444–464.
GLAUSER F., 1971: Handel mit Entlebucher Käse und Butter vom 16. bis 19. Jahrhundert. SZG, Bd. 21. Zürich: 1–63.
GMÜR R., 1954: Der Zehnt im alten Bern. Abhandlungen zum schweizerischen Recht. N.F. Bern.
GRAF J. H., 1886: Die naturforschende Gesellschaft in Bern vom 18. Dez. 1786 bis 18. Dez. 1886. Ein Rückblick auf die Geschichte dieses Vereins bei Anlass der Feier des 100jährigen Bestehens. Mitt. Natf. Ges. Bern: Nr. 1143–1168: 91–177.
(GRAFFENRIED E.?), 1761: Ökonomische Beschreibung der Herrschaft Burgistein. AB 1761/II: 382–397.
– 1762: Beschreibung der Heu-Erndte in der gegend von Burgistein. AB 1762/II: 129–139.
GRAFFENRIED K. E., 1764: Verzeichniss einicher Pflanzen so von der strengen Winterkälte vom jahr 1763 entweder gänzlich zu grunde gerichtet, oder doch bis auf den Boden abgestanden. AB 1764/I: 162–165.
GREYERZ Th., 1918: Das Hungerjahr 1817 im Thurgau. Sep. aus Thurgau. Beitr. z. vaterl. Geschichte, Bd. 57. Frauenfeld.
GROB R., 1945: Geschichte der schweizerischen Kartographie. Mit 12 Tafeln. Jahresber. der Geogr. Ges. Bern: 1940–44.

GROISSMAYR F. B., 1933: Sommerwitterung und Ernteerträgnis. Meteorol. Ztschr., H. 8: 300–306.
GROSJEAN G., 1960: Kantonaler Karten- und Plankatalog. Hrsg. von der Kant. Kartographiekommission. Bern.
GRUNER E., 1956: Die Wirtschaftsverbände in der Demokratie. Vom Wachstum der Wirtschaftsorganisationen im schweizerischen Staat. Zürich.
GRUNER E. und JUNKER B., 1968: Bürger, Staat und Politik in der Schweiz. Basel.
GRUNER E., 1969: Die Parteien in der Schweiz. Bern.
GRUNER G. S., 1796: Über die Ursachen des Mangels und immer steigenden Preises der Butter im Canton Bern und die Mittel, wodurch dieselbe in grösserem Masse und billigerem Preise erhalten werden könnte. Neueste Sammlung v. Abh. und Beob. 1796/I: 147–265.
GRUNER P., 1921: Beiträge zur Kenntnis der Dämmerungs-Erscheinungen und des Alpenglühens. Historisch-chronologische Übersicht der schweizerischen Beobachtungen und Veröffentlichungen über Dämmerungsfärbungen und Alpenglühen. Denkschr. SNG, Bd. 57. Zürich.
– 1925: Historisch-chronologische Übersicht der ausser-schweizerischen Beobachtungen und Veröffentlichungen über Dämmerung, atmosphärisch-optische Störungen und andere damit verwandte Erscheinungen. Denkschr. SNG, Bd. 62, Abt. 1. Zürich: 1–190.
GUGGISBERG K., 1958: Das erste Jahrhundert der Ökonomischen Gesellschaft. In: Kundige Aussaat, köstliche Frucht. Zweihundert Jahre Ökonomische und gemeinnützige Gesellschaft des Kantons Bern 1759–1959. Bern.
GUICHONNET P., 1973: Histoire de la Savoie. Toulouse.
HADORN E. Th., 1946: Das Wetter als Konjunkturfaktor. Schweiz. Beiträge zur wirtschaftlichen Wellen- und Konjunkturforschung, H. 1. Cointrin.
HÄBERLI H., 1952: Gottlieb Emanuel von Haller. Ein Berner Historiker und Staatsmann im Zeitalter der Aufklärung 1735–1786. Bern.
– 1959: Samuel Studer (1757–1834). Ein Beitrag zur Geschichte der Naturwissenschaften und des Naturhistorischen Museums in Bern. Bern.
HÄUSLER F., 1968: Das Emmental im Staate Bern bis 1798. Bd. 2. Bern.
HAUSER A., 1961: Schweizerische Wirtschafts- und Sozialgeschichte. Erlenbach-Zürich.
– 1972: Wald und Feld in der alten Schweiz. Beiträge zur schweizerischen Agrar- und Forstgeschichte. Zürich - München.
HBLS, 1921ff.: Historisch-Biographisches Lexikon der Schweiz. Hrsg. von TÜRLER H., GODET M. und ATTINGER M. 8 Bde. Neuenburg.
HEAD-KÖNIG A. L. und VEYRASSAT-HERREN B., 1970: La production agricole du plateau suisse au XVIIe et XVIIIe siècles. SZG, 20. Jg., H. 4. Zürich: 562–600.
– 1972: Les revenus décimaux à Genève de 1540 à 1783. Premiers resultats. In: Les fluctuations du produit de la dîme. Communications et travaux présentés par J. GOY et E. LE ROY LADURIE. Paris: 165–180.
HEER O. und BLUMER-HEER J. J., 1846: Der Kanton Glarus, historisch-topographisch-statistisch, geschildert von den ältesten Zeiten bis auf die Gegenwart. Mit 1 Karte. St. Gallen - Bern.
(HEILMANN N.), 1766: Topographische und ökonomische Beschreibung der Landschaft um Biel gelegen. AB 1766/IV: 55–82.
HELLMANN G., o.J.: Über Wetteraberglauben. Himmel und Erde, Bd. 26, H. 5. o.O.: 193–202.
– 1920: Beiträge zur Erfindungsgeschichte meteorologischer Instrumente. Abh. der preussischen Akad. der Wiss., Nr. 1. Berlin.
– 1921: Die Meteorologie in den deutschen Flugschriften und Flugblättern des 16. Jahrhunderts. Abh. der preussischen Akad. der Wiss., H. 1. Berlin.
– 1927: Die Entwicklung der meteorologischen Beobachtungen bis zum Ende des 18. Jahrhunderts. Abh. der preussischen Akad. der Wiss., H. 1. Berlin.
HENNIG R., 1904: Katalog bemerkenswerter Witterungsereignisse von den ältesten Zeiten bis zum Jahre 1800. Abh. des Königl. Preuss. Meteorolog. Instituts, Bd. 2, H. 4. Berlin.
HERBERT J. Cl., 1757: Essai sur la police des grains . . . Berlin.
HEUBERGER H., 1968: Die Alpengletscher im Spät- und Postglazial. Eine chronologische Übersicht. Eiszeitalter und Gegenwart, Bd. 19. Oehringen/Württ.: 270–275.
HIRZEL H. C., 1762: Tag-Buch der Witterungsbeobachtungen durch das Jahr MDCCLXI aufgezeichnet in Zürich durch H'C'H. Zürich.

HINKENDER BOTT: Historischer Calender oder der Hinkende Bott auf das Jahr Christi . . . samt der neuesten Weltgeschichten mit hochobrigkeitlicher Freyheit. Bern 1759 (für 1758).
HÖPFNER A., 1788: Anhang zu vorhergehender Antwort (Butterpreisenquête) in genauerer Rücksicht auf den Canton Bern. Höpfners Magazin, Bd. 3. Bern: 282–317.
HOINKES H., 1967: Gletscherschwankung und Wetter in den Alpen. 9. Internat. Tagung f. alpine Meteorolog. 14.–17. Sept. 1966. Veröff. MZA, Bd. 4. Zürich: 9–24.
HONEGGER E., 1923: Ideengeschichte der bernischen Nationalökonomie im 18. Jahrhundert. Diss. iur. Bern.
HOSKINS W. G., 1964: Harvest fluctuations and English economic history 1480–1619. Agricultural History Review: 28–46.
– 1968: Harvest fluctuations and English economic history 1620–1759. Agricultural History Review: 15–31.
HOWALD O., 1927: Die Dreifelderwirtschaft im Kanton Aargau. Bern.
– 1951: ABC der Agrarpolitik und Agrarwirtschaft. Brugg.
HUBSCHMID H., 1950: Gott, Mensch und Welt in der schweizerischen Aufklärung. Eine Untersuchung über Optimismus und Fortschrittsgedanken bei Johann Jakob Scheuchzer, Johann Heinrich Tschudi, Johann Jakob Bodmer und Isaak Iselin. Diss. phil. Bern. Affoltern a.A.
HUMM F., 1972: J. H. Lambert in Chur. Historica Raetica, Bd. 2. Chur.
IDIOTIKON, 1881ff.: Schweizerisches Idiotikon. Wörterbuch der schweizerdeutschen Sprache z.Z. 13 Bde. Frauenfeld.
IM HOF U., 1947: Isaak Iselin. Sein Leben und die Entwicklung seines Denkens bis zur Abfassung der "Geschichte der Menschheit" von 1764. Diss. phil. Basel.
– 1967: Isaak Iselin und die Spätaufklärung. Hab.schrift. Bern.
INDERMÜHLE F., 1971: Veränderungen des Gewässernetzes im Gebiet der Gemeinde Eggiwil und ihre Bedeutung für den Kulturlandschaftswandel. Seminararbeit Geogr. Institut d. Univ. Bern. Masch.schrift.
JEANNERET F., 1863: Biographie Neuchateloise. 2 Bde.
JEANNERET F., 1971: Die Weizenernte 1970. Eine methodische Auswertung phänologischer Beobachtungen im Querschnitt durch die Schweiz. Beiträge zur klimatolog. Grundlagenforsch. Geogr. Institut d. Univ., H. 4. Bern.
– 1974: Statistische und kartographische Bearbeitung phänologischer Beobachtungen am Beispiel der Daten der Weizenernte 1970. Informat. und Beitr. z. Klimaforsch. Geogr. Institut d. Univ., H. 11. Bern.
– 1975: Klimatologie der Schweiz. Bibliographie 1921–1973. Bd. N. Zürich.
JOURNAL, 1759: Journal Helvétique ou Recueil de pièces fugitives de litérature choisie; De Poèsie; de Traité d'Histoire ancienne et moderne; de Découvertes des Sciences et des Arts; de Nouvelles de la République des Lettres; et de diverses autres Particularités intéressantes et curieuses, tant de Suisse, que des Pais Etrangers. Dédié au Roi. Bd. 17. Neuchâtel: Janvier.
KASTHOFER K., 1822: Bemerkungen auf einer Alpen-Reise über den Susten, Gotthard, Bernardin und über die Oberalp, Furka und Grimsel. Mit Erfahrungen über die Kultur der Alpen und einer Vergleichung des wirtschaftlichen Ertrags der Bündenschen und Bernischen Alpen. Nebst Betrachtungen über die Veränderungen in dem Klima des Bernischen Hochgebirgs. Eine von der Schweizerischen Gesellschaft für die Naturkunde gekrönte Preisschrift. Aarau.
KIESSLING J., 1887: Beiträge zu einer Chronik ungewöhnlicher Sonnen- und Himmelsfärbungen. Festschr. z. Feier des fünfzigjährigen Bestehens des Natwiss. Vereins Hamburg. Bd. 10. Hamburg: 1–19.
– 1888: Untersuchungen über Dämmerungserscheinungen zur Erklärung der nach dem Krakatau-Ausbruch beobachteten atmosphärisch-optischen Störungen. Hamburg.
KING J. W., 1975: Sun-Weather relationships. Astronautics and Aeronautics. Reviews of Space Science. April: 10–19.
KLÄUI P., 1956: Ortsgeschichte. Zweite, überarb. Aufl. Zürich.
KLEMM F., 1974: Die Entwicklung der meteorologischen Beobachtungen in der Schweiz bis zum Jahre 1700. Vierteljahrsschr. Natf. Ges. Zürich, Jg. 119, H. 4: 405–454.
KOBLET R., 1965: Der landwirtschaftliche Pflanzenbau unter besonderer Berücksichtigung der schweizerischen Verhältnisse. Basel.

KOHLER X., 1872: Observations météorologiques, économiques et rurales dans l'Erguel et la Prévoté de Moutier de 1747 à 1804 par le pasteur T. Frêne. Actes Soc. Jurassienne d'émulation. 22e session, 1871. Delémont: 18, 38, 213–267.
KOPP Ch., 1861: Résumé des phénomènes les plus remarquables qui se sont passés à Neuchâtel dans le 18ème siècle de l'an 1700 à l'an 1750. Bull. Soc. sci. nat. Neuch., Bd. 5: 675–736.
– 1867: Statistique des Vignes de Neuchâtel. Bull. Soc. sci. nat. Neuch., Bd. 7: 41–46.
– 1873: Observations météorologiques faites à Neuchâtel dans le 18e siècle de l'année 1760 à 1800. Bull. Soc. sci. nat. Neuch., Bd. 9: 56–67 (dazu eine Tabelle mit Tagesmitteln der Temperatur von 1760–1782).
KRAUS A., 1928: Die Einflüsse der physiokratischen Bewegung in Literatur und Gesetzgebung und ihre praktische Auswirkung in der Landwirtschaft der Schweiz. Diss. phil. I. Wien.
KUHN B. F., 1787: Versuch über den Mechanismus der Gletscher. Höpfners Magazin, Bd. 1. Bern: 119–136.
(KUHN F., 1787): Versuch einer Beschreibung des Grindelwaldtales. Höpfners Magazin, Bd. 1. Bern: 1–28 (es ist nur der erste Teil erschienen).
KUNDERT F., 1936: Die Lebensmittelversorgung des Landes Glarus bis 1798. Eine volkswirtschaftliche Studie. Glarus.
LABROUSSE C. E., 1970: Les bons prix agricoles du XVIII siècle. L'expansion agricole: La montée de la production. Aperçu de la répartition sociale de l'expansion agricole. Les crises économiques du XVIII siècle. In: *Histoire économique et sociale de la France.* Paris: 267–487; 529–544.
LAMB H. M., 1969: Climatic Fluctuations. In: World Survey of Climatology, Bd. 2. General Climatology. Amsterdam.
– 1970: Volcanic dust in the atmosphere. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Bd. 266. London: 425–533.
LAMBERT J. H., 1758: Observationes meteorologicas Curiae Rhaetorum habitas una cum variis in eas animadversionibus sistit J'H'L'. Acta Helvetica, Bd. 3. Basel: 321–365.
LENKE W., 1964: Untersuchung der ältesten Temperaturmessungen mit Hilfe des strengen Winters 1708/1709. Ber. D. Wetterd., Bd. 13, Nr. 92. Offenbach a.M.
LE ROY LADURIE E., 1959: Histoire et climat. Annales E.S.C., Bd. 14: 3–34.
– 1960: Climat et récoltes aux XVIIe et XVIIIe siècles. Annales E.S.C., Bd. 15: 434–465.
– 1971: Times of feast, times of famine: a history of climate since the year 1000. Translated by Barbara Gray. (Titel der franz. Erstausgabe von 1967: Histoire du climat depuis l'an mil.) London.
– 1972: Médecins, climat et épidemies à la fin du XVIII siècle.
– 1973: Le territoire de l'historien. Paris.
LINNE C., 1756: Reise durch das Königreich Schweden . . . Übersetzt von Karl Ernst Klein. 1. Teil. Leipzig.
(LIOMIN J. ?), 1768: Versuch einer ökonomischen und topographischen Beschreibung der Herrschaft Erguel mit beygefügten Anmerkungen über die von Löbl. Ökonomischer Gesellschaft in Biel A. 1766 ausgeschriebenen Preisfrage, betreffend die bessere Nutzung der Jurassischen Gebirge. AB 1768/II: 154–179.
LOHNER C. F. L., 1864: Die reformierten Kirchen und ihre Vorsteher im eidgenössischen Freistaate Bern nebst den vormaligen Klöstern. Thun.
LÜTHY H., 1973: Die Mathematisierung der Sozialwissenschaften. In: WEHLER (1973): 230–242.
LÜTSCHG O., 1926: Über Niederschlag und Abfluss im Hochgebirge. Sonderdarstellung des Mattmarkgebiets. Ein Beitrag zur Fluss- und Gletscherkunde der Schweiz. Zürich.
MANLEY G., 1969: Snowfall in Britain over the past 300 years. Weather, Nr. 11: 428–437.
MARCZEWSKI J., 1965: Introduction à l'Histoire Quantitative. Genève.
– 1973: Quantitative Wirtschaftsgeschichte. In: WEHLER (1973): 163–174.
MARTI-WEHREN R., 1924: Landwirtschaftliche Aufzeichnungen eines Saanerbauern im XVIII. Jahrhundert. Sep. aus "Schweizer Bauer". Bern.
MAURER J., BILLWILER R. und HESS Cl., 1909: Das Klima der Schweiz auf Grundlage der 37-jährigen Beobachtungsperiode 1864–1900. 2 Bde. Frauenfeld.
MAURICE F. G., 1796/1797: Tägliche Niederschlagsmessungen in Genthod/GE. Bibliothèque Britannique, Bd. 1 und 2: Anhang.
MEMBREZ A., 1940: Das Hungerjahr im Fürstbistum Basel. Der Rauracher, 12. Jg., Nr. 3/4. Aesch/BL.

MEMOIRES, 1783–90: Mémoires de la Soc. Sci. Phys. Lausanne. 3 Bde. Lausanne.
MERCANTON P. L., 1916: Vermessungen am Rhonegletscher. Unter Leitung der "Gletscher-Kommission" des SAC und der SNG ausgeführt vom eidg. topogr. Büro. Neue Denkschr. SNG, Bd. 52. Zürich.
MESSERLI B., 1967: Die eiszeitliche und die gegenwärtige Vergletscherung im Mittelmeerraum. Geographica Helvetica 3: 105–228.
MESSMER B. L., 1831: Der Burgerspital von Bern. Bern.
METEOROLOGISCHE TABELLEN UND LANDWIRTSCHAFTLICHE BEOBACHTUNGEN:
– 1760: Januar–März AB 1760/II: 470–84. April–Juni: AB 1760/III: 725–58. Juli–Dezember: AB 1761/I: 193–237.
– 1761: Januar–Juni: AB 1761/II: 433–68. Juli–Dezember: AB 1761/III: 689–728.
– 1762: Januar und Februar: AB 1762/I: 187–89. März–Mai: AB 1762/II: 223–61. Juni–August: AB 1762/III: 229–66. September–Dezember: AB 1762/IV: 194–235.
– 1763: Januar–Juni: AB 1763/III: 207–31. Juli–Dezember: AB 1764/II: 163–86.
– 1764: Januar–Juni: AB 1764/III: 191–221. Juli–Dezember: AB 1765/I: 165–208.
– 1765: Januar–Juni: AB 1765/IV: 191–230. Juli–Dezember: AB 1766/II: 205–38.
– 1766: Januar–Juni: AB 1766/IV: 193–225. Juli–Dezember: AB 1767/II: 158–88.
– 1767: Januar–Juni: AB 1768/I: 173–207. Juli–Dezember: AB 1768/II: 213–41.
– 1768: Januar–Juni: AB 1769/I: 193–219. Juli–Dezember: AB 1769/II: 213–43.
– 1769: Januar–Dezember: AB 1770/I: 179–205.
– 1770: Januar–Dezember: AB 1771/II: 87–112.
MEUVRET J., 1965: Demographic crisis in France from the 16th to the 18th century. Population in History. London.
– 1971: Etudes d'Histoire Economique. Recueil d'Articles. Cahier des Annales, H. 32. Paris.
MEYER J., 1966: La Noblesse Bretonne au XVIII siècle. 2 Bde. Paris.
MEYER M., 1970: Die Krise von 1770/71 im Gebiet des heutigen Kantons Luzern. Blätter für Heimatkunde aus dem Entlebuch, 43. Jg.: 180–198.
MICHEL H., 1973: Historisches zur Regionalbildung im bernischen Mittelland. In: Jahrb. der Geogr. Ges. Bern, Bd. 50, 1970–72. Bern.
MICHELI DU CREST F. G., 1763: Schreiben von den anzustellenden Beobachtungen, um die Veränderungen der Luft genauer zu kennen, die den abwechslungen der Jahreszeiten vorgehn oder dieselben begleiten. AB 1763/III: 191–204.
MONATHSCHRONIK, 1817: Schweizerische Monathschronik, Jg. 1816. Hrsg. v. J. J. HOTTINGER dem jüngeren, Bd. 1. Zürich.
MORGENTHALER H., 1928: Beiträge zur Geschichte der Herrschaft Bipp. Bern.
MORINEAU M., 1971: Les faux-semblants d'un démarrage économique: agriculture et démographie en France au XVIII siècle. Paris.
– 1972: Reflexions tardives et conclusions prospectives. In: Les fluctuations du produit de la dîme. Communications et travaux présentés par J. GOY et E. LE ROY LADURIE. Paris: 320–334.
MORREN P., 1970: La vie lausannoise au XVIIIe siècle, d'après Jean-Henri Polier de Vernand, Lieutenant Baillival. Genève.
MOSER D., 1972: Untersuchungen über die Nebelhäufigkeit in Bern zwischen 1761 und 1969. Inform. und Beitr. z. Klimaforschg. Geogr. Inst. Univ. Bern, Nr. 7: 31–36.
MOTTAZ E., 1914/21: Dictionnaire Historique Géographique et Statistique du Canton de Vaud. 2 Bde. Lausanne.
MOUGIN M., 1912: Etudes glaciologiques en Savoie. In: Minist. Eaux et Forêts (Hrsg.). Eaux et amélioration agricole. Etudes Glaciol. Savoie-Pyrénées, Bd. 3, 2. Teil. o.O.: 1–112.
MÜHLEMANN C., 1882: Einfluss der wichtigsten Nahrungsmittelpreise auf die Bewegung der Bevölkerung im Kanton Bern während dem 100jährigen Zeitraum 1782–1882. Ztschr. f. schw. Volksw. und Statistik, H. 18: 59–70.
– 1905: Untersuchungen über die Entwicklung der wirtschaftlichen Kultur und die Güterverteilung im Kanton Bern. Mitt. Bern. Stat. Bureaus, Jg. 1905. Lieferung II. Bern.
MÜLLER C. K., 1878: Joh. Heinr. Waser, der zürcherische Volkswirtschafter des 18. Jahrhunderts. Zürcher Jahrb. f. Gemeinnützigkeit, Jg. 1877: 86–166.
MURET J. L., 1767: Abhandlung über die Frage: Welcher ist der Preis des Getreides in dem Kantone Bern, der sowohl für den Anbauer als für den Käufer am vortheilhaftesten ist? und welche sind die richtigsten Mittel solchen zu erlangen und beyzubehalten. AB 1767/II: 5–86.

NACHRICHTEN, 1750ff.: Monatliche Nachrichten einicher Merkwürdigkeiten in Zürich.
NACHRICHTEN, 1796–98: Gemeinnützige Nachrichten und Bemerkungen. Hrsg. von der Ökon. Ges. Bern (April 1796 – April 1798).
NEUE SAMMLUNG, 1779–1785: Neue Sammlung physisch-ökonomischer Schriften, hrsg. von der Ökon. Ges. Bern. 3 Bde. Zürich (*Abkürzung: NS*).
NEUESTE SAMMLUNG, 1796: Neueste Sammlung von Abhandlungen und Beobachtungen, hrsg. von der Ökon. Ges. Bern, 1. Bd. Bern (es ist nur dieser erste Band erschienen).
NÜSCHELER H. K., 1788: Beantwortung der Preisfrage der Ökonomischen Gesellschaft Bern über den hohen Preis des Butters. Höpfners Magazin, Bd. 3. Bern: 271–280.
ÖKONOMISCHE BEMERKUNGEN:
– 1777–78: NS II/1782: 261–281.
– 1782: NS III/1785: 301–316.
– 1783: NS III/1785: 317–331.
Ökonomische Beschreibung des Kirchspiels Bötzberg. Anonym. AB 1760/II: 465–469.
OLIVER J., 1958: The use of weather diaries in the study of historic climates. Weather, Bd. 13, H. 8: 251–256.
ONUPHRIUS, 1785: Beobachtungen auf dem St. Gotthard, Sommer 1783. Ephemerides Societatis Meteorol. Palatinae, Bd. 3. Mannheim: 185–86.
PAGAN A., 1761: Versuch einer Ökonomischen Beschreibung der Grafschaft oder Landvogtey Nidau im Canton Bern. AB 1761/II: 785–859.
– 1767: Versuch über die Frage: Welcher ist der Preis des Getreides in dem Canton Bern, der sowohl für den Anbauer als für den Käufer am vortheilhaftesten ist? und welche sind die richtigsten Mittel solchen zu erlangen und beyzubehalten? AB 1767/I: 3–129.
PANZRAM H., 1972: Kippt der Mond das Wetter um? Deutscher Forschungsd., H. 26. Bonn – Bad Godesberg 4–5.
PEARSON M. G., 1973: Snowstorms in Scotland 1782–1786. Weather, H. 5: 195–201.
PELLEGRINI M., 1973: Materiali per una storia del clima nelle Alpi lombarde. Archivio storico ticinese. Bellinzona.
PEPPLER A., 1931: Die Entwicklung der meteorologischen Beobachtungen seit der Mitte des 18. Jahrhunderts. Das Wetter, Bd. 48: 20–29, 48–58.
PFAU R., 1964: Ein Beitrag zur Wetterertragsstatistik von Halm- und Hackfrucht. Ber. des D. Wetterd., Bd. 13, Nr. 94. Offenbach a.M.
PFISTER Ch., 1972a: Die Lufttrübungserscheinung des Sommers 1783 in der Sicht schweizerischer Beobachter. Inform. Beitr. z. Klimaforschg. Geogr. Inst. Univ. Bern, Nr. 7: 23–29.
– 1972b: Phänologische Beobachtungen in der Schweiz der Aufklärung. Inform. Beitr. z. Klimaforschg. Geogr. Inst. Univ. Bern, Nr. 8: 15–30.
– 1974: Witterung, Ernten und Versorgungslage im alten Bern zur Zeit der Ökonomischen Patrioten 1755–1797. Diss. phil. hist. Erstfassung der vorliegenden Arbeit. Msch.schrift. Standort: Geogr. Inst. Univ. Bern.
– 1975: Die Schwankungen des Unteren Grindelwaldgletschers im Vergleich mit historischen Witterungsbeobachtungen und Messungen. In: MESSERLI B. et al., 1975: Die Schwankungen des Unteren Grindelwaldgletschers seit dem Mittelalter. Ein Beitrag zur Klimageschichte. Ztschr. f. Gletscherkde., im Druck.
PFISTER Ch. und B. GILGEN, 1976: "Entwicklungshilfe" im Ancien Régime. Grundlagen zur Geschichte der Ökonomischen Gesellschaft Bern. Gründung – Ziele – Mitglieder – Publikationen – Preisausschreiben. Eine quantitative Untersuchung. Erscheint vorauss. in BZGH.
PFISTER W., 1940: Getreide- und Weinzehnten 1565–1798 und Getreidepreise 1565–1770 im bernischen Aargau. Argovia 52: 237–264.
PIUZ A. M., 1974: Climat, récoltes et vie des hommes à Genève. XVIe–XVIIIe siècle. Annales, E.S.C., Mai–Juin: 599–618.
– 1975: Le Marché du bétail et la consommation de la viande à Genève au XVIIIe siècle. SZG 1/2.
POGGENDORF J. C., 1863: Biographisch-Literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der Exacten Wissenschaften. 2 Bde. Leipzig.
PRIMAULT B., 1967: Hat der Hundertjährige Kalender recht? Schweizer Spiegel, Bd. 42, H. 6. Zürich: 28–30, 33–34, 39–40, 42–45.
PULVER E., 1956: Von der Dreizelgenordnung zur Bernischen Kleegraswirtschaft. Diss. sc. tech. ETH. Schaffhausen.

