

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizerische Zeitschrift für Geschichte = Revue suisse d'histoire = Rivista storica svizzera
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Gesellschaft für Geschichte
<b>Band:</b>	31 (1981)
<b>Heft:</b>	4
<b>Artikel:</b>	Die Fluktuationen der Weinmosterträge im schweizerischen Weinland vom 16. bis ins frühe 19. Jahrhundert : klimatische Ursachen und sozioökonomische Bedeutung
<b>Autor:</b>	Pfister, Christian
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-80870">https://doi.org/10.5169/seals-80870</a>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

DIE FLUKTUATIONEN DER  
WEINMÖSTERTRÄGE  
IM SCHWEIZERISCHEN WEINLAND  
VOM 16. BIS INS FRÜHE 19. JAHRHUNDERT  
KLIMATISCHE URSAECHEN  
UND SOZIOÖKONOMISCHE BEDEUTUNG\*

Von CHRISTIAN PFISTER

*1. Kornland, Hirtenland und Weinland*

Die agrarlandwirtschaftliche Polarität zwischen Kornland und Hirtenland, wie sie Reiseschriftsteller des 18. Jahrhunderts geschildert haben, ist in den letzten Jahren zu einer wichtigen Leitlinie der agrargeschichtlichen und demographischen Forschung geworden. Berücksichtigt man neben dem agrarlandwirtschaftlichen auch den betriebswirtschaftlichen, volkswirtschaftlichen, ernährungsphysiologischen und kulturtypischen Stellenwert der wichtigsten Anbauprodukte der alten Schweiz, dann verdient neben dem Getreidebau und der Viehzucht auch der Rebbau Erwähnung. Es ist bekannt, dass das «Weinland» – um diesen Begriff zu prägen – vor der Rebbaukrise des ausgehenden 19. Jahrhunderts wesentlich grössere Flächen umfasste als heute. Rebberge säumten die sonnseitigen Ufer aller grossen Mittelland- und Alpenseen mit Einschluss des Vierwaldstättersees, des Zugersees<sup>1</sup>, des Walensees<sup>2</sup> und des Brienzersees<sup>3</sup>. Die Höhengrenzen waren trotz des ungünstigeren Klimas angehoben. Reben stockten selbst im

\* Diese Arbeit wurde ermöglicht durch einen Beitrag des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung.

1 WALTER SCHLEGEL, *Der Weinbau in der Schweiz*. Wiesbaden, 1973, S. 39.

2 J(OHANN) C(ONRAD) FAESI, *Genaue und vollständige Staats- und Erd-Beschreibung der ganzen Helvetischen Eidgenossenschaft*. Bd. 2. S. 364.

3 In dem «Verzeichnis der Pfründen jährliches Einkommen in Mein Gn Hrn und Lobl. Statt Bern Teutschen Gebieth ...», das eine Liste der den verschiedenen Pfarreien zufallenden Abgaben enthält, sind für Brienz neben Hafer und Dinkel «4 säum Wein» erwähnt. Staatsarchiv Bern, B III 228 b.

In einer anonymen Brienzer Chronik vom Anfang des 19. Jahrhunderts (Privatbesitz, Abschrift im Staatsarchiv Bern) heisst es unter dem Jahr 1808: «... der winter und frieling waren so kalt und spet, da hier zu Brientz etlich weinreben erfroren ...»

Domleschg, im Prättigau, im Unterengadin<sup>4</sup>, im Urnerland<sup>5</sup>, im Talkessel von Glarus bis nach Schwanden<sup>6</sup> und am emmentalischen Kragenberg<sup>7</sup>.