PULVER P., 1937: Samuel Engel. Ein Patrizier aus der Zeit der Aufklärung. Bern.
RAMSEYER R., 1961: Das altbernische Küherwesen. Sprache und Dichtung. Neue Folge, Bd. 3. Bern.
RAULIN V., 1881: Observations pluviométriques faites dans la France septentrionale de 1688 à 1870. Actes de l'Acad. nat. des sciences, belles lettres et arts de Bordeaux. 40e année (Suppl.), 3e série 1878. Paris.
RENOU M. E., 1885: Etudes sur le climat de Paris. Deuxième partie: La pluie. Annales Météor. de France. Paris: 259–277.
RICHTER E., 1891: Geschichte der Schwankungen der Alpengletscher. Wien 1891.
RIGGENBACH A., 1891: Die Niederschlags-Verhältnisse von Basel. Denkschriften SNG, Bd. 32, H. 2. Zürich.
– 1892: Die Geschichte der Meteorologischen Beobachtungen in Basel. Basel.
RODT siehe Kap. 6.2.
RÖLLIN St., 1974: Die meteorologischen, botanischen, ökonomischen und physikalischen Beobachtungen von Johann Rudolf von Salis-Marschlins 1781–1822. Erste Auswertungen zu einem Beitrag zur Klimageschichte Graubündens. Seminararbeit Geogr. Inst. Masch.schrift. Bern.
ROLLER M., 1967: Klimatische Probleme des Almauf- und -abtriebes des Weideviehs in den Ostalpenländern. 9. Internat. Tagung f. alpine Meteor. 14.–17. Sept. 1966. Veröff. MZA, Bd. 4. Zürich: 321–331.
RUDLOFF H., 1967: Die Schwankungen und Pendelungen des Klimas in Europa seit dem Beginn der regelmässigen Instrumenten-Beobachtungen (1670). Braunschweig.
RUDIO F., 1896: Festschr. der Naturf. Ges. Zürich. 1746–1896. Zürich.
RUWET J., 1972: Pour un indice de la production céréalière à l'époque moderne. La région de Namur. In: Les fluctuations du produit de la dîme. Communications et travaux présentés par J. GOY et E. LE ROY LADURIE. Paris: 67–83.
RYTZ H. R., 1971: Geistliche des alten Bern zwischen Merkantilismus und Physiokratie. Ein Beitrag zur Schweizer Sozialgeschichte des 18. Jahrhunderts. Basler Beitr. z. Geschichtswiss., Bd. 121. Basel.
SALIS-MARSCHLINS J. R., 1783: Einige Bemerkungen über den allgemeinen Dampf oder Heerrauch, der im Junius und Julius dieses Jahrs sich auch in unserer Gegend verbreitet hat. Der Sammler, Eine gemeinnützige Wochenschrift für Bündten, 47. Stück. Chur: 393–398.
– 1811: Einige Resultate aus sechs und zwanzig-jährigen Witterungsbeobachtungen in Marschlins. Der Neue Sammler, 6. Jg. Chur: 193–211.
SAPPER K., 1917: Katalog der geschichtlichen Vulkanausbrüche. Schriften der wiss. Ges. Strassburg, H. 27.
SCHATZMANN R., 1860: Das hundertjährige Jubiläum der Ökonomischen Gesellschaft des Kantons Bern. Bern.
SCHERRER P., 1969: Reichsstift und Gotteshaus Weingarten im 18. Jahrhundert. Ein Beitrag zur Wirtschaftsgeschichte der südwestdeutschen Grundherrschaft. Stuttgart.
SCHMIDT G. C. L., 1932: Der Schweizerbauer im Zeitalter des Frühkapitalismus. Diss. phil. Basel. Bern.
SCHMITHÜSEN J., 1948: Die Dürreempfindlichkeit der mitteleuropäischen Wirtschaftslandschaft in Vergangenheit und Gegenwart. Deutscher Geographentag, Bd. 27, H. 7. München: 138–145.
SCHMITZ H. J., 1968: Faktoren der Preisbildung für Getreide und Wein in der Zeit von 800–1350. Stuttgart.
SCHNEIDER H., 1937: Die bernische Industrie- und Handelspolitik im 17. und 18. Jahrhundert. Diss. phil. Zürich.
SCHNEIDER-CARIUS K., 1955: Wetterkunde, Wetterforschung. Geschichte ihrer Probleme und Erkenntnisse in Dokumenten aus drei Jahrtausenden. Freiburg - München.
SCHNELLE F., 1950: Hundert Jahre phänologische Beobachtungen im Rhein-Main-Gebiet 1841–1939, 1867–1947. Ein Beitrag zur Klimageschichte des Rhein-Main-Gebiets. Meteor. Rdsch., 2. Jg. Berlin - Göttingen - Heidelberg: 150–56.
– 1955: Pflanzen-Phänologie. Leipzig.
– 1959: Temperaturverhältnisse und Pflanzenentwicklung in der Zeit von 1731 bis 1740 in Mittel- und Westeuropa. Meteor. Rdsch., Bd. 2, H. 2: 58–63.
SCHRÖDER W., 1974: Anregung zum Quellenstudium der Entwicklung von Meteorologie und Geophysik. Wetter und Leben, 42–47.

SCHÜEPP M., 1960–67: Lufttemperatur. Klimatologie der Schweiz C. 1.–4. Teil. Zürich (Beiheft zu den Annalen der MZA).
SCHÜEPP W., 1950: Beitrag zum Phänomen der blauen Sonne. Experientia, Bd. 6: 457–58.
SCHÜRMANN M., 1974: Bevölkerung, Wirtschaft und Gesellschaft in Appenzell-Innerrhoden im 18. und frühen 19. Jahrhundert. Innerrhoder Geschichtsfreund. Appenzell.
SCHULZ P., 1907: Klimaschwankungen im mittleren Norddeutschland und ihr Einfluss auf die Ernteerträge. Diss. Halle a. Saale.
SENEBIER J., 1785: Dissertatio de Vapore Genevae observato durante 1783. Ephemerides Societatis Meteorologicae Palatinae, Bd. 3. Mannheim: 431–35.
SIEBERG A., 1932: Erdbebengeographie. Handbuch der Geophysik, Bd. IV. Lieferung 3. Berlin.
SILBERT A., 1972: La production des céréales à Beaune d'après les dîmes. XVIe–XVIIIe siècles. In: Les fluctuations du produit de la dîme. Communications et travaux présentés par J. GOY et E. LE ROY LADURIE. Paris: 134–53.
SINNER J. R., 1781: Voyage historique et littéraire dans la Suisse occidentale. 2 Bde. Neuchâtel.
SLICHER VAN BATH B. H., 1966: The Agrarian History of Western Europe. AD 500–1850. Translated by Olive Ordish. (Titel der holländischen Originalausgabe: De agrarische geschiedenis von West-Europa. (500–1850). London.
SMITH A., 1933: Natur und Ursachen des Volkswohlstandes. Deutsch und mit Kommentar von Friedrich Bülow. Leipzig.
SOMMER W., 1944: Die Volkszählung der Stadt Bern im Jahre 1764. Geschichtliches und Urmaterial. Ztschr. f. schweiz. Statistik und Volkswirtschaft, 80. Jg. Bern: 551–72.
STÄHLI H., 1944: Der Ackerbau im Kanton Bern. Bern
STAUFFER B. und LÜTHI A., 1975: Wirtschaftsgeschichtliche Quellen im Dienste der Klimaforschung. Geogr. Helv., H. 2: 49–56.
STEIGER R., 1927: Johann Jakob Scheuchzer (1672–1733). I. Werdezeit (bis 1699). Diss. phil. hist. Zürich.
STOYE E., 1951: Vincent Bernard de Tscharner 1728–1778. A study of Swiss Culture in the eighteenth century. Diss. phil. Fribourg.
STIEFEL A., 1944: Das Wirken der ökonomischen Kommission in der zürcherischen Landschaft. Zürich.
STRAHM H., 1945: Die Ökonomische Gesellschaft von Bern 1759–1860. Tätigkeitsber. der Ökonom. und Gemeinn. Ges. Bern für 1944. Bern: 5–16.
– 1946: Das Gründungsprogramm und die ersten Veröffentlichungen der Ökonomischen Gesellschaft. Sep. aus: Der Schweizer Bauer 1846–1946. Festschr. zur Jahrhundertfeier. Bern.
– 1947: Die Ökonomische Gesellschaft von Bern. Die älteste landwirtschaftliche Gesellschaft der Welt. Sep. aus: "DU", August.
STUDER B., 1846: Zur Klimatologie von Bern. Mitt. natf. Ges. Bern, Nr. 72: 121–24.
– 1863: Geschichte der physischen Geographie in der Schweiz bis 1815. Bern und Zürich.
STUDER S., 1789: Beschreibung der grossen Kälte im December 1788 und Jänner 1789 wie sich solche zu Bern und den nächstgrenzenden Orten geäussert hatte, mit einer meteorologischen Witterungstabelle. Höpfners Magazin, Bd. 4. Bern: 391–432.
SWINDEN J. H. van, 1778: Dissertation sur la Comparaison des Thermomètres. Amsterdam.
– 1785: Observationes, nebulam, quae Junio 1783 apparuit, spectantes. Ephemerides Societatis Meteorologicae Palatinae, Bd. 3. Mannheim: 679–88.
THRAN P., 1966: Über den Einfluss agroklimatischer Unterschiede auf den Getreidebau in Europa. Agricultural Meteorology, H. 3: 369–83.
TOLLNER H., 1953: Die meteorologisch-klimatischen Ursachen der Gletscherschwankungen in den Ostalpen während der letzten zwei Jahrhunderte. Mitt. Geogr. Ges. Wien, Bd. 95, H. 1–6: 31–74.
TOOKE Th. und NEWMARCH W., 1862: Die Geschichte und Bestimmung der Preise während der Jahre 1793–1837. Deutsch und mit Zusätzen versehen von C. W. Asher. (Titel der englischen Originalausgabe: A History of Prices and of the State of the Circulation from 1793–1837. London 1838.) Bd. 1. Dresden.
(TRAITORRENS L.), 1761: Beschreibung eines Gefässes, das gefallene Regen-Wasser zu messen. AB 1761/III: 685–88.
TRECHSEL F., 1821: Beschreibung und Vergleichung Bernerischer Maasse und Gewichte. Bern.
TSCHARNER B., 1762: Anmerkungen über die Lage des sogenannten Münsterthales im Bischtum (sic!) Basel und über den Zustand des Landbaues in demselben. AB 1763/IV: 144–82.

TSCHARNER N. E., 1771: Physisch-ökonomische Beschreibung des Amts Schenkenberg. AB 1771/I: 101–220.
– 1779: Auszug aus verschiedenen Wettschriften so über die von Herrn von Erlach von Riggisberg aufgegebene Preisfrage: Ist der Erdapfel- dem Getreidebau nachtheilig? eingelanget sind. NS I/1779: 193–212.
(TSCHARNER N. E.), 1785: Besondere physische Bemerkungen. NS, Bd. 3: 332–338.
TSCHUMI P. A., 1972: Umwelt als beschränkender Faktor für Bevölkerung und Wirtschaft. Umweltschutz und Wirtschaftswachstum. Hrsg. von Martin P. von Walterskirchen. Frauenfeld: 19–41.
TITOW J., 1970: Le climat à travers les rôles de comptabilité de l'évêché de Winchester. Annales E.S.C.
TUOR R., 1974: Bernische Fuss- und Ellenmasse im 17. und 18. Jahrhundert. BZGH/4: 114–21.
UNGER J. F., 1752: Von der Ordnung der Fruchtpreise und deren Einflüsse in die wichtigsten Angelegenheiten des menschlichen Lebens. 1. Teil. Göttingen.
UTTINGER H., 1932: Die Niederschlagshäufigkeit in der Schweiz. Annalen MZA, 69. Jg. Zürich: 1–8.
– 1933: Die Schneehäufigkeit in der Schweiz. Annalen MZA, 70. Jg. Zürich: 1–8.
– 1962: Die Dauer der Schneedecke in Zürich. Arch. f. Meteorologie, Geophysik und Bioklimatol. Serie B, Bd. 12, H. 3/4: 404–21.
– 1965–70: Niederschlag, Klimatologie der Schweiz. E. 1.–8. Teil. Beiheft zu den Annalen MZA. Zürich.
VAUTIER Ph. und JEANNERET F., 1975: Klimaeignungskarte der Schweiz für die Landwirtschaft. (Arbeitstitel) Im Auftrage des Delegierten für Raumplanung des Eidg. Justiz- und Polizeidepartements. Im Druck.
VERDEIL F., 1784a: Observations générales sur le climat de Lausanne et résultats des observations météorologiques faites en cette ville pendant l'espace de dix ans. Mém. Soc. Sci. Phys. Lausanne I: 218–45.
– 1784b: Mémoire sur les brouillards électriques vus en Juin et Juillet 1783 et sur le tremblement de terre arrivé à Lausanne le 6 juillet de la même année. Mém. Soc. Sci. Phys. Lausanne I: 110–37.
VERFÜGUNG, 1959: des eidg. Finanz- und Zolldepartements über die Brotgetreideversorgung des Landes vom 11. November 1959.
Vermischte Beyträge und Erfahrungen zum Beweise, dass die frühe Wintersaat in unsern Landen vortheilhaft sey. Ohne Verfasser. AB 1766/IV: 147–52.
VEYRASSAT-HERREN B., 1972: Dîmes alsaciennes. In: Les fluctuations du produit de la dîme. Communications et travaux présentés par J. GOY et E. LE ROY LADURIE. Paris: 83–103.
VILAR J., 1973: Quantitative Geschichte oder retrospektive Ökonomie. In: WEHLER (1973): 175–88.
WÄBER A., 1899: Landes und Reisebeschreibungen. Ein Beitrag zur Bibliographie der schweizerischen Reiseliteratur 1479–1890. Bibliographie der schweiz. Landeskunde, Fasc. III. Bern.
WÄLCHLI K. F., 1964: Niklaus Emanuel Tscharner. Ein Berner Magistrat und ökonomischer Patriot. AHVBE, Bd. 48. Bern.
WAHLEN H., 1940: Johann Rudolf Tschiffeli (1716–1780). Ein Patriot und Menschenfreund. Bern.
WAKOONIGG H., 1971: Gletscherverhalten und Witterung. Ztschr. f. Gletscherkde., Bd. 7. Innsbruck: 103–23.
WALDVOGEL G. und HURNI A., 1965: Witterung und Heuernte. 50 Jahre Verband schweizerischer Heuhandelsfirmen, Bd. I. Neukirch: 1–54.
WALSER G., 1829: Appenzeller-Chronik. 3. Teil (1732–1772). Trogen.
– 1831: 4. Teil (1772–1798), hrsg. von G. NÜESCH. Trogen.
WANNER H., 1971: Die Nebelverhältnisse im Winter 1970/71. Beitr. z. Klimatol. Grundlagenf. Geogr. Inst. Univ. Bern, H. 6.
– 1973: Eine Karte der Vegetationszeit im Kanton Bern. Beitrag zur Problematik von phänologischen Netzbeobachtungen (mit Kartenbeilage). Geogr. Helv., 28. Jg., H. 3. Bern: 152–58.
WEHLER H. U., 1973: Geschichte und Ökonomie. Köln.
WEHRLI H. J., 1931: Über die landwirtschaftlichen Zustände im Kanton Zürich in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Zürich.
WEIKINN C., 1963: Quellentexte zur Witterungsgeschichte Europas von der Zeitwende bis zum Jahre 1850. Hydrographie, Teil 4 (1701–1750). (Ost-)Berlin.

WERMELINGER H., 1971: Lebensmittelteuerungen, ihre Bekämpfung und ihre politischen Rückwirkungen in Bern. Vom ausgehenden 15. Jahrhundert bis in die Zeit der Kappelerkriege. AHVBE, Bd. 55. Bern.
WETTERCODE, 1972: Internationale Codes für die Übermittlung von Wettermeldungen. Hrsg. von der MZA nach den Vorschriften der WMO.
WIDMER O., 1943: Die Hungersnot von 1816/17. Zeitgenössische Aufzeichnungen. Toggenburger Kalender, 3. Jg.: 59–71.
(WILDERMETT A.), 1768: Topographische Beschreibung des Bieler-Sees und der umliegenden Landschaft, insbesondere der Herrschaft Erguel. AB 1768/II: 145–79.
WINIGER M., 1973: Die Schneedeckenverhältnisse des Raumes Bern (1920/21–1969/70). Jahresber. d. Geogr. Ges. Bern, Bd. 50 (1970–1972). Bern: 63–66.
WOCHENBLATT, 1795: Berner Wochenblatt, Jg. 1795. (Standort: Landesbibl.).
WOLF R., 1844: Notizen zur Geschichte der Vermessungen in der Schweiz. Mitt. natf. Ges. Bern, Nr. 36–38: 185–98.
– 1853: Jahr Rodel von Hans und Abraham Wieniger, Schulmeistern von Bedderkinden 1716–1770. Notizen zur Geschichte der Mathematik und Physik in der Schweiz. XXX. Mitt. natf. Ges. Bern: 140–71.
– 1855a: Samuel Studer und sein meteorologisches Tagebuch. Notizen zur Geschichte der Mathematik und Physik in der Schweiz. XXXVII. Mitt. natf. Ges. Bern: 114–20.
– 1855b: Über den jährlichen Gang der Temperatur in Bern und seiner Umgebung. Mitt. natf. Ges. Bern, H. 343–347: 97–112.
– 1855c: Johann Jakob Sprüngli und seine klimatologischen Beobachtungen in den Jahren 1759–1802. Notizen zur Geschichte der Mathematik und Physik in der Schweiz. XXXVI. Mitt. natf. Ges. Bern: 28–51.
– 1858–62: Biographien zur Kulturgeschichte der Schweiz. 4 Bde. Zürich.
– 1864f.: Schweizerische Meteorologische Beobachtungen, hrsg. von der MZA. Zürich.
WOLFF F., 1930: Plutonismus und Vulkanismus. Handbuch der Geophysik, Bd. III. Lieferung I. Berlin.
WYTTENBACH J. S., 1775: Auszug aus der Abhandlung des Herrn Toaldo, öffentlichen Lehrers der Astronomie zu Padua, über den Einfluss der Meteorn auf das Wachsthum der Pflanzen ... Bernersches Magazin der Natur, Kunst und Wissenschaft, Bd. 1. Bern: 244–59.
ZINGG Th., 1967: Schneeverhältnisse in den Schweizer Alpen. Einschneien, Ausapern und Dauer der permanenten Winterschneedecke 1955/56–1964/65. Eidg. Inst. f. Schnee- und Lawinenf. Winterber., H. 30. Bern.
ZOLLIKOFER R., 1818: Der Osten meines Vaterlandes oder die Kantone St. Gallen und Appenzell im Hungerjahre 1817. Ein Denkmal jener Schreckensepoche. 2 Bde. St. Gallen.
ZOPFI H., 1959: Die Agrarrevolution im Alten Bern. BZGH, 21. Jg.: 162–77.
ZUMBÜHL H. J., 1975: Die Schwankungen des Unteren Grindelwaldgletschers in den historischen Bild- und Schriftquellen des 12. bis 19. Jahrhunderts. In: MESSERLI et al., 1975: Die Schwankungen des Unteren Grindelwaldgletschers seit dem Mittelalter. Ein Beitrag zur Klimageschichte. Ztschr. f. Gletscherkde. (im Druck).

6.4. Personenregister

Die *kursiven Seitenzahlen* verweisen auf biographische Angaben

Allaman François Louis, Pfr. *25*
Anet Gabriel (Winzer) *41*
Aristoteles 35, 37

Bacon Francis 34
Baumann (Pfarrhelfer) 43
Benoit, LV Brandis 98
Bernoulli Daniel, Prof. 24, 88
Bernoulli Jakob, Prof. 30
Bertrand Jean, Pfr. 22, 24, 40
Blauner Niklaus, Prof. *24*
Bondeli Joh. Emanuel, LV Aarwangen 134
Bräker Uli *69,* 84, 113, 114, 174, 178

Carard Benjamin, Pfr. *28,* 29, 30, 31, 32, 33, 34, 40, *46,* 73, 177
Castelli Benedetto 53
Cotte Louis 26
Cuenod (Major v. Corsier) 41

d'Annone Johann Jakob, Prof. *20,* 21, 51, 58, 59, 82
Darwin Charles 28
Deleuze, Pfr. 40
Deluc Guillaume Antoine *51,* 52, 58, 59, 62, 69, 81, 82, 84, 86, 87, 129, 131, 178
Deluc Jean André 51
Descartes René 20
Duhamel de Monceau Henri Louis *29,* 191
Dupraz Benjamin, Pfr. 40, 41, *47*

Effinger Samuel Bernhard, LV Signau 133
Engel Samuel *21,* 22, 137, 144, 165, 168, 170, 191, 196
Erlach Karl Albrecht Ferdinand, "Riggisberg" 147
Ernst Johannes, Pfr. 22, 24, *42*

Ferdinand II., Grossfürst der Toscana 26
Forbonnais François Véron de 168
Fourastié Jean 27
Frêne Théophil Rémy, Pfr. *79,* 93, 113, 115
Frisching Albrecht *129*

Gagnebin Abraham *21*
Galien 38
Galilei Galileo 28
Gessner Johannes 22
Gessner Johann Jakob, Pfr. *20,* 22, 92
Gingins Wolfgang Karl, LV Trachselwald 98
v. Graffenried Emanuel, "Burgistein" *49,* 129, 144, 147
Gressier von Latour 41
Gruber Samuel Thüring, Pfr. 134, 178
Grundisch Jakob (Bauer) 81, 177
Gruner Samuel, Stiftschaffner 134

Haberstock Ursula 50
Haller Albrecht 21, 43
Heilmann Niklaus (d. Jüngere) 142
Henchoz Gabriel, Pfr. 41
Herbort Gabriel *23*
Hippokrates 38
Hirzel Hans Kaspar *39,* 132, 146
Holzer Rudolf 116, 128, 129, 146, 147, 172
Höpfner Joh. Georg Albrecht *181*
Howard Luke (Meteorologe) 45

Jalabert Jean 88
Jurin (Arzt) 26

Kepler Johannes 28
Kirchberger Niklaus Anton 84, 93, 125, *126,* 129, 130, 131, 153, 165
Kitt David, Pfr. *56*
König Sigmund Friedrich 19, *23*
Kopernikus Nikolaus 28
Kuhn Friedrich, Pfr. *43,* 189

Lambert Johann Heinrich 17, *20,* 21, 26
Laurentius (Kapuzinerpater) 86
Leresche Jean Pierre, Pfr. 41
Linné Karl *32*
Liomin Georges Louis, Pfr. *94*
Locke John 20
Lombach Karl *44, 48,* 50, 51, 52, 53, 54, 58, 59, 62
Lubières Jean Benjamin *39,* 56, 73, 86, 88

Malthus Robert Thomas 191
Manuel Rudolf Gabriel 151
Maroger Antoine, Pfr. 41
Maurice Frédéric Guillaume *56*
Messmer Beat Ludwig, Pfr. 36, 37
Mestrezat (Major Vevey) 41
Micheli du Crest François Gratien *25,* 52
Micheli du Crest Jacques Barthélémy *20,* 25
Moula(z) Frédéric, Prof. *21,* 23, 24
Müller Franz Christoph, Hofmeister Königsfelden 143
Muret Jean Louis, Pfr. 41, 42, *49,* 114, 115, 146, 162, 170, 176
Müslin David, Pfr. 28

Necker Jacques 46
Newton Isaac 28
Noethiger Johann Rudolf, Pfr. 73, *147*
Nollet Jean Antoine *24,* 46
Nüscheler Hans Kaspar 178, 181, 182

Onuphrius (Kapuzinerpater) 86
Ott Johann Jakob *21,* 22

Pagan Abraham *42,* 147, 170
Pascal Blaise 20
Perdonet (Milizleutnant) 41
Pestalozzi Johann Heinrich 18
Péters Pierre (Winzer) 92, 93
Pictet Marc Auguste, Prof. *43*
Polier de Vernand Jean Henri *21*
Ptolemäus Claudius 35, 37

Quesnay François 129

Réaumur René Antoine Ferchault de 24, *33,* 46, 52
Respinger Heinrich *20,* 21
Ricardo David 191
Ris David, Pfr. *42,* 80, 180

v. Salis-Marschlins Johann Rudolf 20, *69,* 70, 94, 189
v. Salis-Marschlins Ulysses 69, *129*
Scheuchzer Johann Jakob 17, 20, 22, 29, 38, 42
Schmid Georg Ludwig 191
Schmid Johann Heinrich, Pfr. 65
Schweizer Johann Rudolf, Pfr. *25,* 42
Seigneux de Correvon Gabriel 21, *40,* 129
Seissa Joseph de 42
Senebier Jean *86*
Sinner Friedrich 40, 46
Sinner Julie Marie 40, 46
Smith Adam 150
Sprüngli Franz Ludwig 49
Sprüngli Johann Jakob, Pfr. 17, *39,* 43, *48,* 50, 58, 59, 62, 63, 65, 68, 69, 70, 73, 74, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 93, 111, 112, 113, 114, 116, 118, 131, 151, 152, 164, 166, 172, 174, 177, 194
Sprünglin Johannes, Pfr. *25,* 43, 176
Stettler Rudolf, Landschreiber Lenzburg 125
Stürler Johann Ludwig 19, 23, 24, 25, 40, 41, *46,* 47, 50, 79, 80, 81, 82, 134, 176
Studer Samuel, Pfr. 17, 44, *45,* 48, 52, 58, 86, 87, 88
van Swinden Jan Hendrik, Prof. *86*

v. Tavel Franz Jakob *23,* 39, 40, *46,* 51, 177
Thormann (Unterschreiber) 132, 170
Thormann Vinzenz Alexander *43*
Toaldo Giuseppe, Prof. *30*
Torricelli Evangelista 20
Traitorrens Louis, Prof. *24,* 40, 53, 54
Tscharner Niklaus Emanuel 19, *23,* 37, 43, *44,* 45, 47, 73, 80, 117, 128, 133, 134, 143, 144, 146, 153, 164, 172
Tscharner Vinzenz Bernhard 19, *144,* 146
Tschiffeli Johann Rudolf *21,* 24, 143, 144, 191, 196, 197

Unger Johann Friedrich *150*

Vautier Jean David, Pfr. 41, 119
Verdeil François *40*
de Villan 41

v. Wattenwyl Rudolf, Kommandant Aarburg 41, 133
Wieniger Hans und Abraham, Schulmeister 74, 188
Wyttenbach Jakob Samuel, Pfr. 81, 115

Zehender Gabriel Friedrich 190
Zimmermann Johann Georg 191

6.5. Ortsregister

Die in den Tabellen aufgeführten Namen sind nicht enthalten

Aadorf/ZH 56
Aarau/AG 25, 39
Aarberg/BE 82, 124, 145, 148
Aarburg/BE 22, 133
Aare 122, 123, 145
Aaretal 101, 108, 120f., 135, 136, 137, 142, 196
Aargau 110, 114
Aarwangen/BE 129
Adelboden/BE 83
Aebersold/BE 130, 131
Ägypten 189
Allalingletscher 95
Aenetbach/BE 126
Aetna 96
Aetzlischwand/BE 115
Afrika 183
Alpen 21, 92, 95, 103, 176, 189, 194, 195
Appenzell 81, 94, 148, 174, 183, 186, 188
Arni/BE 126
Arzier/VD 47
Asamayama (jap. Vulkan) 89, 96
Asien 183
Aubonne Ldv 144

Baltikum 81
Bangerten/BE 144
Basel/BS 60, 62, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 89, 90, 115, 119, 169
Basel Fürstbistum 132
Bätterkinden/BE 74, 188
Begnins/VD 21, 23, 25, 40, 46, 47, 55, 56, 71, 177
Belp/BE 142, 145, 148
Bengalen 189
Berlin 92
Bern: passim
St. Bernhard, Grosser 70, 87, 94
Bex/VD 25
Biberstein Ldv 122
Biel/BE 142
Bielersee 84, 85, 113, 189
Biglen/BE 81, 115, 117, 126
Bipp Ldv 178
Blasenfluh 103
St. Blaise/NE 92
Blonay/VD 41
Bodensee 49
Bonmont Ldv 122, 142
Bossongletscher 95
Brandenburg 96
Brandis Ldv 114, 148
Breisgau 180
Bretagne 148, 163, 164
La Brévine/NE 23
Brienz/BE 147
Brienzersee 25, 85
Broye 122, 144
Bucheggberg 103
Burgdorf/BE 103, 114, 142, 145, 148, 161
Büren/BE 44, 103
Burgistein/BE 49, 144, 146, 147, 177
Burgund 117, 126, 162, 164, 180

Caen 180
Calandakette 94
St. Cergue/VD 25, 40, 47, 55, 56
Chailly/VD 41
Champagne 164
Chardonne/VD 41
Chasseral 92
Château d'Oex/VD 41
Chaumont 186
Chavannes des Bogis/VD 142
La Chaux-de-Fonds/NE 186
Chexbres/VD 41
China 20, 53
Chur/GR 189
Cottens: siehe Begnins

Deisswil/BE 144
Deutschland 118, 141, 148, 158, 169, 178

Egliswil/AG 126
Einsiedeln/SZ 49
Eldeyar (isländ. Vulkan) 96
Elm/GL 94
Elsass 162, 164
Emme 80, 103, 145
Emmental 25, 71, 101, 103, 106, 110, 114, 116, 117, 122, 130, 135, 136, 137, 145, 147, 172, 176, 186, 197
England 111, 116, 163, 190
Entlebuch 147, 183, 186
Erguel 94
Europa 84, 88, 89, 92, 124, 149, 154, 163, 164, 169, 170, 175, 176, 180, 183, 189, 190, 191, 196

Farneren/BE 142
Faoug/VD 142
La Ferrière/BE 79
Finnland 115

Flotsherfi (Island) 89
Frankreich 81, 132, 140, 163, 168, 169, 180, 190
Fribourg/FR 82
Frienisberg 103, 122
Fuego (Vulkan auf Guatemala) 88

Gantrisch 94
Genf/GE 56, 60, 62, 83, 84, 85, 87, 90, 91, 111, 123, 148, 164
Genfersee 25, 73
Glarus/GL 49, 94
Gingins/VD 56
Goldiwil/BE 83
Gotthard 42, 86, 87
Gottstatt Ldv 122
Graubünden 83
Grindelwald/BE 43
Grindelwaldgletscher Unterer 95, 186, 187
Grönland 189
Grossbritannien 163
Guggisberg/BE 82
Gürbetal 144, 147
Gurnigel 65, 68, 69, 82, 83, 92, 94
Gurten 86
Gurzelen/BE 49, 60, 62, 64, 65, 74, 78, 82, 83, 115

Habkern/BE 87
Hämlismatt/BE 126
Haslital 176
Hekla (isländ. Vulkan) 96
Hendschiken/AG 142
Hermatswil/ZH 126
Hettiswyl/BE 144
Höchstetten/BE 81
Hofwyl/BE 144
Höngg/ZH 49
Hub/BE 144
Huttwil 98

Indien 28, 53, 189
Ins/BE 142
Island 88, 89, 96
Italien 163, 168, 182
Iwakiyama (jap. Vulkan) 96

Japan 89
St. Johannsen Ldv 103
Jura 25, 40, 79, 86, 103, 111, 123, 163, 176, 188

Kanada 88
Kalabrien 88, 89
Kerzers/FR 136, 147
Kirchberg/AG 71
Kirchlindach/BE 84
Kleinasien 88
Königsfelden Ldv 122, 134, 143
Köniz Ldv 103, 122
Korea 53
Krakatau (indones. Vulkan) 88
Krauchthal/BE 142, 144

Lac de Joux 25
Laki-Spalte (Island) 89, 96
Landshut Ldv 103
Längenberg 103, 145, 197
Lateinamerika 183
Laupen Ldv 103, 116, 128, 129, 146, 147, 172
Lausanne/VD 24, 25, 46, 57, 73, 87, 123, 161
Lenzburg Ldv 114, 122, 125, 126, 128
Leutwil/AG 49
Leysin/VD 115
Lignières/NE 142
Lothringen 148
Lug (Buchholterberg)/BE 142

Marschlins/GR 69
Massachusetts 189
Mayon (Vulkan auf den Philippinen) 96
Meiringen/BE 25
Menziwilegg 103
Mexiko 149
Meyenried/BE 145, 148
Mittelmeer 189
Moosseedorf/BE 141, 143, 144, 196
Moudon/VD 161
Mulenberg 63, 65
Münchenbuchsee/BE 81, 117, 144, 166
Münsingen/BE 81
Murtensee 85, 142, 189

Napf 122
Neuenburg/NE 25
Neuenburgersee 73, 85, 169, 189
Neu-Karolina 147
New York 189
Nidau Ldv 39, 71, 80, 117, 129, 147, 151
Niesen 68
Niederlande 46, 148
Niederlenz/AG 142
Nordatlantik 88
Nyon/VD 40, 161

Oberaargau 102, 106, 120f., 135, 136, 137
Obergoldbach/BE 126
Oberhofen/BE 103
Oberland Berner 25, 84, 102, 135, 136, 162
Oerlikon/ZH 129, 130
Ohio 189
Olten/SO 120
Orbe/VD 25, 40, 55, 56, 71, 81, 177
Ormont/VD 87, 115
Ostalpengletscher 95

Padua 30
Palästina 53
Paris 46, 180
Pays d'Enhaut 114, 176
Philippinen 89, 96
Plaine Bressane 163

Rapperswil/SG 49
Rapperswilerplateau 103
Rheinfelden/AG 134
Rhonetal 73
Rhonegletscher 95
Rickenbach/ZH 56
Rikon/ZH 129, 130
Rossinière/VD 41
Reutigen/BE 36
Roth/BE 126
Rüegsau/BE 98
Russland 88, 189
Rinderberg 67

Saane 103
Saanen/BE 81
Säckingen/AG 134
Salève 86
Savoyen 82, 83
Schafisheim/AG 142
Schenkenberg Ldv 122, 128, 143, 146, 172
Scherz/AG 142
Schinznach/AG 80
Schlosswyl/BE 130
Schöfflisdorf/ZH 81
Schottisches Hochland 95
Schüss 145
Schwaben 117, 126, 168, 180
Schwarzenburgerland 103, 145, 197
Schweden 32, 81
Schweiz: passim
Seeland 82, 85, 101, 108, 110, 113, 116, 118, 122, 135, 136, 137, 148, 195, 197
Seon/AG 142
Simmental 49
Siselen/BE 148
Sizilien 88, 89, 162, 189
Skandinavien 81, 189
Skaptar Jökull (isländ. Vulkan) 96
Solothurn/SO 166, 178
Spillgerten 65, 67
Staufen/AG 142
St. Gallen/SG 180
Stockhornkette 49, 65, 68, 69
St. Stephan/BE 65
Süddeutschland 81
Sumiswald Ldv 114, 122, 148
Sutz/BE 49, 60, 64, 65, 74, 78, 85, 91, 92
Syrien 88

La Tour-de-Peiltz/VD 41
Tavannes/BE 79
Tessenberg 145, 147, 197
Thalheim/AG 142
Thorberg Ldv 103, 114, 129, 130, 148
Thun/BE 83, 103, 107, 161
Thunersee 25, 85
Thunstetten/BE 142
Thurnen/BE 81
Toffen/BE 81
Toggenburg 49, 113, 114, 115, 148, 174
Toscana 26
Toulouse 97
Trachselwald Ldv 72, 98, 114, 148
Trub/BE 25

Uetendorf/BE 129
Unteraargau 101, 106, 110, 118, 122, 123, 135, 136, 144, 158, 161, 196
Unterseen/BE 73, 147
Uri 183
Urtenen/BE 143, 144

Val de Ruz 186
Valeyres-sous-Rances 55, 56
Velan Glacier de 43
Vereinigte Staaten 164
Versailles 53
Vesuv 96
Vevey/VD 25, 39, 41, 42, 55, 56, 71, 82, 161

Waadt 82, 91, 101, 108, 110f., 115, 116, 118, 122, 123, 126, 129, 135, 136, 137, 161, 162, 172, 186, 195
Wangen Ldv 99, 103, 144, 196
Wattwil/SG 69
Wattenwil/BE 41, 69, 142, 144
Weingarten Reichsstift 163
Weissenstein 188
Wichtrach/BE 81
Wiedikon/ZH 171
Wiggiswil/BE 144
Worblental 103
Württemberg 180

Yverdon/VD 39

Zofingen Stiftsschaffnerei 122
Zürich 18, 42, 64, 163, 180
Zweisimmen/BE49, 60, 65

6.6. Sachregister

Kursive Seitenzahlen verweisen auf nähere Erläuterungen

Aeristische Theorie 29, *38*
Agrargeschichte 14, 15, 17
Agrarkonjunktur *15*
Agrarreform 27, *143*
Agrarverfassung *144* 170
Agrarwissenschaft 33, 100, 112, 115, 124, 141
Allmendteilung 128, 132, 139, 145
Alpwirtschaft s. Viehwirtschaft
Anbauflächen 15, 97f., 102, 131, 140, 142f., 168, 193
Arbeitskalender bäuerlicher 30, 36, 73, *74*, 82
Astrometeorologie 35ff.
Astronomie 28ff.
Ausaperung 61f., 64, *65*ff., 78, 83, 92, 94
Ausfrierungserscheinungen 115, *118f.*, 125, 186
Aussaat 32, 75, 78, 111f., 115f., 131, 143, 152

Barometer 21, 23f., 27, 43, 47, *51*
Bauernregeln 29, 30, 35, 37, 78
Beobachtungen meteorologische 18f., 22f., 26, 31ff., 37ff., 42ff.
– landwirtschaftliche 18f., 31f., 37, 39, 41f., 44
Beobachtungs- und Messnetz 19, 20, 22, *25, 26*, 39, *41*–43, 55
Beobachtungszeiten 46, 49, 52
Bevölkerung 13, 15, 17, 29, 47, 100, 132, 140, 148ff., 157, 160, 169, 178, 181, 183ff., 190, 193
Bewölkungsklassierung *45*
Biologie 28
Bodenbearbeitung 33, 81, 116
Bodenzins 132, 161, 172
Botanik 27, 73
Butterpreis 172f., 180ff.

Darren 191
Deismus 28f.
Dendrochronologie 14
Diversifikation des Anbaus 33, 142, 166
Düngung 33, 142f.
Duodezil *57*
Dürre 34, 81, 113, *118*, 164ff., 175, 177f., 180, 188f.

Einschneien 65ff., 82, 83, 189
Eistag 49, 92
Elektrizität 88
Entwicklungsländer 33, 41, 46, 183
Erdbeben 49, 88, 89
Erdrutsche 80
Ernährung 70, 132, 140, 146f., 183ff., 188ff.
Erntejahr *151f.*
Ernteprognose *33, 34*
Ernteschwankungen 57, 97, 104f., 125, 131, 137, 159, 163, 166ff., 186, 190
Erträge s. Flächenerträge (Getreide), Kartoffelerträge, Milcherträge
Ertragsfaktor 125, *126f.*, 146
Erwachsenenbildung 38

Flächenerträge (Getreide) 15, 18, 97ff., 111, 120, 122, 124ff., 142
Feigenbäume 71, 73
Fleischpreise 151, 157f., 173f., 180f.
Flurzwang 143f.
Frost 48f., 69, *70ff.*, 95, 116, 124, 165, 176f., 189
Fruchtbarkeit 36, 99, 113, 131

Geisteswissenschaften 14
Geologie 28
Geomorphologie 14
Getreidehandel 155, 161, 164, 167ff., 170
Getreidemandate 160f., 168
Getreidepreis 14f., 34, 47f., 100, 115, 117, 125, 131, 144, 149ff., 166, 169ff., 178, 186, 193
Getreidesorten 99, 111, 115f., 119, 133ff.
Gletscher 70, 83, 94, 95, 186ff.
Grossgrundbesitz 128, 171
"Grüne Revolution" 33

Hagel 19, 34, 49, 81ff., 114, 116, 119, 124, 146, 166, 186
Heuernten 78, 81, 166, 173ff., 186ff.
Heupreis 14, 151, 157f., 172ff., 186
Heuzehnten 173
Höhenlage 62, 73f., 103, 115, 117, 119, 122f., 125, 145, 173, 193
Homogenitätszonen 122ff., 145
Hunger 28f., 125, 146, 172, 178, 183ff., 193
Hygrometer 20

Kalender (Hundertjähriger) 35, *36*
Kartoffel(bau) 139, 146f., 162
Kartoffelerträge und -ernten 146, 160, 165ff.
Kartoffelzehnten 166
Käsepreise 151, 157f., 172f.
Klimageschichte 14ff., 149
Klimaschwankungen 13, 18, 94, *95f.*, 131, 148f., 151, 169, 177, 181, 183, 186, 188ff.
Krankheiten 22, 27, 36, 38, 42, 112, 116, 183
Krisen 15ff., 20, 29, 33, 94, 129, 131f., 140, 148f., 153, 155, 159ff., 171, 176, 179f., *183ff.*
Krisengewinne 171f.

Küher 148, 176
Künste *27*

Importe 15, 131, 140, 153, 160, 162ff., 168, 191, 193
Inflation 150, 158, 172

Landesökonomiekommission 49, 132, 143, 145
Landwirtschaft 22, 27, 29, 46, 56, 69, 169, 180
Lawinen 82, 189
Limitierende Faktoren 31, *33,* 57, 114, 116ff.
Luftdruck 13, 17, 22
Luftdruckmessung 19ff., 24, 26, 40, 42, 44, 48f., *51,* 69, 81
Lufttrübungserscheinungen 45, 85ff., 96

Mandelbäume 71
Mathematik 24, 46
Merkantilisten 167
Meteorologie 14, 16f., 20, 26f., 30, 33, 43, 45
Metrologie 24, 99, 126, 133, *134f.*
Milcherträge 69, 176, 178, 186ff.
Missernten 33, 92, 99, 104f., 112ff., 129, 131, 137, 146, 150, 159f., 168, 172, 183ff.
Mond 30, 36, 86
Münzmenge 149f.

Naturwissenschaften 13f., 27ff., 46, 69
Neulandgewinnung 143f.
Niederschlag 17, 21, 47
Niederschlagshäufigkeit 58ff., 69, 90f., 95, 116ff.
– extreme *57, 60,* 80, 83, 118, 189
Niederschlagsmengen 13, 15f., 27, 32, 55ff., 69, 89ff., 113, 116, 118, 125, 176
– extreme 45, *57f., 79ff.,* 90, 117f ., 166, 177, 186, 191
Niederschlagsmessung und -beobachtung 19f., 20, 24ff., 39ff., 47f., 53ff., 69, 94

Obst 70, 78, 165ff.
Ökologie *14,* 16
Ökonomische Gesellschaft Bern 16ff., 21, 30, 39, 125, 132, 140, 143, 167, 181, 190f.
Ökonomische Patrioten *18,* 100, 143, 148, 155
Olivenbäume 13, 71f.

Palynologie 14
Pariser Akademie 24, 53
Partikular-Zehnten 132f., 135, 136
Paschi *135f.*
Pedologie 22, 27
Periodizität 30, 34
Pflanzenphysiologie 27
Phänologische Beobachtungen und Ereignisse 15f., 18f., 31ff., 41, 44f., 48f., 69, 71ff., 83ff., 95, 117, 125, 146, 176, 186
Physik 14, 24, 28, 46
Physikalische Gesellschaft Zürich 17, 20ff., 39, 125
Physiokraten 125, 139, 155, 167ff., 191
Pluviometer 24, 41f., 47, 53ff.
Preisgefüge *155*
Preisgefälle *155,* 164
Produktionsverminderung 107f., 142f.
Produktionszuwachs 104ff., 112, 139f., 158
Providentia 28f.

Quantilverteilung *57,* 59, 111
Quantitative Geschichte *15*

Radiokarbonmethode 14
Reduktionsmethode 55
Rekordernten 104f., 112f., 129, *131,* 137, 141, 155, 160, 162, 164
Residuen *101,* 120, 141, 152, 173, 186
Royal Society 22, 26

Schädlinge 31, 34, 111, 166, 170, 177
Schnee 16, 17, 21, 24, 48, 55, 58, 63ff., 92, 125, 146, 189
Schneedauer 63, 78, 82, 92, 176, 186
– extreme *65,* 79, *82ff.,* 92, *93,* 114, 146, 172, 178, 181
Schneedecke 48, *61f., 64ff.,* 70, 79, 94, 112, 113
Schneefälle 15, 49, 54, *61f.,* 70, 79, 82ff., 153, 166, 172, 188
Schneefallgrenze 69
Schneeflecken letzter 64ff., 72, 92, 95, 188
Schneefluchtwälder *69*
Schneegrenze 94, 186, 188f.
Schneeschimmel (Fusarium nivale) *115*
Schweizerische Naturforschende Gesellschaft 22
Societas Meteorologica Palatina 26
Societas physico-anatomico (Basel) 20
Société Royale de Médecine 26
Sommergetreide 114, 119, 146, 157
Sommerschneefälle *69f.,* 78, 81ff., 94, 95, 113f., 176f., 181, 186ff.
Sonnenfleckenzyklus 96
Strukturwandel agrarischer 16, 99, 100, 139f., 191
Sturmwind 19, 28, 49, 82, 114, 116

Tabakbau 148
Temperaturen 13, 15, 17, 22, 89, 111, 124, 175
– extreme 19, 45, 52, 81, *84f.,* 89, 113, 119, 146f., 189
Temperaturmessung 19ff., 24, 26, 40, 42, 46, 48f., *51,* 57, 69
Temperatursummen *33,* 52
Teuerung 28f., 146, 149f., 158f., 165, 180, 191
Theismus 28f.
Theologie 24, 28
Thermometer 21, 23, 27, 43, 46, *52*

Topographische Beschreibung 23, 27, 38, 47, 125, 142
Transportkosten *163,* 168, 172f.

Überschwemmungen 34, 79ff., 114, 118, 148, 189
Umwelt 13f., 18, 26, 34, 38, 44, 99f., 112, 186

Variabilität *155,* 157f.
Vegetationsbeobachtungen s. Phänologische Beobachtungen
Vereisung von Flüssen und Seen 85
Veterinärmedizin 27
Viehbestände 150, 173f., 178ff., 182, 190
Vieh- und Alpwirtschaft 16, 69, 81f., 113, 139, 143, 158, 172ff., 186
Vorratshaltung 132, 152, 161f., 165, 168, 170f., 190, 193
Vulkanausbrüche 88f., 96

Wahrscheinlichkeitsrechnung 30
Weinbau, -ernten 78, 133, 165
Weinlesedaten 14, 32, 57, 189
Wetteraberglauben 29, *34ff.,* 78, 87
Wetterprognose *29ff.,* 35, 38
Wetterregeln: siehe Bauernregeln
Wind und Windbeobachtung 19, 21f., *24,* 27f., 31, 48, 69, 80
Wirtschaftsförderung 27
Witterungschroniken und -tagebücher 14, 19, 44, 47ff., 58, 69, 70, 85

Zehntbesitz 98, 102, 103, 124f.
Zehntforschung 18, 99
Zehntfreies Land 132ff., 143
Zehntquote 97f., *98,* 135, 137
Zehntschatzung 98, 124
Zehntsteigerung 98, 124
Zweiggesellschaften 39ff., 47, 49, 79, 114

231 Anhang: Tabellen 21–28

Tabelle 21/1

N I E D E R S C H L A G S M E N G E N

Jahr	Monat	Bern ca. 550 m Menge Zoll/Linien	mm	%		Lausanne ca. 560 m Menge Zoll/Linien	mm	%		Orbe ca. 480m Menge Zoll/Linien	mm	%		Begnins ca.540m Menge Zoll/Linien	mm	%	St.Cergue 1040m Menge Zoll/Linien	mm	%	Vevey 386m Menge Zoll/Linien	mm	%
1760	Ja	04'02	113	205	sehr nass	03'03	088	126	nass	-				-			-			-		
	Fe	04'11	133	251	sehr nass	03'04	090	136	eher nass	-				-			-			-		
	Mz	03'00	081	127	eher nass	01'07	043	059	eher tro	01'10	049	074	eher tro	-			-			-		
	Ap	02'09	074	097	normal	01'01	030	042	trocken	02'05	065	100	normal	-			-			-		
	Ma	01'05	038	039	sehr tro	02'00	054	060	eher tro	01'08	045	059	eher tro	-			-			-		
	Jn	06'11	187	158	sehr nass	05'08	153	144	nass	04'10	130	138	nass	-			-			-		
	Jl	04'06	121	104	normal	01'02	032	032	sehr tro	01'03	034	039	trocken	-			-			-		
	Ag	04'02	113	099	normal	04'03	115	099	normal	02'01	056	057	eher tro	-			-			-		
	Se	03'01	083	087	normal	02'05	065	061	eher tro	03'05	092	105	normal	-			-			-		
	Ok	04'08	126	168	nass	04'02	113	126	eher nass	04'01	110	147	nass	-			-			-		
	No	03'03	088	124	eher nass	03'09	101	111	eher nass	04'08	126	146	nass	-			-			-		
	De	02'11	079	122	eher nass	01'03	033	039	trocken	02'04	063	073	normal	-			-			-		
	Total	45'09	1238	124		33'11	944	089		-	-	-		-			-			-		
1761	Ja	00'06	013	024	sehr tro	00'09	021	030	sehr tro	00'10	023	032	trocken	-			-			-		
	Fe	04'04	117	121	sehr nass	03'07	096	145	nass	03'03	088	129	nass	-			-			-		
	Mz	02'00	054	084	eher tro	00'09	021	029	trocken	01'00	027	041	trocken	-			-			-		
	Ap	01'05	038	050	trocken	00'04	009	012	sehr tro	00'03	007	011	sehr tro	00'03	007	007	-			-		
	Ma	02'11	079	081	eher tro	01'10	049	054	eher tro	03'08	099	130	eher nass	02'02	059	064	-			-		
	Jn	03'09	101	086	eher tro	05'01	137	129	eher nass	03'07	096	102	normal	05'10	157	155	-			-		
	Jl	01'06	040	034	trocken	01'00	027	027	sehr tro	01'08	045	052	trocken	01'07	043	041	-			-		
	Ag	05'09	155	136	nass	05'07	150	129	eher nass	03'04	090	092	normal	02'11	079	073	-			-		
	Se	03'01	083	087	normal	02'05	065	061	eher tro	02'01	056	064	eher tro	01'10	049	048	-			-		
	Ok	04'03	115	153	nass	06'03	170	189	nass	03'09	101	135	nass	06'08	180	162	-			-		
	No	02'04	063	089	normal	03'11	106	116	eher nass	03'06	095	110	eher nass	03'10	104	088	-			-		
	De	00'02	005	007	sehr tro	00'04	009	011	extr.tro	00'04	009	010	sehr tro	00'04	009	007	-			-		
	Total	32'00	863	086		31'10	860	081		27'03	736	076		-	-	-	-			-		
1762	Ja	03'04	090	164	nass	03'02	085	121	nass	02'11	079	108	eher nass	04'05	119	121	-			02'07[1]	070	109
	Fe	02'09	074	140	eher nass	02'05	065	098	normal	03'02	085	125	eher nass	04'00	108	117	-			04'00[1]	108	183
	Mz	02'10	076	119	eher nass	-				01'01	030	045	trocken	01'03	034	033	-			01'09[1]	047	057
	Ap	02'02	059	078	eher tro	-				01'06	040	062	trocken	01'08	045	047	-			00'11[1]	025	029
	Ma	01'11	052	053	trocken	-				01'06	041	054	trocken	01'02	032	035	-			01'01[1]	030	033
	Jn	05'03	142	120	eher nass	-				02'03	061	065	trocken	02'03	061	060	-			04'02[1]	113	097
	Jl	02'06	068	059	trocken	-				01'05	038	044	trocken	01'08	045	043	-			03'08	099	080
	Ag	05'09	155	136	nass	-				06'01	165	168	nass	08'04	226	209	-			06'04	171	126
	Se	01'02	032	034	sehr tro	-				02'08	072	082	eher tro	02'00	054	052	-			02'06	068	066
	Ok	04'06	122	163	nass	-				07'00	189	252	sehr nass	06'06	176	159	-			04'09	129	140
	No	01'05	038	054	eher tro	-				02'10	076	088	normal	02'10	076	064	-			02'07	070	089
	De	00'01	002	003	extr.tro	-				00'03	007	008	sehr tro	00'00	000	000	-			00'01	002	002
	Total	33'10	909	091		-				31'07	883	092		35'09	968	077	-			34'03	927	083
1763	Ja	00'00	001	002	extr.tro	00'04	010	014	extr.tro	00'07	016	022	sehr tro	00'11	026	027	01'03	034	025	00'04	009	014
	Fe	04'05	119	225	sehr nass	05'02	140	212	nass	05'11	159	234	sehr nass	06'01	165	179	07'10	211	277	03'10	104	176
	Mz	01'04	036	056	eher tro	01'01	030	041	trocken	01'04	036	055	eher tro	01'02	032	031	02'10	076	056	01'04	036	044
	Ap	02'05	065	086	eher tro	02'03	061	085	normal	02'04	063	097	nass	03'01	083	086	03'05	092	066	02'10	077	091
	Ma	03'04	090	092	normal	02'00	054	060	trocken	00'11	025	033	trocken	02'07	070	076	03'11	106	087	02'11	079	088
	Jn	06'06	176	149	nass	04'00	108	102	normal	04'10	130	138	nass	04'07	124	123	09'03	250	192	04'07	124	106
	Jl	05'05	147	127	eher nass	04'09	128	128	nass	03'08	099	114	eher nass	03'07	096	092	05'06	149	118	05'05	147	119
	Ag	02'01	056	049	trocken	02'01	056	048	trocken	01'11	052	053	trocken	01'01	052	048	02'05	065	046	03'03	088	065
	Se	04'03	115	121	eher nass	03'11	106	100	normal	03'03	088	100	normal	02'11	079	077	05'02	140	109	04'07	124	120
	Ok	03'06	095	127	eher nass	03'03	088	098	normal	03'01	083	111	eher nass	03'04	090	081	04'09	128	085	03'02	085	092
	No	01'04	036	051	trocken	02'00	054	059	eher tro	01'06	040	047	eher tro	01'11	052	044	02'09	074	049	01'01	030	038
	De	04'09	128	197	nass	03'05	092	110	normal	04'05	119	138	nass	04'04	117	090	07'05	200	129	02'03	061	072
	Total	39'10	1078	108		34'08	927	087		34'03	910	095		36'07	990	078	56'08	1525	094	35'10	846	076
1764	Ja	04'06	122	222	sehr nass	-				04'11	133	182	sehr nass	05'02	140	143	07'10	212	157	03'01	083	130
	Fe	02'08	072	136	eher nass	-				02'06	068	100	normal	02'03	061	066	05'02	140	118	01'04	036	061
	Mz	00'08	018	028	trocken	-				00'04	009	014	sehr tro	00'04	010	010	00'11	025	019	00'07	016	019
	Ap	05'08	153	201	sehr nass	-				04'00	108	166	nass	05'03	142	148	10'04	280	201	05'01	138	162
	Ma	04'00	108	110	eher nass	-				00'07	016	020	sehr tro[2]	01'01	030	033	02'01	056	046	02'10	077	086
	Jn	05'05	147	125	eher nass	-				04'06	122	130	nass	04'05	119	118	05'08	153	118	05'07	151	129
	Jl	05'11	160	138	nass	04'00	108	108	normal	03'08	099	114	eher nass	04'01	110	106	03'11	106	084	04'09	129	104
	Ag	10'01	273	239	extr.nass	10'02	275	237	extr.nass	06'05	174	178	nass	08'04	225	208	08'08	235	168	12'10	349	257
	Se	03'02	086	091	normal	02'09	074	070	eher tro	01'01	030	034	trocken	00'10	022	021	02'05	065	050	02'07	070	068
	Ok	04'02	113	150	nass	04'05	120	133	eher nass	04'03	115	153	nass	05'01	138	124	07'03	195	131	06'02	168	183
	No	02'08	072	105	eher nass	02'05	065	071	normal	01'09	047	055	eher tro	03'09	101	086	05'02	140	093	03'09	101	128
	De	02'10	077	118	eher nass	03'00	081	096	normal	03'01	081	094	normal	03'10	104	080	04'09	129	083	02'03	061	072
	Total	51'09	1401	140		-				37'01	000	104		44'03	1194	095	64'04	1737	107	50'10	1379	124
1765	Ja	01'01	030	054	trocken	02'03	061	087	normal	01'05	038	052	trocken	02'06	068	069	03'09	101	075	01'07	043	067
	Fe	00'07[3]	016	030	trocken	00'08	018	027	trocken	01'01	029	043	eher tro	00'10	023	025	01'03	034	029	00'05	011	019
	Mz	05'05	147	230	sehr nass	06'03	169	232	sehr nass	05'01	138	209	nass	05'06	149	143	09'02	248	184	05'11	160	193
	Ap	04'05	120	158	nass	03'04	090	125	nass	01'07	043	066	eher tro	02'03	061	064	05'06	149	107	03'11	106	125
	Ma	04'03	115	117	eher nass	03'10	104	116	eher nass	02'06	068	089	normal	03'03	088	096	03'09	101	083	02'08	072	080
	Jn	05'11	160	136	nass	04'04	117	110	eher nass	01'11	052	055	trocken	04'06	122	121	05'06	149	115	-		
	Jl	03'01	083	072	trocken	01'11	052	052	trocken	05'03	142	163	nass	03'03	088	085	05'02	140	111	-		
	Ag	06'02	167	146	nass	06'01	165	142	nass	06'02	167	170	nass	07'00	189	175	05'01	138	099	-		
	Se	02'02	059	062	trocken	02'01	056	053	trocken	02'05	065	074	eher tro	01'10	049	048	02'03	061	047	-		