Obschon die Weinbaugebiete, an Seeufern und Südhängen bandartig ins Korn- und Hirtenland eingeflochten, nur einen verhältnismässig geringen Anteil an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche erreichten<sup>8</sup>, war der Weinbau weit ertragreicher als der Ackerbau und die Viehzucht<sup>9</sup>. Wir müssen, um ein Resultat dieser Arbeit vorweg zu nehmen, im 16.–18. Jahrhundert mit durchschnittlichen Flächenerträgen rechnen, welche auf dem Niveau des frühen 20. Jahrhunderts lagen, während der Getreidebau weit weniger abwarf. Die hohe Flächenproduktivität erklärt, weshalb der Wein trotz seines relativ bescheidenen Anteils am Kulturland in manchen Kantonen und Gegenden das wichtigste Ausfuhrgegenstand (cash crop) darstellte. Dies war der Fall in Schaffhausen<sup>10</sup>, im Thurgau<sup>11</sup>, in der Waadt<sup>12</sup> und im Wallis<sup>13</sup>, in den Rebbaugebieten am Zürichsee, im Zürcher Weinland, im Limmattal<sup>14</sup>, im Gebiet um Schinznach<sup>15</sup>, am Nordufer des Bielersees und in der Stadt Biel<sup>16</sup>, in der Bündner Herrschaft<sup>17</sup>, sowie wahrscheinlich im St. Galler Rheintal und am Nordufer des Neuenburgersees.

Der Wein war Nahrungs- und Genussmittel in einem. Er wurde, vor al-

4 FRIEDRICH WASSALI, *Der Weinbau im Kanton Graubünden*. Jahresbericht der natf. Ges. Graubünden. Neue Folge. Bd. 4. Vereinsjahr 1857–58. Chur 1859. S. 61.

5 SCHLEGEI, *Weinbau*. S. 39.

6 GEORG THÜRER, *Kultur des alten Landes Glarus*. Glarus 1936. S. 314.

7 HANS WICKI, *Bevölkerung und Wirtschaft des Kantons Luzern im 18. Jahrhundert*. Luzern 1979. S. 313.

8 PAUL KLÄUI und EDUARD IMHOF, *Atlas zur Geschichte des Kantons Zürich*. Zürich 1951. S. 45 und Tafel 21: Ein Anteil von 15–20% Rebland wurde um 1801 nur gerade in den Kirchgemeinden Stäfa, Meilen, Erlenbach, Kilchberg, Höngg und Dättlikon erreicht.

9 WERNER SCHNYDER, *Die Bevölkerung der Stadt und Landschaft Zürich*. Zürich 1925. S. 93. Er schätzt, dass der Weinbau  $2\frac{1}{2}$  mehr Bewohner pro Flächeneinheit zu ernähren vermochte als der Kornbau und gar  $3\frac{1}{4}$  mal mehr als die Viehzucht. – MARKUS SPÄTH, *Beiträge zur Agrargeschichte der Schaffhauserischen Landvogtei Klettgau im Ancien Régime*. Lizentiatsarbeit Hist. Seminar Univ. Basel 1980. S. 94. Er hat für die Jahre 1780–89 geschätzt, dass der Geldertrag bei einer Jucharte Rebland drei- bis viermal höher lag als bei einer Jucharte Kornland.

10 R. WEBER und J. HALLAUER, *Der Weinbau im Kanton Schaffhausen in geschichtlich-statistischer Darstellung*. Schaffhausen 1880. S. 41. Sie zitieren eine 1759 erschienene Schrift des Zunftmeisters Sorg.

11 SCHLEGEI, *Weinbau*. S. 41.

12 GEORGES-ANDRÉ CHEVALLAZ, *La vignoble vaudois aux temps de LL.EE.* Schweiz. Zeitschr. f. Geschichte. 30. Jg. 1950. S. 423.

13 SCHLEGEI, *Weinbau*. S. 39.

14 HANS J. WEHRLI, *Über die landwirtschaftlichen Zustände im Kanton Zürich in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts*. Zürich 1931. S. 20, 28.

15 N(IKLAUS) E(MANUEL) TSCHARNER, *Physisch-ökonomische Beschreibung des Amts Schenkenberg*. Abhandlungen und Beobachtungen der Ök. Gesellschaft Bern. 12. Jg. 1771, 1. Stück. S. 215.

16 FAESI, *Beschreibung*. Bd. 4. S. 2.

17 WASSALI, *Graubünden*. S. 69.

lem in den Rebbaugebieten, während der Arbeitspausen mit derselben Selbstverständlichkeit getrunken wie heute der Kaffee und bildete einen Bestandteil der meisten Pensionen, Schleissverträge und Naturallöhne. Bei seinem beträchtlichen Kaloriengehalt<sup>18</sup> leistete er wohl einen nennenswerten Beitrag zur Ernährung der Bevölkerung. Allerdings bestanden beträchtliche regionale, schicht-, geschlechts- und vor allem altersspezifische Unterschiede im Konsumverhalten. Kinder und Jugendliche dürften kaum viel getrunken haben. Im Luzern des ausgehenden 16. Jahrhunderts bekamen die Kinder unter vier Jahren keinen Wein; für die älteren wurde er, wie Renward Cysat berichtet, reichlich mit Wasser vermischt<sup>19</sup>. Außerdem müssen wir berücksichtigen, dass der Konsum von Jahr zu Jahr schwankte (vgl. S. 487).