Tabelle 21/2 F O R T S E T Z U N G

Jahr	Monat	Bern ca. 550 m Menge Zoll/Linien	mm	%		Lausanne ca. 560 m Menge Zoll/Linien	mm	%		Orbe ca. 480m Menge Zoll/Linien	mm	%		Begnins ca.540m Menge Zoll/Linien	mm	%	St.Cergue 1040m Menge Zoll/Linien	mm	%	Vevey 386m Menge Zoll/Linien	mm	%
1765	Ok	06'07	178	237	nass	07'09	210	233	sehr nass	05'04	144	192	nass	08'04	226	204	09'10	266	177	-		
	No	03'04	090	127	eher nass	02'05	065	071	normal	02'03	061	071	normal	04'08	126	107	07'06	203	155	-		
	De	03'01	081	125	eher nass	02'05	065	077	normal	02'07	070	081	normal	03'02	086	066	05'05	147	095	-		
	Total	46'00	1246	125		43'04	1172	110		37'07	1017	106		47'05	1275	102	64'06	1712	105	-		
1766	Ja	00'00 4)	0	000	extr.tro	00'00	0	000	extr.tro	00'03	007	010	sehr tro	00'00	000	000	00'00	000	000	00'01	002	003
	Fe	-- 5)	-	-	-	01'00	027	041	trocken	01'09	047	069	normal	01'07	043	047	03'05	092	077	01'00	027	046
	Mz	00'06	014	022	sehr tro	02'00	054	074	eher tro	01'11	052	079	normal	01'11	052	050	02'10	077	057	02'04	063	076
	Ap	01'11	052	068	eher tro	01'08	045	062	trocken	02'08	072	111	normal	01'06	040	042	02'06	068	049	-		
	Ma	06'09	183	187	extr.nass	05'11	160	178	sehr nass	06'07	179	260	sehr nass	05'04	144	157	07'06	205	168	-		
	Jn	04'09	129	109	normal	05'03	142	134	nass	04'03	115	122	eher nass	03'01	083	082	04'09	129	099	-		
	Jl	09'04	253	218	extr.nass	05'06	149	149	nass	06'00	162	186	sehr nass	06'07	178	171	07'08	207	164	-		
	Ag	--				00'05	011	009	extr.tro	00'05	011	011	sehr tro	00'06	014	013	00'02	005	004	-		
	Se	--				01'07	043	041	trocken	01'03	034	039	trocken	01'07	043	042	01'03	034	026	-		
	Ok	--				04'09	129	143	nass	05'02	140	187	nass	04'06	122	110	04'00	108	072	-		
	No	--				05'01	138	152	nass	00'06	014	016	sehr tro	00'08	018	015	00'05	011	007	-		
	De	--				01'09	047	056	eher tro	00'10	023	027	trocken	01'03	034	026	02'00	054	035	-		
	Total	--				34'11	945	089		31'07	828	086		28'08	771	061	36'09	990	061	-		
1767	Ja					02'02	059	084	normal	02'07	070	096	normal	02'10	077	079	04'01	110	081			
	Fe					02'03	061	092	normal	01'11	052	076	normal	02'06	068	074	06'07	178	150			
	Mz					02'09	074	101	normal	01'09	047	071	eher tro	02'05	065	063	07'04	198	147			
	Ap					01'02	032	044	trocken	00'09	020	031	sehr tro	01'08	045	047	02'01	056	040			
	Ma					02'02	059	066	trocken	01'07	043	057	trocken	02'10	077	084	05'07	151	124			
	Jn					01'05	038	036	sehr tro	01'08	045	048	trocken	01'04	036	036	08'06	230	177			
	Jl					05'11	160	160	nass	05'08	153	176	sehr nass	05'03	142	137	06'10	185	147			
	Ag					04'02	113	097	normal	04'00	108	110	eher nass	04'04	117	108	02'02	059	042			
	Se					02'04	063	059	eher tro	03'02	086	098	normal	02'08	072	070	05'04	144	112			
	Ok					02'11	079	088	normal	02'06	068	091	normal	03'01	083	095	04'07	124	083			
	No					03'10	104	114	eher nass	04'03 5)	115	134	eher nass	03'09	101	086	06'03	169	113			
	De					00'09	021	025	trocken	02'01	056	065	eher tro	00'10	023	018	01'03	034	022			
	Total					31'11	863	081		31'11	863	090		33'02	906	072	61'00	1638	100			
1768	Ja									04'04	117	160	nass	02'00	054	055	02'07	070	052			
	Fe									-	-	-		00'11	025	027	01'03	034	029			
	Mz									-	-	-		00'00	000	000 7)	00'03	007	005			
	Ap									01'09	047	072	normal	02'04	063	066	04'04	117	084			
	Ma									01'04	036	047	trocken	02'01	056	061	04'09	129	106			
	Jn									04'00	108	115	eher nass	03'06	095	094	03'07	097	075			
	Jl									04'05	120	138	eher nass	05'04	144	138	05'07	151	120			
	Ag									04'01	110	112	eher nass	05'02	140	130	06'05	174	124			
	Se									07'00	189	215	sehr nass	06'11	187	182	10'06	284	220			
	Ok									02'04	063	084	normal	04'08	126	114	06'09	183	122			
	No									03'04	090	106	eher nass	06'03	169	143	06'05	174	116			
	De									02'02	059	069	eher tro	01'08	045	035	03'01	083	053			
	Total									-	-	-		40'11	1104	088	55'10	1503	092			
1769	Ja									00'03	007	010	sehr tro	01'04	036	037	02'05	065	048			
	Fe									04'05	120	176	nass	04'05	120	130	07'07	205	172			
	Mz									00'06	014	021	sehr tro	01'01	030	029	03'06	095	070			
	Ap									02'06	068	105	eher nass	03'07	097	101	04'08 7)	126	091			
	Ma									02'01	056	074	eher tro	02'04	063	068	02'09 7)	074	061			
	Jn									03'07	097	103	normal	04'08	126	125	06'08 7)	180	138			
	Jl									03'00	081	093	normal	03'06	095	091	09'09 7)	264	210			
	Ag									02'07	070	071	eher tro	04'06	122	113	-					
	Se									02'06	068	077	eher tro	03'10	104	101	-					
	Ok									00'04	009	012	extr.tro	02'08	072	065	-					
	No									01'00	027	030	trocken	04'00	108	092	-					
	De									02'07	070	081	normal	04'11	133	102	06'02	167	108			
	Total									25'04	687	071		40'00	1079	086	-					
1770	Ja									02'08	072	099	normal	01'11	052	053	-					
	Fe									02'00	054	079	normal	02'00	054	059	-					
	Mz									-				00'01 7)	002	002	-					
	Ap									-				04'11 7)	133	139	-					
	Ma									-				01'04 7)	036	039	-					
	Jn									-				04'03 7)	115	114	-					
	Jl									-				07'00	189	182	-					
	Ag									-				03'10	104	095	-					
	Se									02'00	054	061	eher tro	04'06	122	118	-					
	Ok									02'02	059	077	normal	03'09	101	091	-					
	No									-				04'11 7)	133	113	-					
	De									-				04'00 7)	108	083	-					
	Total									-				42'08	1149	091	-					

Tabelle 21/3 F O R T S E T Z U N G

Rickenbach ZH 548 m?

Jahr	Monat	Menge Zoll/ Linien	mm	%	
1774	Ja	31½	070	096	normal
	Fe	30½	068	105	normal
	Mz	49½	111	168	nass
	Ap	20	045	055	trocken
	Ma	68	153	148	nass
	Jn	79	177	139	nass
	Jl	75	168	133	nass
	Ag	22	049	044	sehr tro
	Se	30.75	069	074	eher tro
	Ok	7	016	021	sehr tro
	No	26.75	060	083	normal
	De	18½	042	054	eher tro
	Total		1028	105	
1775	Ja	-			
	Fe	-			
	Mz	-			
	Ap	-			
	Ma	-			
	Jn	-			
	Jl	70	157	127	eher nass
	Ag	108½	244	218	extr.nass
	Se	22	049	055	trocken
	Ok	23½	053	070	normal
	No	50	112	155	nass
	De	38	086	112	normal

Bern ca. 550 m

Jahr	Monat	Menge Zoll/ Linien	mm	%	
1777	Ja	01'05	038	069	eher tro
	Fe	01'05	038	072	normal
	Mz	02'03	061	095	normal
	Ap	01'09	047	062	trocken
	Ma	05'07	151	154	nass
	Jn	05'09	155	131	nass
	Jl	06'09	183	158	nass
	Ag	02'09	074	070	eher tro
	Se	00'08	018	019	sehr tro
	Ok	03'04	090	120	eher nass
	No	01'10	049	069	eher tro
	De	01'05	038	058	eher tro
	Total	35'05	959	096	
1778	Ja	02'01	056	102	eher nass
	Fe	00'11	025	047	eher tro
	Mz	02'02	059	092	normal
	Ap	03'00	081	107	eher nass
	Ma	03'06	095	097	normal
	Jn	06'09	183	155	sehr nass
	Jl	03'07	097	084	eher tro
	Ag	01'04	036	032	sehr tro
	Se	04'11	133	140	nass
	Ok	09'05	255	340	extr.nass
	No	04'00	108	152	nass
	De	02'09	074	114	eher nass
	Total	44'06	1205	120	
1779	Ja	00'01	002	004	sehr tro
	Fe	00'03	007	013	trocken
	Mz	00'08	018	028	trocken
	Ap	01'02	032	042	trocken
	Ma	04'09	129	132	nass
	Jn	05'03	142	120	eher nass
	Jl	05'06	149	128	eher nass
	Ag	02'02	059	052	trocken
	Se	02'05	065	068	eher tro
	Ok	00'10	023	031	trocken
	No	02'11	079	111	eher nass
	De	05'00	135	208	nass
	Total	31'04	848	085	
1780	Ja	02'01	056	102	eher nass
	Fe	02'10	077	145	eher nass
	Mz	01'03	034	053	trocken
	Ap	04'09	129	170	sehr nass
	Ma	03'03	088	090	normal
	Jn	01'06	040	034	extr. tro
	Jl	01'04	036	031	extr. tro
	Ag	03'09	101	089	normal
	Se	04'08	126	133	nass

Bern ca. 550 m

Jahr	Monat	Menge Zoll/ Linien	mm	%	
1780	Ok	08'03	223	297	extr.nass
	No	03'03	088	124	eher nass
	De	03'03	088	135	eher nass
	Total	40'07	1098	110	
1781	Ja	04'09	129	235	sehr nass
	Fe	04'08	126	238	sehr nass
	Mz	00'02	005	008	extr. tro
	Ap	03'03	088	116	eher nass
	Ma	04'03	115	117	eher nass
	Jn	08'03	223	189	extr.nass
	Jl	02'07	070	060	trocken
	Ag	04'09	129	113	eher nass
	Se	04'08	126	133	nass
	Ok	01'05	038	051	eher tro
	No	06'04	171	241	sehr nass
	De	01'05	038	058	eher tro
	Total	46'11	1258	126	
1782	Ja	03'03	088	160	nass
	Fe	00'06	014	026	trocken
	Mz	04'04	117	183	nass
	Ap	04'04	117	154	nass
	Ma	05'01	138	141	nass
	Jn	01'03	034	029	sehr tro
	Jl	02'00	054	047	trocken
	Ag	06'04	171	150	nass
	Se	02'10	077	081	eher tro
	Ok	02'07	070	093	normal
	No	01'08	045	063	eher tro
	De	00'03	007	011	sehr tro
	Total	34'09	941	094	
1783	Ja	03'03	088	160	nass
	Fe	02'10	077	145	eher nass
	Mz	04'02	113	177	nass
	Ap	00'05	011	015	extr.tro
	Ma	04'06	122	124	eher nass
	Jn	07'04	198	168	sehr nass
	Jl	02'00	054	047	trocken
	Ag	04'07	124	109	eher nass
	Se	02'07	070	074	eher tro
	Ok	02'02	059	079	normal
	No	01'11	052	073	normal
	De	02'11	079	122	eher nass
	Total	39'02	1060	106	
1784	Ja	03'11	106	193	sehr nass
	Fe	01'02	032	060	trocken
	Mz	03'10	104	162	nass
	Ap	01'10	049	064	trocken
	Ma	02'11	079	081	eher tro
	Jn	03'10	104	088	eher tro
	Jl	02'06	068	059	trocken
	Ag	05'10	158	139	nass
	Se	02'02	059	062	trocken
	Ok	02'07	070	093	normal
	No	01'07	043	061	eher tro
	De	02'04	063	097	normal
	Total	35'00	947	095	
1785	Ja	01'07	043	078	normal
	Fe	02'00	054	102	normal
	Mz	-			
	Ap	-			
	Ma	-			
	Jn	-			
	Jl	05'06	149	128	eher nass
	Ag	02'08	072	063	trocken
	Se	04'10	110	116	eher nass
	Ok	03'03	088	117	eher nass
	No	02'00	054	076	normal
	De	00'11	025	038	trocken
	Total	-			

Tabelle 21/4 F O R T S E T Z U N G

Jahr	Monat	Bern ca. 550 m Menge Zoll/ Linien	mm	%	
1786	Ja	01'10	049	089	normal
	Fe	02'11	079	149	eher nass
	Mz	03'05	092	144	nass
	Ap	03'08	099	130	nass
	Ma	04'02	113	115	eher nass
	Jn	03'01	083	070	trocken
	Jl	05'06	149	128	eher nass
	Ag	05'06	149	131	nass
	Se	05'03	142	149	nass
	Ok	01'08	045	060	eher tro
	No	02'03	061	086	normal
	De	02'04	063	097	normal
	Total	41'11	1134	113	
1787	Ja	00'04	009	014	sehr tro
	Fe	00'06	014	026	trocken
	Mz	02'03	061	095	normal
	Ap	03'09	101	133	nass
	Ma	-			
	Jn	-			
	Jl	06'10	185	159	nass
	Ag	02'06	068	060	trocken
	Se	02'09	074	078	eher tro
	Ok	03'04	090	120	eher nass
	No	02'03	061	086	normal
	De	03'01	083	128	eher nass
	Total	-			
1788	Ja	01'06	040	073	eher tro
	Fe	03'02	086	162	nass
	Mz	00'10	023	036	trocken
	Ap	01'09	047	062	trocken
	Ma	02'06	068	069	trocken
	Jn	08'05	228	193	extr.nass
	Jl	04'08	126	109	eher nass
	Ag	03'10	104	091	normal
	Se	02'10	077	081	eher tro
	Ok	00'08	018	024	sehr tro
	No	01'07	043	061	eher tro
	De	01'10	049	075	normal
	Total	34'00	920	092	
1789	Ja	03'01	083	151	nass
	Fe	03'11	106	200	nass
	Mz	01'09	047	073	eher tro
	Ap	02'03	061	080	eher tro
	Ma	02'06	068	069	trocken
	Jn	07'02	194	164	sehr nass
	Jl	05'00	135	116	eher nass
	Ag	05'00	135	118	eher nass
	Se	04'05	120	126	eher nass
	Ok	03'05	092	123	nass
	No	01'09	047	066	eher tro
	De	00'07	016	025	sehr tro
	Total	41'03	1116	112	

Jahr	Monat	Genthod GE 405 m Menge Zoll/ Linien	mm	%	
1796	Ja	26.8	060	109	normal
	Fe	49.5	111	201	nass
	Mz	4.6	010	016	trocken
	Ap	4.10	011	017	sehr tro
	Ma	17.5	040	057	trocken
	Jn	43.11	099	118	normal
	Jl	35.10	081	114	normal
	Ag	19.0	043	043	trocken
	Se	18.1	041	044	trocken
	Ok	42.3	095	118	normal
	No	19.0	043	053	trocken
	De	20.7	047	065	normal
	Total		681	077	
1797	Ja	12.2	027	049	trocken
	Fe	3.0	007	013	sehr tro
	Mz	31.0	070	109	normal
	Ap	20.5	046	072	trocken
	Ma	38.3	086	123	normal
	Jn	60.3	136	150	nass
	Jl	17.1	038	054	trocken
	Ag	28.0	063	063	eher tro
	Se	47.4	106	114	normal
	Ok	55.9	126	157	nass
	No	15.0	034	042	trocken
	De	41.0	092	128	nass
	Total		831	093	

Tabelle 22/1

A N Z A H L D E R T A G E M I T N I E D E R S C H L A G

Jahr	Monat	Basel[1] Tg		Chur[2] Tg
1754	Se			4
	Ok			6
	No			8
	De			9
	Total			27
1755	Ja	2	extr.tro	
	Fe	1	extr.tro	
	Mz	3	sehr tro	
	Ap	12	normal	
	Ma	7	sehr tro	
	Jn	9	sehr tro	
	Jl	17	sehr nass	
	Ag	10	normal	
	Se	9	eher tro	
	Ok	8	eher tro	
	No	16	nass	
	De	11	normal	
	Total	105		
1756	Ja	14	nass	
	Fe	5	trocken	
	Mz	11	normal	
	Ap	15	eher nass	
	Ma	9	trocken	
	Jn	13	normal	
	Jl	11	normal	
	Ag	11	normal	
	Se	10	normal	
	Ok	5	trocken	
	No	11	normal	
	De	1	extr.tro	
	Total	116		
1757	Ja	9	normal	
	Fe	7	eher tro	
	Mz	9	eher tro	
	Ap	11	normal	
	Ma	14	eher nass	
	Jn	15	eher nass	
	Jl	8	trocken	
	Ag	16	nass	
	Se	9	normal	
	Ok	10	normal	
	No	11	nass	
	De	13	eher nass	
	Total	132		
1758	Ja	9	eher tro	
	Fe	16	nass	
	Mz	9	eher tro	
	Ap	10	eher tro	
	Ma	9	trocken	
	Jn	10	eher tro	
	Jl	27	extr.nass	
	Ag	18	nass	
	Se	14	eher nass	
	Ok	9	eher tro	
	No	5	trocken	
	De	11	normal	
	Total	147		
1759	Ja	8	eher tro	
	Fe	3	sehr tro	
	Mz	13	eher nass	
	Ap	10	eher tro	
	Ma	8	trocken	
	Jn	14	normal	
	Jl	10	eher tro	
	Ag	15	nass	
	Se	7	trocken	
	Ok	7	trocken	
	No	14	eher nass	
	De	10	eher tro	
	Total	119		

Jahr	Monat	Basel[1] Tg		Bern[3] Tg	Zweisimmen[4] Tg
1760	Ja	16	nass	14	13
	Fe	14	eher nass	17	16
	Mz	9	eher tro	11	10
	Ap	6	trocken	7	5
	Ma	11	eher tro	8	6
	Jn	11	eher tro	19	12
	Jl	9	trocken	9	-
	Ag	13	normal	11	13
	Se	8	eher tro	7	-
	Ok	19	sehr nass	17	-
	No	16	nass	12	15
	De	12	normal	9	9
	Total	144		128	--
1761	Ja	6	trocken	5	4
	Fe	20	sehr nass	10	14
	Mz	12	normal	11	9
	Ap	8	trocken	12	11
	Ma	16	eher nass	15	-
	Jn	17	nass	19	19
	Jl	8	trocken	8	8
	Ag	16	nass	14	20
	Se	8	eher trocken	8	12
	Ok	19	sehr nass	14	-
	No	14	eher nass	11	9
	De	5	sehr tro	1	2
	Total	148		125	--
1762	Ja	9	eher tro	6	9
	Fe	16	nass	14	14
	Mz	12	normal	9	8
	Ap	6	trocken	6	8
	Ma	6	sehr tro	11	6
	Jn	15	eher nass	16	14
	Jl	8	trocken	11	10
	Ag	20	sehr nass	18	15
	Se	9	eher nass	6	7
	Ok	21	sehr nass	18	17
	No	7	trocken	5	7
	De	2	extr.tro	3	2
	Total	129		125	[illegible]
1763	Ja	1	extr.tro	1	1
	Fe	17	sehr nass	18	12
	Mz	9	eher tro	9	11
	Ap	13	normal	9	13
	Ma	11	eher tro	10	16
	Jn	18	nass	18	17
	Jl	9	trocken	14	14
	Ag	10	eher tro	12	11
	Se	13	eher nass	14	11
	Ok	5	trocken	9	11
	No	9	eher tro	8	9
	De	13	normal	14	11
	Total	134		136	
1764	Ja	17	nass	16	14
	Fe	10	normal	8	5
	Mz	10	normal	5	8
	Ap	15	eher nass	12	14
	Ma	12	normal	10	10
	Jn	11	eher tro	12	9
	Jl	10	eher tro	12	16
	Ag	16	nass	16	20
	Se	11	normal	12	10
	Ok	13	eher nass	11	13
	No	9	eher tro	8	10
	De	11	normal	11	12
	Total	143		133	
1765	Ja	8	eher tro	5	5
	Fe	12	normal	4	4
	Mz	19	nass	16	18
	Ap	16	nass	18	19
	Ma	8	trocken	12	15
	Jn	18	nass	21	-
	Jl	8	trocken	9	-
	Ag	14	eher nass	14	-
	Se	6	trocken	6	-
	Ok	19	sehr nass	18	17
	No	8	eher tro	7	5
	De	7	trocken	9	-
	Total	143		139	

Tabelle 22/2 F O R T S E T Z U N G

Jahr	Monat	Basel[1] Tg		Bern[3] Tg		Gurzelen[4] Tg
1766	Ja	4	sehr tro	2		2
	Fe	11	normal	11		8
	Mz	10	normal	9		8
	Ap	9	eher tro	11		14
	Ma	16	eher nass	21		22
	Jn	13	normal	17		17
	Jl	14	eher nass	-		14
	Ag	4	sehr tro	-		4
	Se	4	trocken	-		7
	Ok	11	normal	-		12
	No	4	sehr tro	-		5
	De	7	trocken	-		8
	Total	109				122
1767	Ja	14	eher nass			11
	Fe	9	eher tro			11
	Mz	14	eher nass			16
	Ap	11	eher tro			14
	Ma	22	sehr nass			18
	Jn	14	normal			9
	Jl	19	nass			17
	Ag	18	nass			13
	Se	14	eher nass			15
	Ok	13	eher nass			11
	No	13	eher nass			9
	De	8	trocken			7
	Total	167				151
				Genf[5] Tg		
1768	Ja	9	eher tro	9	normal	7
	Fe	8	eher tro	7	eher tro	5
	Mz	5	trocken	3	trocken	6
	Ap	17	nass	11	normal	13
	Ma	9	trocken	10	normal	8
	Jn	15	eher nass	15	nass	7
	Jl	14	eher nass	11	normal	15
	Ag	17	nass	13	nass	12
	Se	15	nass	14	nass	12
	Ok	15	eher nass	14	eher nass	12
	No	14	eher nass	15	nass	13
	De	10	eher tro	8	eher tro	2(?)
	Total	148		130		112
1769	Ja	11	normal	10	normal	8
	Fe	15	nass	12	eher nass	12
	Mz	16	nass	8	eher tro	14
	Ap	11	eher tro	11	normal	17
	Ma	13	normal	11	normal	14
	Jn	16	nass	16	sehr nass	20
	Jl	16	nass	13	eher nass	14
	Ag	15	nass	13	nass	15
	Se	16	nass	-		11
	Ok	10	normal	-		10
	No	19	sehr nass	19	sehr nass	15
	De	11	normal	11	normal	15
	Total	169		143		165
1770	Ja	13	eher nass	12	eher nass	12
	Fe	11	normal	9	normal	11
	Mz	11	normal	6	trocken	15
	Ap	16	nass	14	eher nass	17
	Ma	18	nass	14	eher nass	18
	Jn	16	nass	16	sehr nass	12
	Jl	22	sehr nass	16	nass	16
	Ag	11	normal	10	normal	15
	Se	14	eher nass	9	normal	10
	Ok	12	normal	9	eher tro	11
	No	15	nass	14	eher nass	18
	De	16	nass	9	eher tro	18
	Total	174		138		173
1771	Ja	17	nass	14	nass	17
	Fe	7	trocken	9	normal	6
	Mz	10	normal	6	eher tro	15
	Ap	10	eher tro	7	trocken	15
	Ma	7	trocken	10	normal	6
	Jn	19	sehr nass	14	eher nass	20
	Jl	12	normal	8	eher tro	13
	Ag	12	normal	10	normal	15
	Se	17	nass	16	sehr nass	14
	Ok	6	trocken	7	eher trocken	6

Jahr	Monat	Basel[1] Tg		Genf[5] Tg		Gurzelen[4] Tg
1771	No	10	normal	4	trocken	11
	De	11	normal	9	eher tro	12
	Total	143		122		147
1772	Ja	14	eher nass	14	nass	10
	Fe	12	normal	17	sehr nass	15
	Mz	12	normal	10	normal	13
	Ap	21	sehr nass	17	nass	17
	Ma	17	nass	14	eher nass	15
	Jn	9	trocken	6	trocken	14
	Jl	15	eher nass	11	normal	12
	Ag	14	eher nass	13	nass	15
	Se	10	normal	16	sehr nass	14
	Ok	4	trocken	5	trocken	6
	No	13	eher nass	13	eher nass	9
	De	5	sehr tro	5	sehr tro	7
	Total	144		141		147
1773	Ja	22	sehr nass	12	eher nass	15
	Fe	7	eher tro	12	eher nass	10
	Mz	1	extr.tro	4	trocken	6
	Ap	9	eher tro	7	trocken	10
	Ma	12	normal	10	normal	15
	Jn	17	nass	10	normal	14
	Jl	17	nass	15	nass	20
	Ag	8	eher tro	6	trocken	10
	Se	11	normal	8	normal	11
	Ok	9	eher tro	6	trocken	7
	No	16	nass	14	eher nass	13
	De	7	trocken	8	eher tro	9
	Total	136		112		140
1774	Ja	15	nass	17	sehr nass	13
	Fe	13	eher nass	12	eher nass	14
	Mz	9	eher tro	12	eher nass	-
	Ap	15	eher nass	15	nass	12
	Ma	11	eher tro	14	eher nass	14
	Jn	10	eher tro	12	eher nass	10
	Jl	15	eher nass	9	eher tro	15
	Ag	7	trocken	8	eher tro	10
	Se	14	eher nass	10	eher nass	12
	Ok	4	trocken	4	trocken	3
	No	22	sehr nass	18	nass	19
	De	4	sehr tro	4	sehr tro	4
	Total	139		135		134
1775	Ja	15	nass	14	nass	12
	Fe	10	normal	14	nass	17
	Mz	13	eher nass	13	eher nass	11
	Ap	9	eher tro	7	trocken	8
	Ma	11	eher tro	9	eher tro	13
	Jn	10	eher tro	14	eher tro	15
	Jl	13	normal	13	eher nass	15
	Ag	19	sehr nass	17	sehr nass	21
	Se	8	eher tro	9	normal	3
	Ok	14	eher tro	10	normal	10
	No	13	eher nass	16	nass	17
	De	7	trocken	7	eher tro	11
	Total	142		143		153
1776	Ja	13	eher nass	10	normal	12
	Fe	18	sehr nass	19	sehr nass	14
	Mz	13	eher nass	13	eher nass	11
	Ap	12	normal	10	normal	12
	Ma	11	eher tro	6	trocken	12
	Jn	15	eher nass	11	normal	15
	Jl	11	normal	9	normal	14
	Ag	15	nass	11	eher nass	15
	Se	14	eher nass	15	nass	12
	Ok	4	trocken	4	trocken	5
	No	10	normal	8	eher tro	10
	De	12	normal	10	normal	9
	Total	148		126		141