Auch im Staatshaushalt spielte der Wein eine grosse Rolle. Auf der Einnahmeseite erscheint er in Form von Zinsen, Zehnten und Pachterträgen und einer Konsumsteuer, des Ohmgeldes, welches, wie Arthur Vettori für Basel nachgewiesen hat, dort bis gegen 40% der gesamten staatlichen Geldeinkünfte erreichen konnte<sup>20</sup>. Auf der Ausgabenseite musste Wein in Form von Pensionen und Naturallöhnen ausgerichtet werden.

Schliesslich darf neben der volkswirtschaftlichen auch die kulturelle Bedeutung des Weinbaus nicht vergessen werden. Wie die Hirten der Grünen und die Ackerbauern der Gelben Schweiz pflegten auch die Winzer im Weinland eigenständige Formen der Kultur, besonders im Brauchtum, im Liedergut und in der Folklore, die in der Tradition der Winzerfeste bis auf den heutigen Tag lebendig erhalten werden.

Bei all den Argumenten, die für die Existenz eines Weinlandes sprechen, stellt uns das Postulat eines Landnutzungsmodells in Form einer Trias von Kornland, Hirtenland und Weinland doch vor ein recht schwieriges Problem: nach welchen Kriterien soll das Weinland von Kornland und vom Hirtenland abgegrenzt werden, in die es räumlich so mannigfach verflochten und eingewoben ist? Vom Anteil des Reblandes an der gesamten Flur können wir nicht ausgehen, weil er, wie die vorliegende Arbeit zeigt, im Verlaufe der Entwicklung zu- und abnimmt und auch die Nutzungsintensität je nach Konjunkturlage Schwankungen aufweisen kann. Als Merkmal besser geeignet ist vielleicht die Beschäftigungsstruktur eines Dorfes oder

18 Wein hat je nach Alkoholgehalt einen Nährwert von 275 kJ (Weisswein) bis 394 kJ (Süsswein) je 100 ml. Vgl. A. A. PAUL and D. A. T. SOUTHGATE, *The composition of Foods*. 4., verbesserte und erweiterte Aufl. London 1978. S. 255. – Bei dem geringen Alkoholgehalt der alten Weinsorten erscheint ein Wert von 250 kJ (60 kcal) je 100 ml realistischer.

Wer täglich einen Liter Wein trank, nahm in dieser Form somit 600 kcal oder ein Viertel bis ein Fünftel seines Kalorienbedarfs zu sich.

19 RENWARD CYSAT, *Collectanea pro Chronica Lucernensi et Helvetiae*. Hg. von JOSEPH SCHMID. Bd. 1, 2. Teil. Luzern 1969. S. 647.

20 Resultat aus der laufenden Basler Dissertation von ARTHUR VETTORI. Zitiert mit freundlicher Erlaubnis des Verfassers.

einer Gegend. Die Reiseberichte und Abhandlungen des 18. Jahrhunderts und die Ergebnisse von neueren Arbeiten lassen vermuten, dass es zwei verschiedene Betriebstypen gab, in denen der Weinbau eine Rolle spielte.

In den grossen, geschlossenen, zum Teil bis heute erhaltenen Rebbaugebieten, woher die meisten unserer Ertragsdaten stammen, scheinen sich die Bauern vorwiegend dem Weinbau gewidmet zu haben, sei es als Eigentümer, sei es als Teilpächter auf einer Domäne oder einem privaten Rebgrund<sup>21</sup>. «Der Rebenbau wird auch von denen in dieser mühsamen Arbeit erhärteten Einwohnern sehr verständig besorgt», schreibt Niklaus Heilmann über die Winzer am Nordufer des Bielersees, «bey gänzlichem Mangel des Acker- und Wiesenlands, müssen sie sich dem Weinbaue allein wiedmen, und erhalten zur Belohnung ihrer Mühe in reicher Masse einen guten, schmakhaf-ten und gesunden weissen Wein.»<sup>22</sup>