Tabelle 22/3 FORTSETZUNG

Jahr	Monat	Basel[1] Tg		Genf[5] Tg		Bern[6] Tg	Gurzelen[4] Tg
1777	Ja	17	nass	9	normal	12	11
	Fe	11	normal	11	eher nass	14	9
	Mz	16	nass	15	nass	12	11
	Ap	11	eher tro	9	eher tro	11	7
	Ma	22	sehr nass	19	sehr nass	19	21
	Jn	16	nass	14	eher nass	17	22
	Jl	18	nass	11	normal	14	18
	Ag	6	trocken	4	sehr tro	4	6
	Se	5	trocken	4	sehr tro	6	5
	Ok	15	eher nass	15	eher nass	14	11
	No	10	normal	7	eher tro	9	11
	De	13	normal	13	eher nass	14	14
	Total	158		134		143	146
1778	Ja	11	normal	10	normal	7	10
	Fe	8	eher tro	7	eher tro	9	8
	Mz	13	eher nass	8	eher tro	11	12
	Ap	13	normal	13	eher nass	11	14
	Ma	11	eher tro	10	normal	14	15
	Jn	15	eher nass	13	eher nass	14	14
	Jl	12	normal	8	eher tro	12	12
	Ag	6	trocken	2	extr.tro	4	8
	Se	7	trocken	13	nass	14	11
	Ok	22	sehr nass	21	sehr nass	24	23
	No	18	nass	17	nass	15	16
	De	12	normal	13	eher nass	13	10
	Total	148		135		148	153
1779	Ja	1	extr.tro	1	sehr tro	2	3
	Fe	2	sehr tro	3	sehr tro	1	1
	Mz	8	trocken	6	eher tro	6	6
	Ap	10	eher tro	9	eher tro	12	11
	Ma	12	normal	11	normal	13	14
	Jn	19	sehr nass	15	nass	17	20
	Jl	18	nass	14	nass	19	17
	Ag	7	trocken	9	eher tro	7	7
	Se	10	normal	11	eher nass	13	11
	Ok	8	eher tro	9	eher tro	7	7
	No	17	nass	14	eher nass	19	17
	De	17	nass	17	nass	21	18
	Total	129		119		132	132
1780	Ja	15	nass	11	eher nass	17	12
	Fe	15	nass	11	eher nass	16	12
	Mz	9	eher tro	8	eher tro	10	7
	Ap	20	sehr nass	19	sehr nass	25	20
	Ma	14	normal	10	normal	15	14
	Jn	8	trocken	6	trocken	9	9
	Jl	10	eher tro	8	eher tro	12	14
	Ag	10	eher tro	11	eher nass	15	16
	Se	13	eher nass	11	eher nass	13	13
	Ok	15	eher nass	12	normal	16	15
	No	16	nass	12	eher nass	17	13
	De	5	sehr tro	5	trocken	6	6
	Total	150		124		171	151
1781	Ja	17	nass	10	normal	12	13
	Fe	19	sehr nass	14	nass	16	19
	Mz	3	sehr tro	3	trocken	3	3
	Ap	15	eher nass	15	nass	19	15
	Ma	10	eher tro	9	eher tro	11	11
	Jn	18	nass	17	sehr nass	20	24
	Jl	10	eher tro	-		9	9
	Ag	14	eher nass	10	normal	15	16
	Se	18	nass	17	sehr nass	17	13
	Ok	11	normal	7	eher tro	10	10
	No	14	eher nass	10	normal	16	14
	De	9	eher tro	7	eher tro	10	7
	Total	157		--		158	154
1782	Ja	20	sehr nass	15	nass	17	15
	Fe	5	trocken	3	trocken	4	6
	Mz	17	nass	12	eher nass	17	15
	Ap	18	nass	14	eher nass	19	19
	Ma	22	sehr nass	18	sehr nass	23	19
	Jn	10	eher tro	7	trocken	9	8
	Jl	10	eher tro	-		11	15
	Ag	20	sehr nass	-		18	16
	Se	9	eher tro	8	normal	10	10
	Ok	15	eher nass	13	eher nass	16	17
	No	15	eher nass	11	normal	18	16
	De	4	sehr tro	4	trocken	6	4
	Total	165		--		168	160
1783	Ja	18	nass	18	sehr nass	17	16
	Fe	18	sehr nass	11	eher nass	15	15
	Mz	17	nass	15	nass	18	16
	Ap	3	sehr tro	6	trocken	5	6
	Ma	19	nass	19	sehr nass	21	22
	Jn	17	nass	15	nass	16	18
	Jl	5	sehr tro	8	eher tro	8	12
	Ag	13	normal	14	nass	11	16
	Se	14	eher nass	14	nass	16	18
	Ok	3	sehr tro	4	trocken	5	7
	No	10	normal	9	eher tro	7	7
	De	10	eher tro	8	eher tro	7	13
	Total	143		141		146	151
1784	Ja	13	eher nass	14	nass	13	12
	Fe	11	normal	9	normal	14	12
	Mz	15	eher nass	18	sehr nass	15	16
	Ap	11	normal	9	eher tro	13	16
	Ma	5	sehr tro	7	trocken	9	11
	Jn	8	trocken	7	eher tro	11	18
	Jl	12	normal	8	eher tro	16	13
	Ag	20	sehr nass	14	nass	16	16
	Se	10	normal	9	normal	10	7
	Ok	7	trocken	8	eher tro	11	10
	No	12	normal	10	normal	13	-
	De	16	nass	14	eher nass	15	19
	Total	140		127		156	--
1785	Ja	11	normal	12	eher nass	10	11
	Fe	15	nass	10	normal	19	15
	Mz	9	eher tro	8	eher tro	8[7]	7
	Ap	8	trocken	7	trocken	11[7]	10
	Ma	16	eher nass	9	eher tro	14[7]	11
	Jn	11	normal	9	eher tro	13[7]	14
	Jl	19	nass	14	nass	20	19
	Ag	18	nass	9	eher tro	12	17
	Se	16	nass	8	normal	12	12
	Ok	11	normal	7	eher tro	8	10
	No	12	normal	-		12	13
	De	11	normal	9	eher tro	6	9
	Total	156		--		145	148
1786	Ja	8	eher tro	9	normal	8	10
	Fe	9	eher tro	13	eher nass	8	11
	Mz	22	sehr nass	18	sehr nass	19	22
	Ap	13	normal	10	normal	10	9
	Ma	17	nass	13	eher nass	12	15
	Jn	15	eher nass	16	nass	12	15
	Jl	15	eher nass	10	normal	14	13
	Ag	15	nass	-		16	14
	Se	14	eher nass	11	eher nass	13	13
	Ok	12	normal	6	trocken	7	5
	No	13	eher nass	15	nass	16	18
	De	16	nass	12	normal	18	18
	Total	169		145		153	163
1787	Ja	3	sehr tro	3	sehr tro	6	7
	Fe	4	trocken	3	trocken	4	5
	Mz	13	eher nass	14	eher nass	10	11
	Ap	18	nass	15	nass	16	16
	Ma	19	nass	15	nass	20*	17
	Jn	10	eher tro	10	normal	16*	14
	Jl	19	nass	16	nass	16	14
	Ag	9	eher tro	8	eher tro	8	7
	Se	10	normal	11	eher nass	7	9
	Ok	17	nass	10	normal	13	14
	No	13	eher nass	12	normal	15	13
	De	21	sehr nass	15	nass	15	13
	Total	156		132		146	140
1788	Ja	10	normal	10	normal	9	12
	Fe	18	sehr nass	15	nass	13	15
	Mz	5	trocken	7	eher tro	11	9
	Ap	11	eher tro	9	eher tro	11	8
	Ma	14	normal	11	normal	14	13
	Jn	21	sehr nass	19	sehr nass	20	18
	Jl	9	trocken	7	trocken	11	13
	Ag	17	nass	15	nass	13	11
	Se	10	normal	12	eher nass	11	17
	Ok	8	eher tro	3	sehr tro	3	3
	No	5	trocken	3	sehr tro	4	4
	De	17	nass	14	eher nass	13	11
	Total	144		125		133	134

Tabelle 22/4 F O R T S E T Z U N G

Jahr	Monat	Basel[1] Tg		Genf[5] Tg		Bern[6] Tg	Sutz[4] Tg
1789	Ja	12	normal	9	normal	10	14
	Fe	16	nass	17	sehr nass	18	18
	Mz	23	extr.nass	14	eher nass	17	27
	Ap	15	eher nass	11	normal	12	12
	Ma	11	eher tro	9	eher tro	10	15
	Jn	22	sehr nass	16	nass	21	17
	Jl	13	normal	13	eher nass	13	16
	Ag	8	eher tro	9	normal	13	12
	Se	13	eher nass	14	nass	13	13
	Ok	12	normal	12	normal	13	12
	No	7	trocken	12	normal	10	12
	De	4	sehr tro	5	trocken	5	9
	Total	156		141		155	177
1790	Ja	9	eher tro	5	trocken	-	11
	Fe	6	eher tro	4	trocken		7
	Mz	7	trocken	3	trocken		7
	Ap	12	normal	11	normal		15
	Ma	16	eher nass	14	eher nass		17
	Jn	11	eher tro	10	normal		12
	Jl	19	nass	13	eher nass		19
	Ag	7	trocken	5	trocken		9
	Se	12	normal	10	eher nass		13
	Ok	13	eher nass	11	normal		16
	No	9	eher tro	9	eher tro		11
	De	14	eher nass	12	normal		17
	Total	135		107			155
1791	Ja	16	nass	19	sehr nass	-	20
	Fe	14	eher nass	9	normal		15
	Mz	7	trocken	5	trocken		10
	Ap	15	eher nass	13	eher nass		15
	Ma	9	trocken	7	trocken		7
	Jn	17	nass	9	eher tro		13
	Jl	11	normal	10	normal		14
	Ag	11	normal	9	normal		13
	Se	6	trocken	1	sehr tro		3
	Ok	15	eher nass	14	eher nass		14
	No	15	eher nass	14	eher nass		10
	De	17	nass	17	nass		18
	Total	152		127			152
1792	Ja	14	eher nass	13	eher nass	-	17
	Fe	13	eher nass	6	eher tro		12
	Mz	12	normal	10	normal		11
	Ap	13	normal	8	eher tro		12
	Ma	13	normal	9	eher tro		15
	Jn	18	nass	12	eher nass		16
	Jl	12	normal	11	normal		11
	Ag	13	normal	5	trocken		11
	Se	14	eher nass	13	nass		16
	Ok	13	eher nass	14	eher nass		16
	No	8	eher tro	6	trocken		5
	De	17	nass	12	normal		16
	Total	160		119			158
1793	Ja	11	normal	6	eher tro		13
	Fe	12	normal	5	eher tro		13
	Mz	15	eher nass	10	normal		18
	Ap	13	normal	13	eher nass		14
	Ma	14	normal	6	trocken		13
	Jn	16	nass	10	normal		14
	Jl	5	sehr tro	7	trocken		7
	Ag	3	sehr tro	4	sehr tro		6
	Se	14	eher nass	9	normal		14
	Ok	8	eher tro	5	trocken		8
	No	14	eher nass	9	eher tro		15
	De	10	eher tro	8	eher tro		10
	Total	135		92			145
1794	Ja	6	trocken	5	trocken		6
	Fe	8	eher tro	4	trocken		7
	Mz	9	eher tro	6	eher tro		14
	Ap	9	eher tro	6	trocken		12
	Ma	21	nass	13	eher nass		15
	Jn	14	normal	13	eher nass		14
	Jl	8	trocken	-			11
	Ag	13	normal	-			10
	Se	20	sehr nass	14	nass		14
	Ok	19	sehr nass	16	nass		8
	No	15	eher nass	12	normal		9
	De	3	extr.tro	4	trocken		2
	Total	145		--			148
1795	Ja	10	normal	9	normal	-	8
	Fe	18	nass	14	nass		17
	Mz	17	nass	14	eher nass		14
	Ap	14	eher nass	7	trocken		9
	Ma	9	trocken	5	sehr tro		10
	Jn	18	nass	17	sehr nass		22
	Jl	20	sehr nass	14	nass		21
	Ag	10	eher tro	5	trocken		12
	Se	0	extr.tro	3	sehr tro		0
	Ok	15	eher nass	13	eher nass		14
	No	16	nass	12	normal		13
	De	13	normal	4	trocken		11
	Total	160		117			151
1796	Ja	9	eher tro	9	normal		7
	Fe	17	sehr nass	11	eher nass		17
	Mz	10	normal	6	eher tro		9
	Ap	3	sehr tro	2	sehr tro		3
	Ma	20	nass	14	eher nass		19
	Jn	18	nass	12	eher nass		17
	Jl	14	eher nass	11	normal		14
	Ag	12	normal	9	normal		13
	Se	8	eher tro	7	eher tro		7
	Ok	17	nass	12	normal		16
	No	9	eher tro	7	eher tro		9
	De	10	eher tro	10	normal		11
	Total	147		110			142
1797	Ja	5	trocken	10	normal		7
	Fe	2	sehr tro	2	sehr tro		3
	Mz	2	sehr tro	1	sehr tro		7
	Ap	14	eher nass	15	nass		15
	Ma	15	eher nass	17	nass		18
	Jn	25	extr.nass	22	extr.nass		22
	Jl	7	trocken	5	trocken		10
	Ag	9	eher tro	7	eher tro		12
	Se	13	eher nass	10	eher nass		11
	Ok	14	eher nass	15	eher nass		14
	No	8	eher tro	6	trocken		6
	De	19	nass	11	normal		16
	Total	133		121			141

A N M E R K U N G E N Z U T A B . 22

1) Johann Jakob d'Annone (RIGGENBACH, 1891). Die Angaben sind einheitlich um einen Tag reduziert worden

2) Johann Heinrich LAMBERT (1758:356).

3) Franz Jakov v. Tavel (AB und Mss.).

4) Johann Jakob Sprüngli.

5) Guillaume Antoine Deluc.

6) Karl Lombach.

7) Samuel Studer.

Tabelle 23 HAEUFIGKEIT VON SOMMERSCHNEEFAELLEN (15. Mai - 15. Sept.) 1760 - 1797

Tage, an welchen bis in die Alpenregion (unter ca. 2000 m) hinabreichende Schneedecken beobachtet wurden, sind durch Grossschrift, solche unter ca. 1500 m durch Fettschrift gekennzeichnet und werden doppelt gezählt.

beobachteter Geländeausschnitt: 1760-65: Zweisimmen (948m) - Spillgerten (2476m)
1766-84: Gurzelen (591m) - Stockhorn/Niesen (2362m)

Beobachter: Pfarrer Johann Jakob Sprüngli

JAHR	MAI	JUNI	JULI	AUGUST	SEPTEMBER	TOTAL
1760	**20. 22.**[1]	17.	26. 27.	27. 31.		9
1761	15. 17. 31.	17.		11.		5
1762					02.	1[2]
1763			25.	07.	11.[3] 12. 13. 14. 15.	9
1764		03.[4] 04.		14. 15. 16. 17. 19.[5]		8
1765	25. 27.	keine Angaben			15.	(5)
1766	**15.**	01. 13.	03. 24.	16.	10. 15.	12
1767	**25. 29.**	03.[6] 04. 16. 17,	04.	01.[7] 16.[8] 19.	11. 15.[9]	18
1768	16. **19.**[10]	bis 10. keine Angaben 14.[11]	17. 23.		03. 10.	(10)
1769	16. 29. 30.	16. 17. 18. **19.**[12]		17.[13] 23. 26.	11.[14] 12.	15.
1770		01. 02.[15] 18. 24. 25.	02. 09. 11. 12.[16]		09.[17] 10. 11.	15.
1771		**02. 03.**[18] **16.** 17, **18.**[19] 19. 25.	21.[20]	02. 14.[21] 16. 18. 25.[22] 29. 30.[23]	07. 08. 10.	24.
1772	27.[24] 28.	18.	21.		02.[25]	6
1773	25. 28.	20. 26. 28.	03. 04. **06. 07.**[26] 30.	20.		16
1774	26. **28.**[27]	05. 08,	15. 16.	29. 30.[28]	13. 14.	14
1775	15. 19. **20. 21.**[29] 27.[30]				12. 14.[31]	12
1776	**24.**[32]	09. 13. 30.			03. 06.	8
1777	**15. 17. 18. 26.**[33] **27.**	14. 24. 25.[34]	09.[35]		**03.**[36]	
1778	23. 27. 28.[37]	08. **16.**[38]			08. 09.[39] 12.	11
1779		12.[40] 20.	06. 07.[41]	08.	06.[42]	7
1780	**17.**[43]	10.[44] 16.				6
1781						0
1782	19. **20. 25.**[45]	01. **03.**	05.	08.[46] 09. 11. 31.		14
1783	29.	01. 16.		12. 13.[47]	05.	8
1784			23.[48]	09.[49] 19. 23.[50] 27.[51]		6
		Schneetage Mittel				
1760-1784	1.6	2.1	1.1	1.5	1.5	7.8

beobachteter Geländeausschnitt: 1785-86: Wattwil SG (613m) - Churfirsten/Säntis (2501m)

Beobachter: Uli Bräker

JAHR	MAI	JUNI	JULI	AUGUST	SEPTEMBER	TOTAL
1785	**30.**[52]	01. 16.	24.[53]	**18.**[54]		-
1786	19.		11.		05. 06. 11.	-
verschiedene Beobachter						
1787	**27.**[55]		20.[56]			
1788	16.[57]		**28.**[58]			
1789		02. **03.** 05.[59] 19.[60]		23.[61]		
1790			12. 15.[62]			
1791		**13. 14. 15.**[63]	13.[64]			

beobachteter Geländeausschnitt: 1792-96: Marschlins GR (534m) - Churfirsten/Calanda (2800m)

Beobachter: Johann Rudolf von Salis-Marschlins

1792	23.		28.	19. 20.	07. 12.	6
1793	30. **31. 01.**[65]	25.	20. 21.	15.	07.	11
1794	22. 23.[66] 26. 28. 29.	02.		03. 08. 23.	06. 07.	11
1795	27. 28. 30.	20.	01. 24. 26.	22. 30.		11
1796		03. 04. 05. 06. **21.**	04. 12. 14.	28. 30.		13

ANMERKUNGEN ZU TAB. 23 "SCHNEEFÄLLE 15. MAI - 15. SEPTEMBER"

1) 22. Mai: F.J. v. Tavel (Bern) "Auf den Bergen". (AB 1760/3)

2) Saanenland: es ware den ganzen Sommer über kein Berg überschneit (MARTI-WEHREN, 1924:7)

3) 11. Sept.: F.J. v. Tavel (Bern):Gipfel der niedrigen Gebirge verschneit. (AB 1764/2)

4) 5. Juni: "Grosser Schnee im Appenzeller Land". (BRUEGGER, 1888:23)

5) 14.-19.Aug. Diese Schneefallperiode ist in mehreren Chroniken erwähnt:

Adelboden: "d. 19.,20. und 21. tag augst kam ein grosser schne und regen, dass man an etlichen alpen abfahren musst". (BAERTSCHI, 1916:8)

Appenzell: "Den 20. August fiel in den Alpen ein tiefer Schnee und mussten die Sennen aller Orten aus den Alpen fahren". (BRUEGGER, 1888:25)

Orbe: (Carrard): "le 20 et le 21 il a néigé sur les montagnes...". (AB 1765/1)

Zweisimmen: "den 19. musste man mit dem Vieh ab den Bergen und konnte erst den 23. wieder auffahren". (SPRUENGLI)

6) 3. Juni: Muret berichtete aus dem Pays d'Enhaut, die Alpfahrt werde durch den tiefen Neuschnee auf den Bergen verzögert. (AB 1768/2)

7) 1. Aug.: "In den Appenzeller Alpen fiel ein tiefer Schnee, dass die Sennen mit dem Vieh von Alp fahren mussten". (BRUEGGER, 1888:27)

8) 16. Aug.: "Vorderrheintal: der Schnee bedeckte das ganze Land von den Bergspitzen bis zu der Talsohle des Rheines hinab". (BRUEGGER, 1888:27)

9) 15. Sept.: Schneefall auf den Bergen wurde von Bern (F.J. v. Tavel), Orbe (B. Carrard) und Cottens-Begnins (ob Nyon, Genfersee) (STUERLER) aus beobachtet. (AB 1768/2:225)

10) 19. Mai: F.J. v. Tavel (Bern) auf "dem der Stadt nahe gelegenen Gurtenberge" (858 m) (AB 1769/1:200)

Tavannes (754 m) (KOHLER, 1872:228)

Von Genf aus "neige abondante sur les montagnes". (Deluc).

11) 14. Juni: "Auf den Bergen geschneyt und der Schnee ist etliche Tage geblieben". (Bern, F.J. v. Tavel) (AB 1769/1:216)

12) 17. Juni: "Chaîne des Bornans" (Deluc).

Juni: F.J. v. Tavel (Bern): "Auf den Bergen hat es oft geschneyt". (AB 1770/1:197)

13) 18. Aug.: In den Alpen (Deluc).

17./18. Aug.: Auf den Bergen (F.J. v. Tavel, Bern) (AB 1770/1:204)

14) 11/12. Sept.: F.J. v. Tavel (Bern) (AB 1770/1:206)

15) 1. Juni: Jurakamm (Deluc).

16) 9. Juli: "Chaîne des Bornans". (Deluc).

12./13. Juli: Im Appenzeller Land bis über den Kronberg 1663 m und tief in die Täler hinab, so dass die Sennen, anstatt zur Alp, gar von der Alp fahren mussten. (BRUEGGER, 1888:31)

2.,9.+11.Juli: Auf der Stockhornkette: "den 9. ist die ganze Neunenen und Gantrischfluh eingeschneyt". (AB 1771/2:104)

"Diese Tage über hat es auf die Berge gewaltig geschneit". (SPRUENGLI)

17) 9. Sept.: In den Alpen und auf den "Montagnes de St Sixt" (Deluc).

18) 3. Juni: Salève (Deluc).

19) 17.-19. Juni: Der Schnee fiel fast bis an den Jurafuss. Man bemerkte zahlreiche tote Schwalben (Deluc).

16.-18. Juni: Auf den Bergen des Chablais fiel am 16., 17. und 18. Juni eine solche Menge Schnee, dass sie den auf den Alpen weilenden Kühen bis zu den Hörnern reichte. (MOUGIN, 1912:64)

16.-23. Juni: Frêne von Tavannes aus auf dem Jura. Die Schneehöhe betrug von Goguelisse (1200 - 1300 m) an aufwärts einen halben Fuss (15 cm), auf dem Chasseral (1609 m) anderthalb Fuss (45 cm!). (KOHLER, 1872:233)

20. Juni: Auf dem Berg ob dem Bad in Laterns in Vorarlberg erfror ein Schweinehändler mit seiner Herde im Schnee. (BRUEGGER, 1888:32)

20) 21. Juli: "Chaîne des Bornans" (Deluc).

21) 15. Aug.: "Montagnes de St Sixt" (Deluc).

22) 25. Aug.: "Montagnes de St Sixt" (Deluc).

23) August: Appenzell: Die Sennen mussten von Alp fahren. (BRUEGGER, 1888:32)

24) 27. Mai: Jurakamm (Deluc).

25) 2. Sept.: "Montagnes de St Sixt" (Deluc).

26) 6. Juli: Alpen und "Chaîne des Bornans" (Deluc).

Ende alt Juni: In Elm (977 m). (HEER, BLUMER, 1846:105)

27) 24. Mai: Gipfel der Berge (Deluc).

28) 28. Aug.: "Chaîne des Bornans" (Deluc).

29) 20./21. Mai: Nach Pasteur Frêne von Tavannes betrug die Neuschneehöhe auf Monto(z) 1200 - 1300 m 1 Fuss (30 cm) (KOHLER, 1872:237)

20. Mai: "Sur toutes les montagnes" (Deluc).

30) 27. Mai: Jurakamm (Deluc).

31) 12. Sept.: "Chaîne des Bornans" (Deluc).

32) 23./24. Mai: "Bis weit ins Land hinab" (BRAEKER, Toggenburg).

33) 15.,18. + 25. Mai: "Sur toutes les montagnes" (Deluc, BRAEKER).

34) 30. Juni: In den Alpen immer Schnee (BRAEKER).

35) 8. Juli: Jurakamm (Deluc).

36) 3. Sept.: BRAEKER.

37) 27. Mai: Jurakamm (Deluc).

38) 16. Juni: N.E. Tscharner (Bern) Auf den niedersten Gebürgen". (NS 1778:277)

17. Juni: Grosser Schneefall im Schächental und auf dem Urnerboden führt zu Lawinenniedergängen. Viel Klein- und Grossvieh wird getötet. In Surenen sollen sogar an die 800 Schafe umgekommen sein. (BIELMANN, 1972:80)

15. Juni: "Sur toutes les montagnes" (Deluc).

17. Juni: Im Toggenburg (BRAEKER). Im Glarnerland (1500 - 1700 m) anderthalb Fuss (45 cm) (HEER, BLUMER, 1846:105)

39) 6. Sept.: BRAEKER: Toggenburger Berge.

8. Sept.: "Montagnes de St Sixt" (Deluc).

40) 12. Juni: Jurakamm (Deluc).

41) 7. Juli: Alpen und "Montagnes de St Sixt" (Deluc).

42) 6. Sept.: Alpen und "Montagnes de St Sixt" (Deluc).

43) 17. Mai: Toggenburger Berge (BRAEKER).

44) Sprüngli notiert "Gipfel des Buntschgrabens" (nicht identifizierbar; auf 1600 - 1900 m vermutet).

45) 20. Mai: Regen und Schnee (BRAEKER, Toggenburg).

23. Mai: "Sur toutes les montagnes" (Deluc).

46) 8. Aug.: Nachts Schneefall und Hagel am St. Gotthard (HENNIG, 1904)

47) 13. Aug.: Alpen und "Chaîne des Bornans" (Deluc).

48) Ende Juli: Im Appenzell bis zu den Dörfern herab. (BRUEGGER, 1888:45)

23. Juli: Nachts Schneefall und Hagel am St. Gotthard. (HENNIG, 1904). Toggenburger Berge (BRAEKER).

49) 9. Aug.: Auf den "Bergen" und auf dem Jurakamm (Deluc).

10. Aug.: "Ueber die Alpen bis zu den Kirchen herab (BRAEKER).

50) 23. Aug.: N.E. Tscharner (Bern): Auf den Bergen. (NS 1778: 325)

51) 30. Aug.: Auf den Gipfeln (BRAEKER).

52) 31. Mai / 1. Juni: Auf den Bergen (Deluc). Auf der Hasenmatt (Sprüngli).

53) 22. Juli: Alpen und "Chaîne des Bornans" (Deluc).

54) 15. Aug.: Alpen (Deluc).

55) 27. Mai: Leberberg (Jura) (SPRUENGLI).

30. Mai: Auf den Bergen (Deluc).

56) 20. Juli: Auf den "Bergen" (Lubières, von Genf aus).

57) 16. Mai: Auf den Bergen (Deluc und Lubières).

58) 28. Juli: Eine solche Menge auf den Bergen, dass dieselben bis tief zu den bewohnten Thälern hinab mit einem ganz weissen Gewand bekleidet wurden (STUDER, 1789: 400).

59) 2.,4. + 5. Juni: In den Bergen, am 5. bis auf die halbe Höhe des Salève (Deluc).

3. Juni: Leberberg (Jura) (SPRUENGLI)

8. Juni: Im Appenzell, so dass manche Sennen wieder von den Bergen ziehen mussten; dasselbe wiederholte sich nach vier Wochen (BRUEGGER, 1888:50).

60) 19. Juni: Auf den Bergen (Lubières von Genf).

61) 23. Aug.: Niesen halb bedeckt (STUDER).

62) 12./15. Juli: Jurakamm (Deluc).

12. Juli: Appenzeller Alpen (BRUEGGER, 1888:52).

63) 13. Juni: Salève (Deluc).

13.-15. Juni: Bieler Seekette (SPRUENGLI).

64) 13. Juli: Chaîne des Bornans" (Deluc).

65) 31. Mai/ 1. Juni: In Reuchenette (ca. 600 m) (KOHLER, 1872:165). In Flims (ca. 1100 m) (BRUEGGER, 1888:56). In Sutz (463 m) (SPRUENGLI).

66) 23. Mai: In Flims (ca. 1100 m) (BRUEGGER, 1888:56).

Tabelle 24 TABELLE FÜR DIE UMRECHNUNG DER VERSCHIEDENEN GETREIDEMASSE AUF DOPPELZENTNER

Massbezeichnung		Inhalt hl	Roggen (0.735)[6] Dz	Kernen, Weizen (0.78)[6] Dz	Mischel-korn (0.7575)[6] Dz	Dinkel (0.405)[6] Dz	Zehnten[7]
Grosses Bern Mütt		1.74792[5]	1.3083	1.3634	1.3240	0.7078	Reg BE, SE, FM (ohne Signau), Thun, Oberhofen
Mäs	1/12 Mütt	0.14566	0.1071	0.1136	0.1103	0.0590	
Ordinari Bern Mütt		1.681356	1.2358	1.3114	1.2736	0.6810	Signau, Wimmis,
Mäs	1/12 Mütt	0.140113[1]	0.1030	0.1093	0.1061	0.0567	Z'simmen, I'laken
Brugger Malter		3.539312	2.6014	2.7607	2.6810	1.4334	Königsfelden
Viertel	1/16 Malter	0.221207[1]	0.1625	0.1725	0.1676	0.0896	
Aarauer Malter		3.602992	2.6482	2.8103	2.7293	1.4592	Lenzburg, Biberst
Viertel	1/16 Malter	0.225187[1]	0.1655	0.1756	0.1706	0.0921	Sch'berg
Zofingen Malter		4.164080	3.0606	3.2480	3.1543	1.6864	Zofingen, Aarburg
Viertel	1/16 Malter	0.260255[1]	1.1913	0.2030	0.1971	0.1054	
Solothurn Mütt		1.589280	1.1681	1.2396	1.2039	0.6436	
Mäs	1/12 Mütt	0.132440[1]	0.0973	0.1033	0.1003	0.0536	Bipp
Burgdorf Mütt		1.630404	1.1983	1.2717	1.2350	0.6603	Aarwangen, Wangen
Mäs	1/12 Mütt	0.135867[1]	0.0999	0.1060	0.1029	0.0550	Landshut
Lausanne Muid		6.578112	4.8349	5.1309	4.9829	2.6641	
Sac	1/6 Muid[4]	1.096352	0.8058	0.8551	0.8305	0.4440	Lausanne
Quarteron	1/48 Muid[2]	0.137044[1]	0.1007	0.1069	0.1038	0.0555	
Aigle Muid		8.903904?	6.5443?	6.9450?	6.7447	3.6061	
Quarteron	1/48 Muid?[2]	0.185498[1]	0.1364	0.1447	0.1405	0.0751	Aigle
Vevey Muid		8.357472	6.1427	6.5188	6.3308	3.3848	
Quarteron	1/48 Muid?[2]	0.174114[1]	0.1280	0.1358	0.1319	0.0705	Vevey, Villeneuve
Nyon Muid		8.245392	6.0604	6.4314	6.2459	3.3394	
Quarteron	1/48 Muid?[2]	0.171779[1]	0.1262	0.1334	0.1301	0.0696	Nyon, Bonmont
Sac	1/6 Muid?[4]	1.374232	1.0101	1.0720	1.0410	0.5566	
Morges Muid		7.874112	5.8747	6.1418	5.9646	3.1890	
Sac	1/6 Muid[4]	1.312352	0.9646	1.0236	0.9941	0.5315	Morges
Quarteron	1/48 Muid?[2]	0.164044[1]	0.1206	0.1280	0.1242	0.0664	
Romainmôtier Muid		3.926544	2.8860	3.0627	2.9744	1.5902	
Sac	1/3 Muid?[4]	1.308848	0.9262	1.0209	0.9914	0.5301	Romainmôtier
Quarteron	1/24 Muid[3]	0.163606[1]	0.1202	0.1276	0.4648	0.2485	
Avenches Muid		3.828456	2.8140	2.9862	2.9000	1.5505	
Sac	1/3 Muid?[4]	1.276152	0.9380	0.9954	0.9667	0.5168	Avenches
Quarteron	1/24 Muid[3]	0.159519[1]	0.1172	0.1244	0.1208	0.0646	
Aubonne Muid		6.963408	5.1181	5.4314	5.2748	2.8202	
Sac	1/6 Muid?[4]	1.160568	0.8530	0.9052	0.8791	0.4700	Aubonne
Quarteron	1/48 Muid?[2]	0.145071[1]	0.1071	0.1132	0.1099	0.0588	
Orbe Muid		6.84432	5.0306	5.3386	5.1855	2.7719	
Sac	1/6 Muid?[4]	1.14072	0.8384	0.8897	0.8641	0.4620	Orbe
Quarteron	1/48 Muid?[2]	0.142590[1]	0.1048	0.1112	0.1080	0.0577	
Payerne Muid		3.642834	2.6775	2.8414	2.7594	1.4753	
Sac	9 Quarter.[4]	1.260981	0.9268	0.9836	0.9552	0.5107	Payerne
Quarteron	1/26 Muid[3]	0.140109[1]	0.1030	0.1092	0.1061	0.0567	
Yverdon Muid		6.157776	4.5260	4.8030	4.6645	2.4939	
Sac	1/6 Muid?[4]	1.026296	0.7543	0.8005	0.7774	0.4156	Yverdon
Quarteron	1/48 Muid?[2]	0.128287[1]	0.0943	0.1000	0.0972	0.0520	
Moudon Muid		5.632368	4.1398	4.3932	4.2665	2.2811	
Sac		0.938728	0.6900	0.7322	0.7111	0.3802	Moudon
Quarteron	1/48 Muid[3]	0.117341[1]	0.0862	0.0915	0.0888	0.0475	

1) nach FURRER (1887): 379-381

2) MOTTAZ (1921/II:466) gibt für die ganze Waadt ein einheitliches Verhältnis von 1 Muid = 48 Quarterons an. Dies steht im Widerspruch zu:

3) STAB B VI 122, wo folgende Zahlen stehen: Wifflisburg: Mütt zu 24 Mäs
Pätterlingen: Mütt zu 26 Mäs
Romainmôtier: Mütt zu 24 Mäs
Milden, Bonmont: Mütt zu 48 Mäs

4) Die Angaben über den Inhalt eines Sac stammen aus STAB B V 260 "Summarische Berechnung der Hochobrigkeitl. Kornkammer über angelegten Inländ. Getreid Vorrats":

Petterlingen: 1 Sack = 9 Petterlingen Mäs
Milden: 1 Sack = 12 Milden Mäs
Losann: 1 Sack = 8 Losanen Mäs
Vivis: 1 Sack = 8 Losanen Mäs
St.Prez 1 Sack = 8 Morsee Mäs

In den übrigen Fällen (Morges, Romainmôtier, Avenches, Aubonne, Payerne, Yverdon, Bonmont) wurde das Verhältnis für das Jahr 1757, wo alle Angaben im Waadtland in "Sac" erfolgen, nach der Proportion der Ernten berechnet.

5) Grosses Bern Mütt nach Ms OG Fol 28 "Verbale und Tabellen über den Vergleich der Maase und Gewichte im Cant. Bern": 1 grosses Bern Mütt = 998 Kubikzoll.

6) Raumgewicht der verschiedenen Getreidesorten nach der Verfügung des Eidg. Finanz- und Zolldepartements über die Brotgetreideversorgung des Landes vom 11.11.1959, S. 3 ff. Die normalen Hektolitergewichte (ohne Abzüge und Zuschläge) belaufen sich bei Weizen auf 77-79 kg, bei Roggen auf 73-76 kg, bei unentspelztem Dinkel auf 40-41 kg. Für die Berechnung wurden diese Werte gemittelt.

7) Nach STAB BVI 77 "General Getreid Product in MR GHHL. Teutsch und Weltschen Land im Durchschnitt von 10. Jahren als von 1762 bis 1771.

Tabelle 25/1 ZEHNTERTRÄGE DER LANDVOGTEIEN, KORPORATIONEN UND LANDSCHAFTEN DES ALTEN BERN 1755 - 1797

Jahr	Republik Bern Gesamtsumme der Zehnten	Oberaargau	Wangen	Aarwangen	Bipp
	Dz	Dz	Dz	Dz	Dz
1755	31,530.6	3,131.6	1,785.7	628.2	717.7
1756	29,294.3	3,088.o	1,787.7	649.6	650.7
1757	25,599.2	**2 226.7**	1,360.0	440.6	**426.1**
1758	26,771.5	2,788.3	1,586.6	556.8	644.9
1759	28,105.4	2,934.5	1,699.2	639.3	596.0
1760	30,838.5	3,122.9	1,775.0	680.4	667.5
1761	27,674.8	2,858.0	1,595.6	640.6	621.8
1762	27,684.1	2,893.3	1,688.1	620.8	584.4
1763	30,964.1	3,292.3	1,885.1	689.5	717.7
1764	28,161.3	2,916.3	1,699.0	631.6	585.7
1765	26,772.1	2,869.5	1,676.0	622.6	570.9
1766	26,967.3	2,758.5	1,568.2	585.3	605.0
1767	28,486.5	2,775.5	1,560.7	604.6	610.2
1768	29,172.8	3,343.5	2,066.9	634.2	642.4
1769	25,349.9	3,272.7	2,041.2	647.7	583.8
1770	26,395.9	2,631.4	1,599.4	516.4	515.6
1771	28,122.7	3,067.7	1,770.5	623.9	673.3
1772	28,458.4	3,022.9	1,885.3	626.5	511.1
1773	30,610.1	3,425.0	2,014.5	684.5	726.0
1774	27,572.2	3,021.8	1,729.1	620.7	672.0
1775	26,999.5	2,800.2	1,694.8	558.3	547.1
1776	28,727.2	3,143.8	1,904.6	559.5	679.7
1777	29,404.2	2,832.2	1,770.2	587.6	474.4
1778	28,447.1	3,289.7	2,042.1	661.2	586.4
1779	27,784.9	3,270.5	1,956.0	612.3	702.2
1780	28,526.6	3,049.4	1,809.5	600.1	639.8
1781	27,140.9	2,973.4	1,812.1	594.9	566.4
1782	27,011.3	2,716.9	1,632.3	549.7	534.9
1783	30,121.9	3,222.7	1,995.7	590.4	636.6
1784	27,209.0	2,991.6	1,919.4	521.2	551.0
1785	**21 538.7**	2,236.0	**1 325.7**	**390.9**	519.4
1786	32,667.5	3,521.3	2,164.8	660.7	695.8
1787	30,931.3	3,363.8	2,132.3	641.3	590.2
1788	28,223.2	2,783.1	1,673.2	521.6	588.3
1789	24,599.2	2,269.5	1,439.5	400.7	429.3
1790	32,556.0	3,738.9	2,309.8	700.5	728.6
1791	31,316.4	3,272.5	1,880.7	681.2	710.6
1792	28,104.3	2,941.3	1,769.9	614.6	556.8
1793	28,959.6	2,973.1	1,788.2	555.4	629.5
1794	28,602.0	2,377.0	1,368.8	459.8	548.4
1795	27,584.5	2,965.6	1,827.2	615.7	522.7
1796	35,278.6	3,910.7	2,404.9	810.6	695.2
1797		3,552.8	2,135.2	720.5	697.1
Durchschnitt 1755/97	28,482.5	3,014.8	1,803.1	603.6	608.2

Maxima **Minima**

Tabelle 25/2 FORTSETZUNG

Jahr	Region Bern Dz	Grosses Spital Dz	Stift+ Kornmagazin Dz	Kornamt Dz	Frienisberg Dz	Interlakenhaus Dz	Mushafen Dz	Johannserhaus Dz	Frienisberghaus Dz	Fraubrunnen Dz	Insel Dz	Köniz Dz	Buchsee Dz
1755	9,631.1	2,792.6	1,435.4	1,423.9	984.7	397.0	257.4	245.8	341.2	506.9	217.9	644.2	384.1
1756	9,325.1	2,576.7	1,319.7	1,529.4	903.6	378.0	275.8	217.2	352.1	504.0	204.3	668.0	396.3
1757	8,244.4	2,317.3	1,295.2	1,309.5	822.6	302.5	222.0	209.7	309.8	427.6	107.6	577.4	343.2
1758	8,789.1	2,406.5	1,385.7	1,445.7	860.0	328.7	261.5	207.0	303.0	467.9	160.0	606.0	356.8
1759	8,845.5	2,578.1	1,209.4	1,417.7	860.0	391.0	244.5	208.4	301.7	460.1	177.7	646.9	350.0
1760	9,487.3	2,633.9	1,402.8	1,573.0	862.8	388.3	249.2	256.7	362.3	522.4	196.1	646.9	392.9
1761	8,558.8	2,306.4	1,360.5	1,410.9	747.0	390.1	237.7	212.5	297.6	446.0	175.0	614.2	360.9
1762	8,825.9	2,544.0	1,201.2	1,481.1	824.6	311.1	198.8	239.0	311.2	508.3	207.0	593.8	405.8
1763	9,271.3	2,700.0	1,333.3	1,539.6	759.9	361.8	246.5	229.5	303.0	504.0	224.0	674.1	395.6
1764	8,753.9	2,468.4	1,186.9	1,344.2	868.2	377.0	230.2	236.3	340.5	478.5	185.9	672.1	365.7
1765	8,587.1	2,458.2	1,219.6	1,337.4	785.1	340.6	253.3	260.8	292.1	454.5	179.8	642.1	363.6
1766	8,009.5	2,298.9	1,168.5	1,258.4	685.7	345.0	229.5	234.7	243.8	402.8	166.2	665.3	311.2
1767	9,034.0	2,607.4	1,378.2	1,353.0	932.2	369.2	245.1	252.0	260.8	443.1	167.5	668.7	356.8
1768	9,213.2	2,696.6	1,261.1	1,408.9	902.3	367.5	246.5	273.7	333.7	468.6	196.1	657.8	400.4
1769	7,488.8	2,123.9	1,078.6	1,520.6	**364.3**	340.9	241.1	191.3	232,9	501.2	116.4	526.4	**251.3**
1770	8,352.1	2,369.0	1,234.6	1,298.6	854.6	371.4	194.1	192.7	279.2	426.9	152.5	645.5	333.0
1771	8,696.3	2,505.2	1,274.7	1,395.9	845.7	375.4	214.5	264.2	274.4	426.9	134.8	645.5	339.1
1772	8,468.3	2,108.9	1,312.9	1,464.7	875.7	358.2	205.0	257.4	309.8	446.0	173.0	623.7	333.0
1773	9,291.7	2,644.1	1,418.4	1,450.4	885.2	402.0	228.8	247.9	341.8	462.3	179.8	655.1	375.9
1774	8,348.4	2,234.2	1,214.1	1,319.7	846.4	375.6	221.3	226.1	309.2	434.7	182.5	636.0	348.6
1775	8,444.3	2,343.8	1,270.7	1,395.9	803.5	321.3	219.3	221.3	320.0	516.1	**100 8**	608.1	323.5
1776	8,729.4	2,388.1	1,326.5	1,381.0	841.0	381.7	228.8	223.4	296.2	511.1	166.2	619.0	366.4
1777	9,348.1	2,599.2	1,285.0	1,516.5	878.4	373.8	243.8	261.5	327.5	519.6	203.6	707.5	431.7
1778	8,684.0	2,432.4	1,287.0	1,397.3	823.9	324.8	226.1	218.6	300.3	495.5	160.7	626.5	390.9
1779	8,462.9	2,360.2	1,370.1	1,269.3	786.5	372.5	239.0	219.3	262.8	463.0	152.5	637.4	330.3
1780	8,981.4	2,510.7	1,378.2	1,378.9	844.4	362.9	226.1	266.9	299.6	458.7	201.6	631.9	421.5
1781	8,216.2	2,270.3	1,269.3	1,300.6	757.9	336.4	224.0	221.3	288.0	449.5	170.9	570.6	357.5
1782	8,303.5	2,290.7	1,280.9	1,451.1	742.9	290.8	196.8	238.3	260.8	467.2	138.2	582.9	362.9
1783	9,374.6	2,597.8	1,445.7	1,467.4	922.7	335.0	228.8	264.9	330.9	501.9	202.9	650.3	426.3
1784	8,774.0	2,383.3	1,410.2	1,427.3	842.3	286.7	187.3	238.3	286.0	500.5	185.2	636.0	390.9
1785	**5 903.7**	**1 583.2**	**962.9**	**928.8**	760.6	**165.5**	**115.8**	**128.0**	**175.0**	**315.7**	122.6	**394.3**	**251.3**
1786	10,395.9	3,028.9	1,666.3	1,515.8	1008.5	377.2	237.0	261.5	367.7	513.2	259.4	723.2	437.2
1787	9,797.0	2,691.1	1,639.7	1,501.5	903.6	373.8	246.5	246.5	264.9	563.5	196.1	772.9	397.0
1788	8,696.5	2,285.3	1,487.9	1,344.2	885.9	314.6	208.4	205.6	298.9	487.7	213.8	624.4	339.8
1789	8,231.9	2,118.4	1,384.4	1,255.7	777.6	274.4	222.0	210.4	300.3	481.4	201.6	599.9	405.8
1790	10,272.8	2,814.4	1,748.0	1,577.1	956.1	383.4	256.0	267.6	323.5	533.1	220.6	745.6	447.4
1791	9,560.0	2,537.9	1,641.8	1,419.8	922.0	332.3	249.2	239.7	320.7	538.7	215.9	727.3	414.7
1792	8,762.5	2,501.8	1,452.5	1,259.8	801.5	325.5	217.2	197.5	278.5	498.4	195.4	641.5	392.9
1793	9,005.1	2,662.5	1,451.1	1,252.3	727.9	294.9	234.2	230.2	298.9	489.9	257.2	674.8	431.0
1794	8,531.0	2,510.0	1,397.3	1,139.9	797.4	304.4	213.1	195.4	298.3	413.4	246.5	648.9	366.4
1795	8,516.0	2,450.1	1,329.2	1,214.8	771.5	307.8	217.9	211.8	271.0	482.1	241.1	638.0	380.7
1796	10,425.0	2,904.9	1,608.4	1,531.5	1,086.8	307.8	228.1	298.3	323.5	612.3	265.6	741.6	516.2
1797	9,873.5	2,866.8	1,347.6	1,463.4	977.8	375.2	249.2	263.5	318.0	547.9	267.6	691.2	505.3
Durchschnitt 1755 / 97	8,849.1	2,476.8	1,351.9	1,387.7	839.3	344.0	228.3	232.4	300.3	480.2	188.1	642.0	378.0

Maxima **Minima**

Tabelle 25/3 F O R T S E T Z U N G

Jahr	Emmental gesamt Dz	Sumiswald Dz	Brandis Dz	Trachselwald Dz	Thorberg Dz	Burgdorf Dz	Unteraargau gesamt Dz	Zofingen Dz	Königsfelden Dz	Biberstein Dz	Lenzburg Dz	Aarburg Dz	Schenkenberg Dz
1755	2,336.2	334.1	159.3	487.8	596.1	758.9	5,589.5	1,281.7	2,790.5	180.9	786.7	232.7	317.0
1756	2,373.5	353.2	181.2	504.7	592.5	741.9	4,558.4	1,300.3	1,635.4	234.9	735.7	271.5	380.6
1757	2,039.4	271.8	152.9	436.1	540.8	637.8	4,344.4	915.7	1,918.8	224.7	666.0	246.2	373.0
1758	2,148.4	312.9	125.3	501.9	532.3	676.0	3,759.9	1,040.5	1,514.5	175.1	565.9	224.3	239.6
1759	2,498.2	344.0	184.8	547.2	635.7	786.5	4,486.0	1,222.7	1,722.5	240.8	677.6	261.4	361.0
1760	2,667.3	386.5	161.4	547.2	708.6	863.6	4,910.2	1,318.8	1,856.4	277.3	862.6	295.1	330.0
1761	2,324.1	372.4	159.3	447.4	561.4	783.6	4,152.5	1,178.8	1,642.7	185.3	609.0	253.0	283.7
1762	2,498.8	371.6	182.6	509.7	656.2	778.7	4,350.4	1,156.9	1,748.7	180.9	696.6	246.2	321.1
1763	2,578.2	340.5	176.3	510.4	756.7	794.3	5,037.6	1,219.3	2,103.5	232.0	843.4	259.7	379.7
1764	2,488.3	383.0	170.6	494.8	662.6	777.3	4,185.3	1,217.6	1,700.7	194.1	510.4	253.0	309.5
1765	2,392.6	374.5	182.6	495.5	593.2	746.8	3,768.5	1,081.0	1,379.7	167.8	604.3	234.4	301.3
1766	2,312.0	356.8	172.7	483.5	565.6	733.4	4,611.8	1,089.4	2,017.5	195.5	745.5	231.0	332.9
1767	2,433.0	349.7	190.4	509.0	630.7	753.2	4,156.5	1,126.6	1,673.4	189.7	625.9	244.5	296.4
1768	2,523.0	356.1	186.9	512.5	677.5	790.0	3,658.4	1,047.3	1,385.6	169.3	575.4	236.1	244.7
1769	2,263.1	315.0	172.0	501.2	622.2	652.7	4,523.5	1,032.1	1,936.8	224.7	729.6	236.1	364.2
1770	1,966.5	198.2	145.8	412.7	555.0	654.8	3,313.9	897.2	1,350.5	**137.2**	511.2	188.9	**228.9**
1771	2,231.3	307.9	157.9	475.7	578.4	711.4	3,865.6	1,131.6	1,462.1	210.1	623.2	178.8	259.8
1772	2,451.5	349.7	158.6	528.1	707.9	707.2	4,606.8	1,280.0	1,845.3	223.3	735.5	217.6	305.1
1773	2,736.7	384.4	179.1	548.6	636.4	988.2	4,436.9	1,409.9	1,590.3	204.3	700.0	239.5	292.9
1774	2,391.3	382.3	168.5	529.5	577.6	733.4	4,174.5	1,273.3	1,570.5	195.5	649.6	222.6	263.0
1775	2,367.2	346.9	171.3	482.8	656.2	710.0	4,341.7	1,204.1	1,708.2	218.9	700.4	210.8	299.3
1776	2,292.9	326.3	138.0	498.4	607.4	722.8	3,709.5	1,032.1	1,432.6	160.5	591.6	214.2	278.5
1777	2,385.6	301.6	160.0	513.9	683.8	726.3	4,394.9	1,403.1	1,585.5	179.5	723.9	222.6	280.3
1778	2,419.7	341.2	168.5	462.3	707.9	739.8	4,563.8	1,197.4	1,803.5	234.9	784.3	226.0	317.7
1779	2,419.6	363.9	173.4	513.9	615.2	753.2	4,524.0	1,366.0	1,755.6	197.0	690.7	232.7	282.0
1780	2,432.3	364.6	168.5	495.5	656.9	746.8	4,191.8	1,212.6	1,593.8	198.5	702.1	209.1	275.7
1781	2,288.5	339.1	153.6	474.3	655.5	666.1	4,277.8	1,183.9	1,757.0	205.7	667.1	204.1	260.0
1782	2,182.4	306.5	138.0	448.1	597.5	692.3	4,197.6	1,214.2	1,651.1	175.1	659.0	202.4	295.8
1783	2,499.5	370.9	161.4	496.9	681.0	789.3	4,602.0	1,323.9	1,795.5	242.2	735.5	219.2	285.7
1784	2,338.2	332.7	135.2	470.0	687.4	712.9	4,074.7	1,160.3	1,633.7	160.5	666.1	183.8	270.3
1785	**1 122.0**	**113.3**	**52.4**	**144.4**	**406.3**	**405.6**	3,361.7	782.5	1,473.7	154.7	529.5	106.2	315.1
1786	2,528.6	367.4	161.4	495.5	739.8	764.5	5,251.3	1,509.4	1,991.6	248.1	846.8	231.0	424.4
1787	2,670.2	397.1	167.1	501.9	749.0	855.1	5,046.2	1,399.7	2,018.1	214.5	802.5	242.8	368.6
1788	1,934.7	323.5	97.7	450.9	588.3	474.3	4,682.8	1,447.0	1,741.6	204.3	730.4	249.6	309.9
1789	1,659.4	206.7	85.7	278.2	542.3	546.5	**3 041.7**	**747.1**	**1 322.1**	185.3	**407.9**	**99.5**	279.8
1790	2,688.6	383.0	182.6	463.0	841.7	818.3	5,594.3	1,507.7	2,349.6	224.7	847.4	246.2	418.7
1791	2,576.0	396.4	186.9	539.4	700.1	753.2	5,109.9	1,367.7	2,032.1	194.1	886.5	251.3	378.2
1792	2,368.0	383.0	167.1	508.3	592.5	717.1	4,987.9	1,359.3	1,931.1	183.9	915.7	247.9	350.0
1793	2,433.8	376.6	177.7	509.7	666.1	703.7	4,671.4	1,276.6	1,690.2	182.4	956.5	242.8	322.9
1794	2,093.3	312.9	142.3	430.4	519.6	688.1	5,318.9	1,504.3	2,301.4	220.3	714.5	220.9	357.5
1795	2,429.5	367.4	171.3	475.7	644.2	770.9	4,523.6	1,237.9	1,942.1	180.9	676.6	212.5	273.6
1796	2,881.2	402.8	219.5	555.7	828.2	875.0	6,502.3	1,706.7	2,914.4	248.1	915.7	276.6	440.8
1797	2,701.3	392.9	210.2	508.3	717.8	872.1	5,524.7	1,497.6	2,450.0	204.3	788.0	263.1	321.7
Durchschnitt 1755 / 97	2,357.3	341.0	161.8	481.4	638.9	734.3	4,488.0	1,229.3	1,807.4	201.4	706.8	226.9	316.3

Maxima **Minima**

Tabelle 25/4 FORTSETZUNG

Jahr	Seeland gesamt Dz	Bauamt Dz	Büren Dz	Nidau Dz	St.Johannsen Dz	Erlach Dz	Gottstatt Dz	Aarberg Dz	Aaretal gesamt Dz	Thun Schloss Dz	Thun Schaffnerei Dz	Wimmis Dz
1755	1,946.4	254.0	229.5	238.9	409.6	150.5	496.4	167.5	910.4	292.8	567.9	49.7
1756	1,785.1	194.1	202.9	241.7	401.4	156.6	408.6	179.8	994.9	315.3	623.1	56.5
1757	1,619.1	160.0	245.8	209.1	381.1	144.4	360.2	118.5	940.3	284.6	603.3	52.4
1758	1,696.1	231.5	202.2	225.5	358.7	162.1	381.3	134.8	966.9	232.2	685.7	49.0
1759	1,655.2	166.8	216.5	223.5	340.3	138.2	406.5	163.4	1,236.6	419.5	753.1	64.0
1760	1,853.8	198.8	241.7	282.8	392.3	155.3	458.3	124.6	1,274.0	435.8	779.0	59.2
1761	1,627.1	198.2	185.9	204.0	328.1	149.1	424.9	136.9	1,170.5	403.8	718.4	48.3
1762	1,613.4	166.2	208.4	241.1	367.8	138.9	390.9	100.1	1,212.8	424.2	734.1	54.5
1763	1,650.4	111.7	155.9	250.8	353.6	158.0	525.7	94.7	1,163.7	397.0	717.7	49.0
1764	1,691.0	228.8	202.2	187.7	362.7	166.2	413.3	130.1	1,094.9	363.6	675.5	55.8
1765	1,639.1	170.2	175.7	204.0	399.4	142.3	390.2	157.3	862.8	330.3	486.2	46.3
1766	1,458.5	148.4	143.0	217.7	357.6	136.2	357.5	98.1	1,129.7	388.8	690.5	50.4
1767	1,910.5	238.3	215.2	233.2	386.8	183.9	485.5	168.2	1,143.3	392.2	692.5	58.6
1768	1,777.5	190.0	213.8	235.1	418.8	168.2	372.5	179.1	1,080.7	384.7	641.5	54.5
1769	1,289.2	**87.8**	155.9	205.9	295.5	160.7	303.7	79.7	1,110.0	386.8	669.4	53.8
1770	1,612.3	240.4	213.1	198.0	297.5	158.0	368.4	136.9	999.6	358.2	582.2	59.2
1771	1,731.9	175.7	203.6	230.0	395.3	164.1	412.0	151.2	1,217.5	441.9	715.7	59.9
1772	1,671.5	146.4	237.0	235.9	380.1	155.9	403.8	112.4	1,201.2	439.9	705.5	55.8
1773	1,864.4	237.0	241.7	238.3	404.5	147.1	446.7	149.1	1,217.5	444.0	720.4	53.1
1774	1,791.4	176.4	231.5	229.3	398.4	173.6	418.1	164.1	1,108.6	390.9	663.2	54.5
1775	1,588.0	158.0	252.6	209.2	**222.0**	144.4	391.5	110.3	1,080.0	399.0	634.0	47.0
1776	1,930.0	224.7	237.0	227.4	446.3	184.5	468.5	141.6	1,218.9	431.7	721.1	66.1
1777	1,790.3	207.7	260.8	250.1	328.1	**126.7**	463.7	153.2	1,121.6	394.3	666.0	61.3
1778	1,804.0	174.3	262.8	244.3	381.1	191.3	431.7	118.5	1,103.9	433.8	604.7	65.4
1779	1,660.5	209.7	230.8	207.9	333.2	174.3	375.9	128.7	1,198.5	405.8	716.4	76.3
1780	1,690.2	175.0	290.8	238.3	285.3	151.2	390.9	158.7	1,129.0	384.7	676.9	67.4
1781	1,674.7	144.4	245.8	232.7	377.0	163.4	397.7	113.7	1,207.4	430.4	708.2	68.8
1782	1,555.5	190.7	214.5	217.1	286.3	145.7	371.1	130.1	1,121.5	395.0	656.4	70.1
1783	1,867.4	202.2	267.6	251.2	387.2	184.5	392.9	181.8	1,265.1	448.7	745.6	70.8
1784	1,577.2	155.3	243.1	232.1	333.2	166.8	350.7	96.0	1,160.3	414.7	686.4	59.2
1785	1,469.2	158.7	**139.6**	218.6	304.7	176.4	333.7	137.5	**649.0**	**198.2**	**401.8**	49.0
1786	2,012.2	211.1	262.8	326.6	333.2	196.8	491.0	190.7	1,291.1	446.7	771.5	72.9
1787	1,700.2	187.9	262.2	272.0	298.5	167.5	382.7	129.4	1,287.6	427.6	800.8	59.2
1788	1,730.1	238.3	217.2	251.6	321.0	170.9	402.4	128.7	1,207.3	431.0	706.8	69.5
1789	1,702.1	175.7	230.8	258.7	358.7	165.5	370.4	142.3	1,026.2	354.8	614.9	56.5
1790	1,808.8	221.3	256.7	270.7	328.1	168.9	435.8	127.3	1,254.3	463.7	726.6	64.0
1791	1,907.4	229.5	235.6	283.6	377.0	185.2	457.6	138.9	1,278.8	499.1	708.2	71.5
1792	1,533.3	170.2	217.9	226.7	287.3	143.0	348.6	139.6	1,251.7	465.8	717.0	68.8
1793	1,607.7	162.1	242.4	251.0	272.0	158.0	402.4	119.8	1,263.8	456.2	743.6	64.0
1794	1,708.9	175.0	203.6	263.4	348.5	168.2	424.9	125.3	1,202.6	437.2	715.0	50.4
1795	**1 262.0**	165.5	202.9	**170.5**	285.3	141.6	**202.2**	**94.0**	1,231.2	454.9	719.1	57.2
1796	2,004.1	228.8	284.6	346.9	364.8	182.5	472.6	123.9	1,281.5	504.6	734.7	**42.4**
1797	1,801.3	251.3	233.6	267.1	301.6	203.6	422.9	121.2	1,345.5	513.4	781.7	50.4
Durchschnitt 1755 / 97	1,703.9	189.3	223.6	238.4	348.6	162.1	404.8	134.8	1,144.5	402.7	683.3	58.4