Die jüngst erschienene Arbeit von Andres M. Altwegg befasst sich unter anderem mit den Verhältnissen am Zürichsee in der Mitte des letzten Jahrhunderts. Dort lebten nur wenige Bauern ausschliesslich vom Weinbau. Oft hielten sie sich noch etwas Vieh, wobei der anfallende Mist als Rebdünger geschätzt wurde; ausserdem pflegten die meisten einige Obstbäume und bewirtschafteten etwa ein Äckerchen, dessen Ertrag der Selbstversor-gung diente. Auf nahezu allen Landwirtschaftsbetrieben, auch auf den grösseren, ging man zusätzlich einer heimindustriellen Tätigkeit nach<sup>23</sup>. Wie Wehrli es für das 18. Jahrhundert belegt, konnten es diese Winzer-Heimarbeiter oder Heimarbeiter-Winzer am Zürichsee bei günstigen Witte-rungsverhältnissen zu einem bescheidenen Wohlstand bringen<sup>24</sup>.

Anders im Kornland: aus der Arbeit von Ernest Menolfi über die thur-gauische Herrschaft Bürglen haben wir gelernt, dass der Rebbau dort vor-wiegend in den Händen der ärmsten Schicht, der Tauner, lag und als Ne-benbeschäftigung betrieben wurde<sup>25</sup>. Zu ähnlichen Resultaten kommen Ot-to Sigg für die Zürcher Landschaft des 16.<sup>26</sup>, Jean-Jacques Sigrist für die

21 «Die Bewohner» (des waadtändischen Rebgebiets von Lavaux) ... «sind Rebleute; die är-meren bauen fremde, die bemittelten eigene Reben:» äussert sich NIKLAUS EMANUEL TSCHARNER, *Reise in die Waadt*. Burgerbibliothek Bern. Ms Ök. Gesellschaft Q 10/14. S. 34.

22 (NIKLAUS HEILMANN) *Topographisch und Ökonomische Beschreibung der Landschaft um Biel gelegen*. Abhandlung der Ök. Gesellschaft Bern, 7. Jg., 1766, 4. Stück. S. 147. – Hauptberufliche Weinbauern im zürcherischen Höngg erwähnt FAESI, *Beschreibung*, Bd. 1, S. 316.

23 ANDRES M. ALTWEGG, *Vom Weinbau am Zürichsee. Struktur und Wandlungen eines Rebgebiets seit 1850*. Stäfa 1980. S. 24f.

24 WEHRLI, *Kanton Zürich*. S. 20.

25 ERNEST MENOLFI, *Sanktgallische Untertanen im Thurgau*. St. Gallen 1980. S. 74f.

26 OTTO SIGG, *Bevölkerungs-, agrar- und sozialgeschichtliche Probleme des 16. Jahrhun-derts am Beispiel der Zürcher Landschaft*. Schweiz. Zeitschr. f. Geschichte, 24 Jg., H. 1, 1974. S. 15/16.

aargauische Herrschaft Hallwil des 17.<sup>27</sup>, Samuel Huggel für das Basel des 18. Jahrhunderts<sup>28</sup> und Markus Späth für den Klettgau<sup>29</sup>. In Zeiten der rasch fortschreitenden Bevölkerungsvermehrung wurde der Besitz von Rebland zur Existenzbedingung für dieses Dorfproletariat, da der Rebbauder ohne Plug und Ochsen rationell arbeiten und bei sorgfältiger Pflege auch auf kleinster Fläche einen wertmässig hohen Ertrag erzielte, vorausgesetzt, dass das Wetter günstig war. Ausserdem unterstanden die Rebberge nicht dem Flurzwang; sie waren eingezäunt, von Grünhecken umgeben oder von einem Steinmäuerchen umfriedet.