Maxima **Minima**

Tabelle 25/5 F O R T S E T Z U N G

Jahr	Waadtland gesamt Dz	Lausanne Dz	Moudon Dz	Romain-motier Dz	Payerne Dz	Yverdon Dz	Avenches Dz	Nyon Dz	Oron Dz	Morges Dz	Aigle + Ville-neuve Dz	Aubonne Dz	Bonmont Dz
1755	7,986.0	1,732.8	1,010.5	1,022.5	754.4	1,024.3	831.8	95.5	185.7	570.5	164.6	164.0	429.4
1756	7,170.1	1,684.6	865.2	829.9	741.8	825.6	840.6	140.4	198.7	386.4	130.3	175.0	351.6
1757	6,185.5	1,320.2	528.5	805.9	**560.8**	809.3	717.6	108.2	147.3	470.0	151.1	167.9	398.7
1758	6,622.9	1,434.9	874.2	716.5	708.0	**685.1**	785.0	120.9	179.3	481.8	122.9	152.0	362.3
1759	6,448.6	1,289.3	848.4	830.0	617.7	723.2	814.2	108.2	173.0	428.7	150.7	157.0	308.2
1760	7,524.9	1,643.9	993.7	881.0	731.4	887.7	884.5	101.8	212.0	499.9	130.3	177.9	380.8
1761	6,984.8	1,560.3	827.5	848.0	669.4	786.9	749.8	102.3	217.9	553.2	122.9	146.0	400.6
1762	6,289.5	1,371.9	835.8	712.4	664.2	796.9	749.8	**76.5**	179.3	**381.1**	89.4	**125.0**	307.2
1763	7,970.5	1,778.5	968.1	909.4	819.4	910.0	951.9	101.9	205.0	583.1	143.7	183.9	415.6
1764	7,032.9	1,506.5	925.5	822.2	736.6	877.3	779.0	114.7	192.3	433.8	123.8	157.0	364.2
1765	6,652.8	1,425.5	857.2	818.8	648.8	877.2	752.7	101.9	160.2	428.4	116.4	150.0	315.7
1766	6,687.3	1,420.2	899.9	798.5	607.4	811.0	749.8	95.5	160.2	523.8	143.7	174.9	311.4
1767	7,034.4	1,366.6	874.2	819.8	798.6	816.7	875.7	101.9	166.7	511.9	137.2	160.9	404.2
1768	7,576.5	1,595.6	1,065.9	960.1	726.2	947.9	831.8	108.2	**89.6**	505.4	157.6	182.9	405.3
1769	**5 404.0**	**1 182.9**	**512.0**	741.4	493.6	734.9	**498.5**	95.5	185.7	410.6	137.2	154.0	**257.7**
1770	7,521.0	1,555.5	865.7	891.2	865.8	905.9	872.8	114.7	115.5	594.7	137.2	188.0	414.0
1771	7,312.8	1,551.5	938.2	882.0	659.1	962.8	849.4	101.8	185.7	463.9	157.6	206.9	353.9
1772	7,035.7	1,527.2	882.8	783.5	747.0	790.8	726.4	108.2	166.5	548.4	137.2	204.9	412.8
1773	7,637.6	1,671.8	921.1	966.2	709.4	915.9	755.1	120.9	217.9	607.3	137.2	201.0	413.8
1774	6,735.1	1,435.2	847.9	824.4	669.4	801.4	785.0	108.2	205.3	446.1	109.4	171.0	331.8
1775	6,379.3	1,279.7	814.6	753.8	731.4	735.0	744.0	108.2	160.2	452.6	116.4	135.9	347.5
1776	7,704.9	1,715.4	976.4	897.4	679.8	901.3	946.0	120.9	211.6	588.9	102.9	185.0	379.3
1777	7,531.9	1,711.7	1,002.0	888.2	731.4	820.5	910.8	108.2	211.3	481.2	136.8	174.0	355.8
1778	6,582.3	1,342.9	801.6	741.8	739.2	748.9	823.0	95.5	185.8	475.7	109.4	176.0	342.5
1779	6,249.9	1,250.5	797.0	804.6	583.8	754.9	691.3	108.2	205.0	410.3	109.4	165.0	369.9
1780	7,053.7	1,521.9	950.8	800.7	690.0	772.7	913.8	108.2	205.0	428.0	116.4	185.0	361.2
1781	6,502.5	1,289.5	801.6	762.3	767.6	716.3	767.4	108.2	173.0	504.7	116.4	162.9	332.6
1782	6,934.8	1,507.5	878.4	797.9	723.8	783.7	817.1	108.2	179.7	534.7	116.8	151.0	336.0
1783	7,290.2	1,568.0	993.4	843.0	723.8	819.7	881.6	108.2	230.7	456.6	102.9	179.9	382.4
1784	6,292.7	1,415.9	891.1	735.4	496.4	811.4	665.0	108.2	166.5	463.4	102.9	148.0	288.5
1785	6,797.0	1,309.4	720.6	801.4	708.3	892.0	820.1	120.9	173.2	582.1	109.9	188.0	371.1
1786	7,671.7	1,644.2	933.8	885.0	832.4	848.4	975.2	120.9	237.4	408.1	116.8	217.9	451.6
1787	7,066.8	1,609.9	959.4	**651.4**	718.6	810.6	720.4	108.2	218.1	553.2	123.3	215.0	378.2
1788	7,184.3	1,551.2	1,040.3	809.9	708.3	796.3	773.2	108.2	230.7	492.8	123.3	167.0	383.1
1789	6,668.0	1,460.1	920.8	705.3	687.6	776.9	647.3	108.2	160.3	504.7	123.3	219.9	353.6
1790	7,199.0	1,518.4	938.2	792.6	760.0	830.0	825.9	120.9	179.3	529.6	116.4	214.0	366.8
1791	7,611.6	1,769.4	1,019.1	789.3	656.6	881.6	779.0	120.9	249.9	582.4	116.8	223.9	423.1
1792	6,260.8	1,383.0	831.4	699.6	573.9	735.2	629.7	108.2	192.2	451.6	122.9	176.0	363.2
1793	7,004.3	1,581.7	904.0	723.8	615.2	815.5	744.0	120.9	192.2	559.6	123.3	238.0	386.5
1794	7,370.1	1,630.3	929.9	825.6	713.4	878.1	679.5	133.6	230.7	552.4	**89.1**	225.9	447.4
1795	6.656.0	1,489.2	818.4	735.6	695.4	853.8	691.2	120.9	173.0	458.1	130.3	182.9	348.4
1796	8,323.0	1,654.4	1,117.3	800.0	992.6	915.6	1,042.6	120.9	230.7	607.3	--	266.9	444.4
Durchschnitt 1755 / 96	7,003.5	1,506.2	890.1	811.9	701.4	828.3	792.6	110.0	189.0	497.8	122.1	180.9	370.1

Maxima **Minima**

Tabelle 26 SCHÄTZWERTE FÜR DIE GESAMTERNTEN IN DEN VERSCHIEDENEN LANDSCHAFTEN UND IN DER REPUBLIK BERN

Jahr	Gesamternte Dz	Region Bern Dz	Emmental Dz	Oberaargau Dz	Aaretal Dz	Seeland Dz	Unteraargau Dz	W a a d t Dz
1755	562,204.4	139,483.0	37,802.6	48,931.2	18,888.0	35,394.7	111,790.0	169,914.9
1756	518,061.9	134,609.4	38,406.2	48,250.0	20,641.1	32,431.9	91,168.0	152,555.3
1757	454,341.2	119,141.0	33,000.0	**34 792.2**	19,508.3	29,405.3	86,888.0	131,606.4
1758	472,534.1	127,108.2	34,763.8	43,567.2	20,060.2	30,923.9	75,198.0	140,912.8
1759	496,423.4	127,553.7	40,424.0	45,851.6	25,655.6	30,014.2	89,720.0	137,204.3
1760	547,621.0	137,278.0	43,160.2	48,795.3	26,431.5	33,647.8	98,204.0	160,104.3
1761	491,318.6	123,536.8	37,606.8	44,656.3	24,284.2	29,571.7	83,050.0	148,612.8
1762	488,715.5	127,787.8	40,433.7	45,207.8	25,161.8	29,297.3	87,008.0	133,819.1
1763	551,236.0	133,733.2	41,718.4	51,442.2	24,143.2	29,861.9	100,752.0	169,585.1
1764	498,604.6	125,913.8	40,263.8	45,567.2	22,715.8	30,801.8	83,706.0	149,636.2
1765	471,848.2	123,686.6	38,715.2	44,835.9	17,900.4	29,791.2	75,370.0	141,548.9
1766	480,774.3	114,703.1	37,411.0	43,101.6	23,437.8	26,601.8	92,236.0	142,283.0
1767	504,196.4	130,191.8	39,369.0	43,367.2	23,719.9	34,750.4	83,130.0	149,668.1
1768	515,278.1	133,015.9	40,825.2	52,242.2	22,421.2	32,403.5	73,168.0	161,202.1
1769	447,813.2	108,202.7	36,619.8	51,135.9	23,029.1	23,377.0	90,470.0	**114 978.7**
1770	469,430.5	120,092.0	31,820.4	41,115.6	20,738.6	29,364.6	66,278.0	160,021.3
1771	499,074.2	125,307.0	36,105.2	47,932.8	25,259.3	31,566.4	77,312.0	155,591.5
1772	506,040.8	122,070.0	39,668.3	47,232.8	24,921.2	30,316.8	92,136.0	149,695.7
1773	542,436.7	134,232.3	44,283.2	53,515.6	25,259.3	33,906.2	88,738.0	162,502.1
1774	488,354.6	120,130.9	38,694.2	47,215.6	23,000.0	32,523.9	83,490.0	143,300.0
1775	475,830.4	121,862.9	38,304.2	43,753.1	22,406.6	26,939.8	86,834.0	135,729.8
1776	510,824.5	126,073.6	37,102.0	49,121.9	25,288.4	35,115.0	74,190.0	163,934.0
1777	521,279.6	134,562.0	38,600.3	44,253.1	23,269.7	32,456.6	87,898.0	160,253.2
1778	502,825.4	125,397.6	39,153.7	51,401.6	22,902.5	32,745.1	91,276.0	140,048.9
1779	490,625.0	121,838.9	39,152.1	51,101.6	24,865.2	30,210.6	90,480.0	132,976.6
1780	504,650.9	129,749.2	39,357.6	47,646.9	23,423.2	30,559.3	83,836.0	150,078.7
1781	481,591.7	118,769.4	37,030.8	46,459.4	25,049.8	30,375.2	85,556.0	138,351.1
1782	480,754.3	119,969.0	35,313.9	42,451.6	23,267.6	28,251.3	83,952.0	147,548.9
1783	534,534.4	135,522.2	40,445.0	50,354.7	26,246.9	33,915.0	92,940.0	155,110.6
1784	477,701.4	126,566.1	37,835.0	46,743.8	24,072.6	27,102.7	81,494.0	133,887.2
1785	**390 616.2**	**85 498.0**	**18 155.3**	34,937.5	**13 464.7**	26,709.7	67,234.0	144,617.0
1786	577,698.7	150,265.9	40,915.9	55,020.3	26,786.3	36,456.6	105,026.0	163,227.7
1787	545,294.4	140,695.6	43,207.1	52,559.4	26,713.7	30,837.2	100,924.0	150,357.4
1788	503,338.7	125,508.0	31,305.8	43,485.9	25,047.7	31,477.9	93,656.0	152,857.4
1789	435,926.0	118,714.3	26,851.1	35,460.9	21,292.5	30,900.9	**60 834.0**	141,872.3
1790	574,025.3	148,176.9	43,504.9	58,420.3	26,022.8	32,844.2	111,886.0	153,170.2
1791	555,720.1	137,561.0	41,682.8	51,132.8	26,531.1	34,665.5	102,198.0	161,948.9
1792	497,368.5	126,336.9	38,317.2	45,957.8	25,968.9	27,821.2	99,758.0	133,208.5
1793	513,313.6	129,679.3	39,381.9	46,454.7	26,219.9	29,122.1	93,428.0	149,027.7
1794	512,919.6	122,755.6	33,872.2	37,140.6	24,950.2	31,012.4	106,378.0	156,810.6
1795	487,431.3	122,637.4	39,312.3	46,337.5	25,543.6	**21 511.5**	90,472.0	141,617.0
1796	628,281.3	150,477.8	46,621.4	61,104.7	26,587.1	36,359.3	130,046.0	177,085.1
1797	573,089.1	142,671.5	43,710.4	55,512.5	27,914.9	32,785.8	110,494.0	--
Durchschnitt 1755 / 97	506,556.9	127,652.7	38,144.8	47,106.3	23,744.5	30,840.2	91,557.0	149,011.0

Maximum **Minimum**

Tabelle 27/1 DIE BERNISCHE BROTGETREIDEPRODUKTION IM DURCHSCHNITT DES DEZENNIUMS 1762 - 1771

Eingeschlossen ist alles auf dem Territorium der Republik Bern produzierte Brotgetreide.

		nach Getreidesorte			nach Zehntherr			nach Region		
		Mütt[1]	Dz	%		Dz	%		Dz	%
Gesamte Brotgetreideproduktion	Dinkel:	402'858[6]	273'740	56.0	MGH-Zehnten:	278'308	57.0	BE	117'033	23.9
	Paschi:	6'719[6]	6'734	1.4	Particular-Z:	162'559	33.2	UA	81'784	16.7
	Kernen, Weizen, Erbs, Wicke:[2]	58'168[6]	75'078	15.3	Zehntfrei:	19'758	4.0	OA	44'859	9.2
	Mischelkorn:[3]	41'169[6]	53'183	10.9	aus dem Land führende Z.:	28'379	5.8	AT	24'018	4.9
	Roggen, Bohnen:[3]	64'693[6]	80'269	16.4				EM	39'228	8.0
								SE	34'189	7.0
								VD	147'893	30.3
	Total	573'607[4]	490'008[4]	100.0		489'004	100.0		489'004	100.0
MGH Zehnten	Dinkel:	245'021	166'013	59.8				BE	77'296	27.8
	Paschi:	3'197	3'172	1.1				UA	40'876	14.7
	Kernen, Weizen, Erbs, Wicke:	32'420	41'449	14.8				OA	28'720	10.3
	Mischelkorn:	20'222	26'532	9.6				AT	11'566	4.2
	Roggen, Bohnen:	33'014	41'142	14.7				EM	24'255	8.7
								SE	19'161	6.9
								VD	76'434	27.4
	Total	333'874	278'308[5]	100.0					278'308	100.0
Particular-Zehnten	Dinkel:	110'772	75'399	46.4				BE	35'130	21.6
	Paschi:	3'172	3'194	2.0				UA	18'944	11.6
	Kernen, Weizen, Erbs, Wicke:	19'881	26'067	16.0				OA	9'750	6.0
	Mischelkorn:	19'101	24'338	15.0				AT	10'815	6.7
	Roggen, Bohnen:	27'162	33'561	20.6				EM	12'478	7.7
								SE	12'987	8.0
								VD	62'455	38.4
	Total	180'088	162'559	100.0					162'559	100.0
Zehntfrei	Dinkel:	14'606	9'946	50.3				BE	4'316	21.8
	Paschi:	205	207	1.1				UA	1'849	9.4
	Kernen, Weizen, Erbs, Wicke:	4'050	5'207	26.4				OA	1'321	6.7
	Mischelkorn:	1'340	1'707	8.6				AT	1'637	8.3
	Roggen, Bohnen:	2'181	2'691	13.6				EM	2'495	12.6
								SE	688	3.5
								VD	7'452	37.7
	Total	22'382	19'758	100.0					19'758	100.0
Aus dem Land führende Zehnten	Dinkel:	32'459	22'382	78.9				BE	291	1.0
	Paschi:	145	161	0.6				UA	20'115	70.9
	Kernen, Weizen, Erbs, Wicke:	1'817	2'355	8.3				OA	5'068	17.9
								AT		0
								EM		0
	Mischelkorn:	506	606	2.1				SE	1'353	4.8
	Roggen, Bohnen:	2'336	2'875	10.1				VD	1'552	5.4
	Total	37'263	28'379	100.0					28'379	100.0

Tabelle 27/2 FORTSETZUNG

		nach Getreidesorte			nach Zehntherr			
		Dz	%		Dz	%		
Region Emmental (EM)	Dinkel:	33'573	85.6	MGH-Zehnten:	24'255	61.8		Erhebung des Verfassers 23'687 Abw. - 4.8 %
	Kernen, Weizen, Erbs, Wicke:	774	2.0	Particular-Z:	12'478	31.8		
				Zehntfrei:	2'495	6.4		
	Mischelkorn:	318	0.8					
	Roggen, Bohnen:	4'563	11.6					
	Total	39'228	100.0		39'228	100.0		Schätzwert 38'328 Abw. - 2.3 %
Region Seeland (SE)	Dinkel:	15'751	46.0	MGH-Zehnten:	19'161	56.0		Erhebung des Verfassers 16'768 Abw. - 12.5 %
	Paschi:	4'707	13.8	Particular-Z:	12'987	38.0		
	Kernen, Weizen, Erbs, Wicke:	1'331	3.9	Zehntfrei:	688	2.0		
				aus dem Land führende Z:	1'353	4.0		
	Mischelkorn:	10'914	31.5					
	Roggen, Bohnen:	1'626	4.8					
	Total	34'189	100.0		34'189	100.0		Schätzwert 29'782 Abw. - 12.9 %
Region Bern (BE)	Dinkel:	106'605	91.1	MGH-Zehnten:	77'296	66.0		Erhebung des Verf. 86'232
	Paschi:	827	0.7	Particular-Z.:	35'130	30.0	-	6'391 Köniz-Z.
	Kernen, Weizen, Erbs, Wicke:	648	0.6	Zehntfrei:	4'316	3.7	-	3'552 ausw. Fraubr.-Z
				aus dem Land führende Z.:	291	0.3		
	Mischelkorn:	1'032	0.9					76'289 Abw.-1.3%
	Roggen, Bohnen:	7'921	6.7					
	Total	117'033	100.0		117'033	100.0		Schätzwert 120'712 Abw.+3.1%
Region Unteraargau (UA)	Dinkel:	61'793	75.6	MGH-Zehnten:	40'876	50.0		Erhebung des Verf. 41'471 Abw.+1.5%
	Paschi:			Particular-Z:	18'944	23.2		
	Kernen, Weizen, Erbs, Wicke:	6'973	8.5	Zehntfrei:	1'849	2.2		
				aus dem Land führende Z.:	20'115	24.6		
	Mischelkorn:							
	Roggen, Bohnen:	13'018	15.9					
	Total	81'784	100.0		81'784	100.0		Schätzwert 82'943 Abw.+1.4%
Region Oberaargau (OA)	Dinkel:	34'295	76.5	MGH-Zehnten	28'720	64.0		Erhebung des Verf. 29'820 Abw.+3.8%
	Paschi:			Particular-Z:	9'750	21.8		
	Kernen, Weizen, Erbs, Wicke:	499	1.1	Zehntfrei:	1'321	2.9		
				aus dem Land führende Z.:	5'068	11.3		
	Mischelkorn:	25	0.1					
	Roggen, Bohnen:	10'040	22.3					
	Total	44'859	100.0		44'859	100.0		Schätzwert 46'595 Abw.+3.9%
Region oberes Aaretal (inkl. Oberland) (AT)	Dinkel:	21'515	89.6	MGH-Zehnten:	11'566	48.2		Erhebung des Verf. 11'015 Abw.-4.8%
	Kernen, Weizen, Erbs, Wicke:	694	2.9	Particular-Z.:	10'815	45.0		
				Zehntfrei	1'637	6.8		
	Mischelkorn:	140	0.6					
	Roggen,	1'669	6.9					
	Total	24'018	100.0		24'018	100.0		Schätzwert 22'853 Abw.-4.8%

Tabelle 27/3

Waadt (VD)	Dinkel	208	0.1	MGH-Zehnten:	76'434	51.7	Erhebung des Verfassers 76'428 Abw. - 0.00001
inkl.	Paschi:	1'200	0.8	Particular-Z:	62'455	42.2	
Aigle und "welsch Saanen" (Pays d'Enhaut)	Weizen:	64'159	43.4	Zehntfrei:	7'452	5.0	
	Mischelkorn: 3)	40'894	27.7	aus dem Land führende Z.:	1'552	1.1	
	Roggen: 3)	41'432	28.0				
	Total	147'893	100.0		147'893	100.0	Schätzwert 147'833 Abw. - 0.04 %

	Dinkel		Paschi		Weizen		Mischelkorn		Roggen	
	Dz	%	Dz	%	Dz	%	Dz	%	Dz	%
BE	106'605	38.6	827	12.3	648	0.9	1'032	1.9	7'921	9.9
UA	61'793	22.5			6'973	9.3			13'018	16.2
OA	34'295	12.5			499	0.7	25	0.05	10'040	12.5
AT	21'515	8.0			694	0.9	140	0.3	1'669	2.1
EM	33'573	12.5			774	1.0	318	0.6	4'563	5.7
SE	15'751	5.8	4'707	69.9	1'331	1.8	10'774	20.5	1'626	2.0
VD	208	0.1	1'200	17.8	64'159	85.4	40'894	76.7	41'432	51.6
Total	273'740	100.0	6'734	100.0	75'078	100.0	53'183	100.0	80'269	100.0

Anmerkungen

1) In den Tab 5a und 6 der Quelle (Stab B VI 77).

2) Erbs und Wicke machen nur einen geringen Prozentsatz der Produktion aus.

3) Wo Mischelkorn und Roggen zusammen verzehntet wurden, wurde die Produktion in Uebereinstimmung mit der Quelle je zur Hälfte den beiden Getreidesorten zugerechnet.

4) Die aus den Gesamtsummen (Tab 5a und 6) der Quelle berechneten Doppelzentnerwerte (490'555 Dz) sind um 0.32 % grösser als die aus den Einzelzehnten aufsummierten Werte, was auf Rundungsdifferenzen und die Vernachlässigung geringfügiger Abweichungen der Zehntquoten im Waadtland zurückgeführt werden kann.

5) Die aus den Erhebungen des Verfassers errechneten durchschnittlichen Erträge von MGH-Zehnten im Dezennium 1762-1771 betragen 275'477 Dz (ohne den Köniz-Zehnten und die auswärtigen Zehnten von Fraubrunnen) und liegen damit um 0.001 % über den Erhebungen der Berner Regierung (275'136 Dz, ohne Paschi).

6) Inklusive den nach Auswärts abfliessenden Teil der bernischen Produktion (10 % der "aus dem Land führenden Zehnten"), der in der Bilanz (Tab 5a und 6 der Quelle) nicht enthalten ist.

Tabelle 28/1

MONATSPREISE VON LEBENSMITTELN AUF DEM MARKT ZU BERN 1755 - 1797

Legende der Abkürzungen:

Di=Dinkel	Ke=Kernen	Ro=Roggen
Er=Erbs	Ge=Gerste	Ha=Hafer
We=Wein	An=Anken (Butter)	Sb=Schwarzbrot
Of=Ochsenfleisch	Kf=Kuhfleisch	Sf=Schaffleisch
Mt=Mütt	Ms=Mäs	Ma=Maas
Btz=Batzen	Kr=Kreuzer	Pf=Pfund

Jahr		Di Mt Btz	Ke Ms Btz	Ro Ms Btz	Er Ms Btz	Ge Ms Btz	Ha Ms Btz	We Ma Kr	An Pf Btz	Of Pf Kr/10	Kf Pf Kr/10	Sf Pf Kr/10	Sb 2 Pf Kr / 10
1755	Ag	56	12										
	Se	58	12	7									
	Ok	55	12	6									
	No		12	6									
	De	62	12	7		6	3		10	60	50	50	
	Ja		12	7									
	Fe		12										
	Mz		12										
	Ap		12										
	Ma		12										
	Jn		12										
	Jl		12										
1756	Ag		12										
	Se		12										
	Ok		12										
	No		12	8									
	De		14										
	Ja		14										
	Fe		14										
	Mz		15										
	Ap	70	16	11									
	Ma		16										
	Jn	76	17	12									
	Jl		16										
1757	Ag		17										
	Se	82	17	14									
	Ok		19										
	No		18										
	De	80	17	13									
	Ja		18										
	Fe		17										
	Mz		17										
	Ap		17										
	Ma		18	13									
	Jn		18										
	Jl		18										
1758	Ag		18										
	Se		18										
	Ok												
	No		18										
	De		16	10									

Tabelle 28/2 F O R T S E T Z U N G

Jahr		Di Mt Btz	Ke Ms Btz	Ro Ms Btz	Er Ms Btz	Ge Ms Btz	Ha Ms Btz	We Ma Kr	An Pf Btz	Of Pf Kr/10	Kf Pf Kr/10	Sf Pf Kr/10	Sb 2Pf Kr /10
	Ja		15	9									
	Fe	80	14										
	Mz	75	14										
	Ap	75	15										
	Ma	72	16										
	Jn	75	16										
	Jl		15	8									
1759	Ag	75	14	9									
	Se	75	14	10									
	Ok	72	14										
	No	72	14	10									
	De	72	15	10									
	Ja	76	14										
	Fe	75	14	10									
	Mz	76	14	8		8							
	Ap	72	15										
	Ma		14										
	Jn		14	9									
	Jl	65	13	9									
1760	Ag	54	11										
	Se	60	12	8									
	Ok	50	11	7									
	No	58	11	7									
	De	56	11	7									
	Ja	55	11	6	12	6	4						
	Fe	55	11	6	12	6	4						
	Mz	53	11	6	11	6	4						
	Ap	53	11	6	11	6	4						
	Ma	53	11	6	11	6	4						
	Jn	56	12	6	12	6	4						
	Jl	52	11	6	11	6	4						
1761	Ag	52	11	6	11	6	4						
	Se	58	12	7	12	6	3						
	Ok	58	12	7	12	6	3						
	No	58	12	7	11	6	4						
	De	58	12	7	11	6	4						
	Ja	60	12	7	12	6	4						
	Fe	60	12	7	12	6	4						
	Mz	58	12	7	11	6	4						
	Ap	60	12	6	12	8	4						
	Ma	57	12	7	12	7	4						
	Jn	60	12	7	12	7	4						
	Jl	60	12	6	14	6	4						
1762	Ag	54	11	6	13	6	4						
	Se	54	11	6	13	6	4						
	Ok	56	12	7	15	6	4						
	No	55	11	6	18	6	4						
	De	55	11	6	18	6	4						

Tabelle 28/3 F O R T S E T Z U N G

Jahr		Di Mt Btz	Ke Ms Btz	Ro Ms Btz	Er Ms Btz	Ge Ms Btz	Ha Ms Btz	We Ma Kr	An Pf Btz	Of Pf Kr/10	Kf Pf Kr/10	Sf Pf Kr/10	Sb 2 Pf Kr / 10
	Ja		11	7									
	Fe		10	6									
	Mz	45	10										
	Ap		10										
	Ma		10	6									
	Jn		10										
	Jl		11										
1763	Ag		11	6									
	Se	52	12	8									
	Ok		12	7									
	No		12	7									
	De		13	7									
	Ja		12	8									
	Fe		12	7									
	Mz		12										
	Ap		12										
	Ma		12	8									
	Jn		12	8									
	Jl		12										
1764	Ag		11										
	Se	56	13	7	18	8	4	4	10	60	50	50	
	Ok	56	13	7	18	8	4	4	10	60	50	50	
	No	63	12	7	14	7	4						
	De	63	12	7	14	7	4						
	Ja	62	12	7	16	7	4		10	60	50	45	
	Fe	62	12	7	16	7	4		10	60	50	45	
	Mz	62	12	7	16	7	4		10	60	50	45	
	Ap	62	12	7	16	7	4		10	60	50	45	
	Ma	62	12	7	16	7	4		10	60	50	45	
	Jn	62	12	7	16	7	4		10	60	50	45	
	Jl	75	15	8	16	8	4	4	11	60	50	50	
1765	Ag	75	15	8	16	8	4	4	11	50	50	50	
	Se	75	15	8	16	8	4	4	11	50	50	50	
	Ok	75	15	8	16	8	4	4	11	50	50	50	
	No	75	15	8	16	8	4	4	11	50	50	50	
	De	75	15	8	16	8	4	4	11	50	50	50	
	Ja	81	17	11	16	8	5		11	60	50	50	
	Fe	81	17	11	16	8	5		11	60	50	50	
	Mz	81	17	11	16	8	5	4	11	60	50	50	
	Ap	81	17	11	16	8	5	4	11	60	50	50	
	Ma	81	17	11	16	8	5	4	11	60	50	50	
	Jn	81	17	11	16	8	5	4	11	60	50	50	
	Jl		18										
1766	Ag		18	14									
	Se		19	14									
	Ok		18										
	No	88	18										
	De	90	18	14									

Tabelle 28/4 F O R T S E T Z U N G

Jahr		Di Mt Btz	Ke Ms Btz	Ro Ms Btz	Er Ms Btz	Ge Ms Btz	Ha Ms Btz	We Ma Kr	An Pf Btz	Of Pf Kr/10	Kf Pf Kr/10	Sf Pf Kr/10	Sb 2 Pf Kr / 10
	Ja	85	18	13	18	10	6	4	11	60	50	55	
	Fe	85	18	13	18	10	6	4	11	60	50	55	
	Mz	85	18	13	18	10	6	4	11	60	50	55	
	Ap	85	18	13	18	10	6	4	11	60	50	55	
	Ma	85	18	13	18	10	6	4	11	60	50	55	
	Jn	85	18	13	18	10	6	4	11	60	50	55	
	Jl	81	10	11	17	10	6	4	12	55	50	60	
1767	Ag	81	10	11	17	10	6	4	12	55	50	60	
	Se	81	10	11	17	10	6	4	12	55	50	60	
	Ok	81	10	11	17	10	6	4	12	55	50	60	
	No	81	10	11	17	10	6	4	12	55	50	60	
	De	81	10	11	17	10	6	4	12	55	50	60	
	Ja	84	17	10	16	9	6	5	12	55	45	45	
	Fe	84	17	10	16	9	6	5	12	55	45	45	
	Mz	84	17	10	16	9	6	5	12	55	45	45	
	Ap	84	17	10	16	9	6	5	12	55	45	45	
	Ma	84	17	10	16	9	6	5	12	55	45	45	
	Jn	84	17	10	16	9	6	5	12	55	45	45	
	Jl	75	16	10	15	8	5	5	12	55	45	45	
1768	Ag	75	16	10	15	8	5	5	12	55	45	45	
	Se	75	16	10	15	8	5	5	12	55	45	45	
	Ok	75	16	10	15	8	5	5	12	55	45	45	
	No	75	16	10	15	8	5	5	12	55	45	45	
	De	75	16	10	15	8	5	5	12	55	45	45	
	Ja	76	15	8	13	8	5	5	12	55	45	45	
	Fe	76	15	8	13	8	5	5	12	55	45	45	
	Mz	76	15	8	13	8	5	5	12	55	45	45	
	Ap	76	15	8	13	8	5	5	12	55	45	45	
	Ma	76	15	8	13	8	5	5	12	55	45	45	
	Jn	76	15	8	13	8	5	5	12	55	45	45	
	Jl	86	18	12	17	9	6	5	13	60	50	60	
1769	Ag	86	18	12	17	9	6	5	13	60	50	60	
	Se	86	18	12	17	9	6	5	13	60	50	60	
	Ok	91	18	14	20	12	6	5	13	60	50	60	
	No	91	18	14	20	12	6	5	13	60	50	60	
	De	91	18	14	20	12	6	5	13	60	50	60	
	Ja	96	18	14	20	11	6	6	13	60	50	60	
	Fe	96	18	14	20	11	6	6	13	60	50	60	
	Mz	96	18	14	20	11	6	6	13	60	50	60	
	Ap	98	20	15	22	13	7	6	13	60	50	60	
	Ma	108	22	16	25	14	7	6	13	60	50	60	
	Jn	108	22	16	25	14	7	6	13	60	50	60	
	Jl	127	26	19	30	15	8	6	13	60	50	60	
1770	Ag	100	21	18	33	14	8			65	55	60	
	Se	133	28										
	Ok	150	30										
	No	140	30	20									
	De	155	31	20									

Tabelle 28/5 F O R T S E T Z U N G

Jahr		Di Mt Btz	Ke Ms Btz	Ro Ms Btz	Er Ms Btz	Ge Ms Btz	Ha Ms Btz	We Ma Kr	An Pf Btz	Of Pf Kr/10	Kf Pf Kr/10	Sf Pf Kr/10	Sb 2 Pf Kr / 10
	Ja	148	29	18		16	8	26	14				
	Fe	147	29	18	30	16	8		14				
	Mz	156	31	20	29	17	8		14				
	Ap	165	33	24	32	18	9		14	75			
	Ma	165	32	23	32	18	9	25	14	75			
	Jn	150	32	21	34	17	9	25	15	75			
	Jl	150	32	23	34	17	8	25	15	75			120
1771	Ag	116	23	17	30	14	8	25	15	75			
	Se	116	23	16	26	12	7	25	15	75			95
	Ok	124	24	16	26	13	7	25	15	75			85
	No	129	25	17	23	14	6	25	15	75			95
	De	137	27	19	24	14	7	25	16	75			95
	Ja	132	26	18	22	14	7	25	16	75	65	70	100
	Fe	116	23	16	23	14	6	8	16	75	65	70	90
	Mz	104	22	15	21	13	6	8	14	75	65	70	80
	Ap	107	22	15	20	14	6	8	14	75	65	70	80
	Ma	113	24	15	21	12	5		14	75	65	75	80
	Jn	115	23	14	19	12	5	8	14	75	65	70	85
	Jl	104	22	14	20	10	5	8	14	75	65	70	80
1772	Ag	82	18	12	19	9	6	8	14	75	65	75	75
	Se	91	18	12	19	10	5	8	14	75	65	75	70
	Ok	90	20	10	17	9	5	8	14	75	65	70	65
	No	90	18	9	17	10	6	6	14	75	65	70	65
	De	85	17	9	16	10	5	7	14	75	65	70	60
	Ja	84	17	9	16	8	5	6	14	75	65	70	60
	Fe	84	18	9	16	9	5	6	14	75	65	75	60
	Mz	84	18	9	16	10	5	5	14	75	65	70	60
	Ap	84	17	9	18	9	5	5	14	75	65	70	60
	Ma	85	17	9	18	8	5	5	13	75	65	70	60
	Jn	87	18	9	19	9	5	6	12	75	65	70	
	Jl	92	19	9	18	8	5	6	11	70	60	70	60
1773	Ag	78	19	9	16	7	6	6	11	70	60	70	60
	Se	81	17	10	17	8	5	5	11	70	65	70	60
	Ok	83	17	10	16	8	5	5	11	70	60	65	60
	No	82	18	9	16	8	5	6	11	70	60	65	60
	De	80	17	9	15	8	5	6	13	70	60	65	60
	Ja	83	18	9	15	8	5	6	15	70	60	65	60
	Fe	82	17	9	16	8	5	6	15	70	60	65	60
	Mz	81	17	9	15	7	5	6	15	70	60	65	65
	Ap	80	17	9	15	7	5	6	15	70	60	65	60
	Ma	80	17	9	15	7	5	6	13	70	60	65	65
	Jn	79	17	8	16	7	5	6	11	70	60	55	65
	Jl	74	16	8	14	7	5	6	11	70	60	65	60
1774	Ag	73	16	8	14	6	4	6	11	70	60	65	55
	Se	67	14	8	14	6	4	6	11	65	55	60	55
	Ok	69	15	8	14	7	4	6	11	65	55	60	50
	No	71	16	8	13	8	4	6	11	65	55	60	55
	De	74	16	8	13	8	4	6	11	65	65	60	55

Tabelle 28/6 F O R T S E T Z U N G

Jahr		Di Mt Btz	Ke Ms Btz	Ro Ms Btz	Er Ms Btz	Ge Ms Btz	Ha Ms Btz	We Ma Kr	An Pf Btz	Of Pf Kr/10	Kf Pf Kr/10	Sf Pf Kr/10	Sb 2 Pf Kr / 10
	Ja	73	16	8	15	8	4	6	11	65	55	60	55
	Fe	73	16	8	14	8	4	6	11	65	55	60	55
	Mz	73	16	8	14	8	4	6	11	65	60	60	55
	Ap	74	16	8	15	8	4	6	11	65	60	60	55
	Ma	78	17	8	15	8	4	6	11	65	55	60	60
	Jn	87	18	9	15	8	4	6	12	65	55	60	65
	Jl	86	18	8	16	8	4	6	11	65	55	60	65
1775	Ag	78	16	8	15	7	5	6	12	65	55	60	65
	Se	78	18	9	15	8	5	6	12	65	55	55	70
	Ok	78	17	9	16	8	5	6	12	65	55	55	70
	No	80	17	8	15	8	5	6	12	60	50	55	67
	De	79	16	8	15	8	5	6	12	60	50	55	60
	Ja	78	16	8	15	8	5	6	12	60	50	55	60
	Fe	80	17	9	15	8	5	6	12	60	50	55	60
	Mz	78	16	9	15	8	5	6	12	60	50	55	60
	Ap	78	16	9	16	8	5	6	12	65	55	55	60
	Ma	80	16	9	15	8	5	5	12	65	50	55	60
	Jn	76	16	9	15	8	5	5	12	65	50	55	60
	Jl	75	15	9	15	8	5	5	12	65	50	55	60
1776	Ag	76	14	10	15	8	5	5	13	65	50	55	60
	Se	76	16	9	16	8	5	5	14	65	50	55	55
	Ok	78	15	9	16	8	5	5	14	65	50	55	55
	No	77	15	9	16	8	6	5	14	65	50	55	55
	De	76	15	9	16	8	6	5	14	60	50	50	55
	Ja	77	15	10	16	8	6	5	14	65	50	50	55
	Fe	77	15	9	15	8	6	5	14	65	50	50	55
	Mz	75	15	9	15	8	6	5	14	65	50	50	55
	Ap	78	15	9	16	9	6	5	14	65	50	50	55
	Ma	78	15	9	16	9	6	5	14	70	55	55	55
	Jn	83	17	12	18	10	6	5	14	70	55	55	65
	Jl	85	18	11	16	8	6	5	14	70	55	55	65
1777	Ag	73	16	12	20	10	6	5	14	65	55	55	70
	Se	74	18	11	20	10	5	5	14	65	55	55	70
	Ok	80	17	11	22	10	5	5	14	70	60	60	70
	No	86	18	11	22	10	5	5	14	70	60	55	70
	De	86	18	11	22	10	5	5	14	70	60	55	70
	Ja	84	18	11	22	10	5	5	14	70	60	60	65
	Fe	86	18	11	22	10	5	5	14	65	65	60	70
	Mz	86	18	11	22	11	5	5	14	70	60	60	70
	Ap	88	19	12	22	10	5	5	14	70	60	60	70
	Ma	90	19	11	22	10	5	5	14	70	60	65	70
	Jn	90	19	12	21	10	5	5	14	70	60	70	70
	Jl	90	19	12	20	9	5	5	14	70	60	70	75
1778	Ag	85	18	11	19	8	6	5	14	70	60	70	70
	Se	81	18	11	17	8	6	5	14	70	60	70	70
	Ok	84	18	12	18	9	6	5	14	70	60	70	70
	No	89	19	12	19	9	6	5	14	65	55	65	70
	De	89	19	12	18	9	6	5	14	70	60	70	70

Tabelle 28/7 F O R T S E T Z U N G

Jahr		Di Mt Btz	Ke Ms Btz	Ro Ms Btz	Er Ms Btz	Ge Ms Btz	Ha Ms Btz	We Ma Kr	An Pf Btz	Of Pf Kr/10	Kf Pf Kr/10	Sf Pf Kr/10	Sb 2 Pf Kr / 10
	Ja	90	19	12	18	10	6	5	14	70	65	70	70
	Fe	90	19	12	20	10	6	5	14	70	65	70	70
	Mz	90	19	12	20	10	6	5	13	70	65	70	70
	Ap	91	19	12	21	10	6	5	13	70	65	70	70
	Ma	92	19	12	19	12	6	5	13	70	60	65	70
	Jn	99	20	13	19	11	6	5	13	70	60	65	70
	Jl	98	20	13	18	10	6	5	13	70	60	65	70
1779	Ag	83	18	14	18	10	6	5	13	70	60	65	70
	Se	84	17	12	18	10	6	5	13	65	55	60	70
	Ok	70	17	12	16	10	6	5	13	65	55	60	65
	No	79	16	10	16	10	5	5	13	65	55	60	65
	De	78	16	11	18	9	6	5	13	65	55	60	65
	Ja	78	16	11	16	9	6	5	13	65	55	60	65
	Fe	79	16	10	16	10	6	5	13	60	55	60	60
	Mz	75	15	10	14	9	6	5	13	60	55	60	60
	Ap	77	15	9	14	8	5	5	13	60	55	60	60
	Ma	75	14	8	14	9	5	4	12	70	60	60	55
	Jn	74	14	9	18	8	5	4	13	65	55	55	55
	Jl	76	15	8	15	8	5	5	13	65	65	60	55
1780	Ag	74	15	9	18	9	6	5	13	65	65	60	55
	Se	74	15	9	18	9	6	5	13	70	60	60	55
	Ok	74	14	9	18	9	6	5	14	70	60	60	55
	No	74	15	9	19	9	6	5	14	70	60	60	55
	De	74	15	8	18	9	6	5	15	70	60	60	55
	Ja	74	15	9	18	8	6	5	15	70	60	60	55
	Fe	76	15	9	19	9	6	5	15	70	60	60	55
	Mz	76	15	9	19	9	5	5	14	70	60	55	55
	Ap	75	15	9	19	9	5	5	14	70	60	55	55
	Ma	75	15	9	19	8	6	5	14	75	65	60	55
	Jn	75	15	9	18	8	6	5	14	70	60	65	55
	Jl	72	15	9	16	8	5	5	14	75	60	65	55
1781	Ag	71	14	8	18	8	5	5	14	75	60	65	55
	Se	71	15	10	18	8	6	5	14	75	60	65	55
	Ok	72	16	9	19	8	5	5	14	75	60	65	60
	No	76	16	8	18	8	5	5	14	75	60	60	60
	De	80	16	9	18	8	5	5	14	75	60	60	65
	Ja	84	17	9	18	8	5	5	12	70	55	55	65
	Fe	83	17	9	18	8	5	5	12	70	55	55	65
	Mz	84	17	9	18	8	5	5	12	70	55	55	65
	Ap	83	17	9	19	9	5	5	12	70	55	55	65
	Ma	90	18	12	19	10	5	5	12	75	60		65
	Jn	94	19	13	19	11	6	5	12	75	70	70	70
	Jl	92	19	12	19	9	6	5	12	75	60	70	70
1782	Ag	94	19	11	18	10	6	5	12	75	60	70	70
	Se	96	19	12	21	10	6	5	13	75	60	65	70
	Ok	96	19	12	22	10	6	5	13	75	60	65	70
	No	96	19	12	20	10	6	5	13	75	60	65	75
	De	96	19	12	18	10	6	6	13	75	60	65	75

Tabelle 28/8 F O R T S E T Z U N G

Jahr		Di Mt Btz	Ke Ms Btz	Ro Ms Btz	Er Ms Btz	Ge Ms Btz	Ha Ms Btz	We Ma Kr	An Pf Btz	Of Pf Kr/10	Kf Pf Kr/10	Sf Pf Kr/10	Sb 2 Pf Kr / 10
	Ja	97	19	12	21	10	6	6	13	75	60	60	75
	Fe	97	19	12	21	12	5	6	12	75	60	60	75
	Mz	98	19	12	22	10	6	6	12	75	60	60	75
	Ap	98	19	11	23		6	5	12	75	60	60	75
	Ma	98	19	12	23	10	6	5	12	75	60	65	75
	Jn	100	19	12	23	12	6	5	12	75	60	60	75
	Jl	99	19	12	20	10	6	5	13	75	60	65	75
1783	Ag	79	17	11	21	10	6	5	13	75	60	65	75
	Se	74	19	10	21	9	6	5	13	75	60	65	70
	Ok	75	17	11	20	9	5	5	13	75	60	65	70
	No	74	17	10	20	9	5	5	13	75	60	65	70
	De	82	17	10	20	10	5	5	13	75	60	70	70
	Ja	83	17	10	20	10	5	5	14	75	60	65	70
	Fe	80	16	10	18	10	5	5	14	75	60	70	65
	Mz	78	16	10	18	10	5	5	14	75	60	70	65
	Ap	78	17	11	18	10	5	5	14	75	60	65	65
	Ma	78	17	12	18	10	5	5	14	80	65	75	65
	Jn	80	17	11	17	9	5	5	14	80	65	75	65
	Jl	80	17	11	18	9	5	5	14	80	65	75	65
1784	Ag	78	16	10	18	8	6	5	14	80	65	75	65
	Se	78	17	10	20	8	6	5	14	80	65	75	65
	Ok	80	16	11	21	9	6	5	14	80	65	75	65
	No	80	16	10	20	9	6	5	14	75	60	60	65
	De	79	16	10	21	9	6	5	14	75	60	60	65
	Ja	78	16	10	20	9	6	5	14	75	60	60	60
	Fe	79	16	10	20	9	6	5	14	75	60	60	65
	Mz	81	16	11	19	10	6	5	14	75	60	60	65
	Ap	84	17	12	20	11	6	5	14	75	60	60	65
	Ma	93	19	14	21	12	6	5	14	80	65	70	70
	Jn	99	20	15	22	14	6	5	14	80	65	70	70
	Jl	94	20	13	21	12	6	5	14	80	65	70	70
1785	Ag	102	21	14	22	11	6	5	14	80	65	75	80
	Se	107	21	17	22	12	6	5	14	80	65	70	80
	Ok	107	21	16	22	12	6	5	14	80	65	75	80
	No	105	22	15	21	10	6	5	14	80	65	75	90
	De	103	22	13	19	10	6	5	14	80	65	65	80
	Ja	103	21	13	19	9	6	5	14	80	65	65	70
	Fe	103	20	12	20	10	6	4	14	70	65	65	70
	Mz	98	19	12	17	9	5	4	14	80	65	65	70
	Ap	96	18	12	18	10	6	4	14	80	65	65	60
	Ma	96	19	12	18	9	5	5	14	80	65	65	60
	Jn	95	19	11	18	10	5	5	14	80	65	75	60
	Jl	85	19	10	18	8	5	5	14	80	65	75	60
1786	Ag	85	18	10	18	8	5	5	16	80	65	75	60
	Se	85	17	9	18	8	5	5	16	80	65	75	60
	Ok	82	18	10	17	8	5	5	16	80	65	75	60
	No	86	18	10	18	8	5	5	16	80	65	75	60
	De	85	18	10	18	8	5	5	17	80	65	75	60

Tabelle 28/9 F O R T S E T Z U N G

Jahr		Di Mt Btz	Ke Ms Btz	Ro Ms Btz	Er Ms Btz	Ge Ms Btz	Ha Ms Btz	We Ma Kr	An Pf Btz	Of Pf Kr/10	Kf Pf Kr/10	Sf Pf Kr/10	Sb 2 Pf Kr / 10
	Ja	86	18	10	18	8	5	5	17	80	65	75	60
	Fe	86	18	10	18	8	5	5	17	80	65	75	60
	Mz	85	18	9	18	8	5	5	17	80	65	75	60
	Ap	84	18	9	18	8	5	5	17	80	65	75	60
	Ma	85	18	10	20	8	5						60
	Jn	86	18	10	22	8	5						60
	Jl	87	18	11	22	8	5						60
1787	Ag	82	18	12	24	9	5						60
	Se	86	18	12	23	9	5						60
	Ok	86	19	12	22	8	5						60
	No	86	19	11	20	9	5						60
	De	88	19	12	20	9	5						60
	Ja	89	19	13	20	9	5						60
	Fe	89	18	13	20	10	5						70
	Mz	89	19	12	20	10	5						70
	Ap	89	19	13	20	11	5						70
	Ma	90	20	14	20		6						70
	Jn	100	21	17	21	13	7						80
	Jl	107	20	17		11	8						80
1788	Ag	80	20	14	20	11	7			85	75	80	70
	Se	92	20	14	18	11	6						70
	Ok	92	20	14	18	11	6						70
	No	91	21	14	18	12	6						70
	De	98	22	14	19	12	6						80
	Ja	110	23	15	20	12	7						90
	Fe	112	23	14	19	12	7						90
	Mz	116	23	14	20	11	7						90
	Ap	120	24	15	19	13	7						90
	Ma	124	25	15	19	14	7						90
	Jn	125	26	17	19	14	7						100
	Jl	132	28	17	22	14	7						110
1789	Ag	112	26	17	19	14	7						110
	Se	116	27	17	21	13	7						100
	Ok	124	28	17	23	13	7						100
	No	140	29	17	23	13	7			80	65	65	100
	De	137	29	17	23	12	7			80	65	65	100
	Ja	127	27	16	20	11	7						90
	Fe	124	26	16	20	12	7						90
	Mz	122	26	16	22	13	7						90
	Ap	124	26	17	24	13	7						80
	Ma	124	26	18	26	14	7			80	65	65	90
	Jn	124	26	18	26	14	7						90
	Jl	110	25	17	24	13	7						90
1790	Ag	108	22	15	24	12	7			80	65	80	90
	Se	98	20	13	19	11	7						80
	Ok	97	20	13	21	11	7						80
	No	95	20	13	20	11	7						70
	De	95	19	12	21	11	7			75	60	70	70

Tabelle 28/10 F O R T S E T Z U N G

Jahr		Di Mt Btz	Ke Ms Btz	Ro Ms Btz	Er Ms Btz	Ge Ms Btz	Ha Ms Btz	We Ma Kr	An Pf Btz	Of Pf Kr/10	Kf Pf Kr/10	Sf Pf Kr/10	Sb 2 Pf Kr /10
	Ja	95	19	13	21	11	7						70
	Fe	95	19	13	20	10	7						70
	Mz	94	19	12	18	10	7						70
	Ap	90	18	12	18	11	7						70
	Ma	86	18	11	21	10	7						70
	Jn	90	18	11	20	11	7						70
	Jl	80	18	11	19	9	7						70
1791	Ag	78	16	10	18	9	6						70
	Se	74	16	11	20	9	7			85	70	70	70
	Ok	77	17	11	17	9	6						70
	No	76	16	11	18	9	6						60
	De	78	17	10	18	9	6						60
	Ja	80	17	16	18	10	6						60
	Fe	82	17	10	18	9	6						70
	Mz	84	17	10	18	10	6						70
	Ap	84	17	10	19	10	6						70
	Ma	85	18	10	18	10	6			85	75	70	70
	Jn	94	19	11	19	10	6						70
	Jl	90	19	10	18	9	6						70
1792	Ag	78	19	12	18	9	6						70
	Se	88	20	12	19	10	6						70
	Ok	100	21	13	23	10	6						70
	No	104	22	12	23	10	6						90
	De	102	21	12	22	10	6			80	70	75	80
	Ja	104	22	13	23	10	6						80
	Fe	110	22	14	23	12	6						90
	Mz	118	22	15	19	13	7						90
	Ap	118	24	15	21	13	7						90
	Ma	118	24	15	23	13	7						90
	Jn	118	24	16	23	13	7	6					90
	Jl	118	24	16	24	14	7	6					90
1793	Ag	114	24	16	26	14	7	6					90
	Se	120	25	18	27	15	8	7		90	80	80	90
	Ok	123	26	18	30	15	8	6					100
	No	122	25	18	32	15	8	8					100
	De	126	26	19	31	16	8	7		85	75	75	100
	Ja	134	28	21	30	16	8	8					110
	Fe	146	30	21	23	18	9	8					120
	Mz	142	29	20	30	20	9	8		100	90	80	110
	Ap	141	30	21	33	22	9	8					110
	Ma	150	31	22	34	24	9						120
	Jn	151	33	25	36	21	9	8		100	85	85	130
	Jl	129	29	25	35	18	9	8					120
1794	Ag	128	29	24	33	18	8	8		110	95	90	110
	Se	130	31	24	33	19	8	8					110
	Ok	145	34	25	33	18	8	8					120
	No	142	36	25	33		9	8		30	25	25	130
	De	143	36	26		19	10	8		10	25	25	130

Tabelle 28/11 F O R T S E T Z U N G

Jahr		Di Mt Btz	Ke Ms Btz	Ro Ms Btz	Er Ms Btz	Ge Ms Btz	Ha Ms Btz	We Ma Kr	An Pf Btz	Of Pf Kr/10	Kf Pf Kr/10	Sf Pf Kr/10	Sb 2 Pf Kr / 10
	Ja	148	35	21	32	22	10	8					130
	Fe	168	33	26	35	21	10	8					140
	Mz	181	36	28	36	21	12	8					150
	Ap	178	38	24	38	22	14	8					150
	Ma	178	38	24	34	22	13	8		110	95	100	150
	Jn	202	44	30	38	24	14	8					170
	Jl	176	44	26	38	22	14	8					170
1795	Ag	185	42	26	38	22	14	8		105	90		170
	Se	185	40	23	38	20	12	8					160
	Ok	185	42	27	38	18	12	8					160
	No	192	41	27	35	18	12	8					160
	De	183	39	24	37	18	12	8		90	80	80	160
	Ja	175	34	23	36	16	11	8					160
	Fe	150	32	21	33	16	10	8					140
	Mz	166	33	23	35	16	10	8					130
	Ap	170	34	20	35	18	10	8					130
	Ma	158	35	18	33	15	9	8		105	90	90	140
	Jn	137	32	15	32	15	9	8					130
	Jl	142	31	13	29	12	8	8					120
1796	Ag	116	23	12	26	11		8		110	90	90	110
	Se	102	23	14	21	10		8					90
	Ok	118	24	15	22	10		8					90
	No	125	25	13	22	11		8					100
	De	111	24	12	22	12		8		100	90	90	90
	Ja	124	24	12	22	12		8					
	Fe	116	23	12	22	12		8					
	Mz	109	23	11	20	10		8					80
	Ap	102	22	11	19	11		8					
	Ma	96	19	10	20	10		8		110	95	90	70
	Jn	94	18	10	20	9		10					70
	Jl	94	16	10	19	9		10					70
1797	Ag	83	18	10	19	8		10		110	100	100	75
	Se	72	18	10	21	8							70
	Ok	72	20	10	20	9							70
	No	86	20	10	17	11							80
	De	87	20	10	20	10		10		110	100	100	80
	Ja	85	19	10	18			9					80
	Fe	84	18	10	18	9		9					80
	Mz	83	19	10	20	11		9				100	70
	Ap	78	17	9	18	10							70
	Ma	79	17	9	15	10							70
	Jn	82	17	8	17	9							70
	Jl	80	17	8	17	8							70

GEOGRAPHICA BERNENSIA

Bisher sind erschienen:

P 1	GROSJEAN Georges: Raumtypisierung nach geographischen Gesichtspunkten als Grundlage der Raumplanung auf höherer Stufe, 1975 (2. Auflage). Fr. 35.–
S 1	AERNI K., AFFOLTER R., WENGER F., WÜTHRICH U.: Die Schweiz und die Welt im Wandel – Arbeitshilfen für den Geographieunterricht (Sekundarstufe I), 1975. Fr. 14.–
U 1	GROSJEAN Georges: Die Schweiz – Der Naturraum in seiner Funktion für Kultur und Wirtschaft, 1975. Fr. 8.–
U 2	GROSJEAN Georges: Die Schweiz – Landwirtschaft, 1975. Fr. 15.–