Damit kämen wir zu einer Unterscheidung zwischen dem Rebbaud der «hauptberuflichen» Winzer in den zusammenhängenden Weinbaugebieten, die als das eigentliche Weinland bezeichnet werden könnten, und jenem der Tauner im Kornland (und im Hirtenland?), für welche er eine bei guter Ertragslage lohnende Nebenbeschäftigung darstellte. Ob diese Typisierung überhaupt haltbar ist und wo die Grenzen zwischen Kornland, Hirtenland und Weinland im einzelnen verliefen, müsste durch eine Reihe von Untersuchungen ergründet werden. In dieser Hinsicht ist es zu bedauern, dass bisher keine einzige Regionalstudie aus einem typischen Weinbaugebiet vorliegt, die zur Klärung der vielen noch offenen Fragen beitragen könnte.

Wenn der Begriff «Weinland» trotzdem gebraucht und postuliert wird, dann soll dies vorläufig mehr als eine Anregung verstanden werden, in der Diskussion um Konjunktur und Lebenshaltung im Korn- und Hirtenland, den Weinbau und seine grosse Bedeutung für die Menschen der alten Schweiz nicht ganz zu vergessen.

## *2. Hause und Baisse des Rebbaus zwischen 1850 und 1930 – ein Modellfall*

Regelmässige Angaben über die Grösse der Weinmosternten finden wir von 1850 an in den landwirtschaftlichen Produktionsstatistiken verschiedener Kantone<sup>30</sup>; seit 1893 werden die jährlichen Erträge der Kantone im Statistischen Jahrbuch der Schweiz zusammengetragen. Aus der Zeit vor 1850

27 JEAN JACQUES SIGRIST, *Beiträge zur Verfassungs- und Wirtschaftsgeschichte der Herrschaft Hallwil*. Aarau 1952. S. 422.

28 SAMUEL HUGGEL, *Die Einschlagsbewegung in der Basler Landschaft*. 2 Bde. Liestal 1979.

29 SPÄTH, *Klettgau*.

30 HANS BRUGGER, *Die schweizerische Landwirtschaft in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts*. Frauenfeld 1956. S. 50f. Er verzeichnet jährliche Erntemengen ab 1851 für den Aargau, ab 1858 für Schaffhausen, ab 1874 für Zürich, ab 1880 für die Waadt, ab 1881 für Bern, ab 1884 für Neuenburg und ab 1893 für fast alle Kantone.

ist wenig bekannt, da sich die Forschung des In- und Auslandes bisher vorrangig um die Geschichte der Getreideproduktion bemüht hat<sup>31</sup>.

Einige grundsätzliche Überlegungen zum wirtschaftlichen Stellenwert der Ertragsschwankungen seien vorausgeschickt. Die Rentabilität des Rebbaues resultiert aus der Gegenüberstellung von Produktionskosten und Preis. Die Produktionskosten hängen ab von der Grösse der Ernten und den Betriebskosten (Arbeitslöhne, sachliche Aufwendungen, Kapitalzinsen). Als dritter Faktor kommt die Verkehrslage hinzu<sup>32</sup>. Während der Anteil der Betriebskosten sich nur allmählich verändert, ist die Grösse der Ernten starken Fluktuationen unterworfen. Dies führt zu grossen jährlichen Schwankungen in den Produktionskosten pro Kilogramm Trauben, die von den Preisen nur ungenügend ausgeglichen werden. Als Folge davon ist das Einkommen der Weinbauern in hohem Masse von den Weinmosterträgen abhängig<sup>33</sup>.

Die Geschichte des Weinbaus zwischen 1850 und 1930<sup>34</sup> gliedert sich in eine Phase der Hochkonjunktur (1855–1884) und eine Phase der Krise (1885–1930) und erlaubt somit einen Vergleich der mit einer Hause und einer Baisse einhergehenden sozioökonomischen und ökologischen Begleiterscheinungen. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sind für das Verständnis ähnlicher, nur in Bruchstücken fassbarer Entwicklungen in früheren Perioden wertvoll.

31 WILLY PFISTER, *Weinzehnten 1565–1798 und Getreidepreise 1565–1770 im bernischen Aargau*. Argovia, Bd. 52. Aarau 1940. Er hat leider nur seine Kurven, nicht aber die Rohdaten veröffentlicht. – Für die Waadt im 18. Jahrhundert: CHEVALLAZ, *Vignoble*. S. 433f. – Eine wahre Fundgrube für Ertragszahlen aus dem frühen 19. Jahrhundert ist J. M. KOHLER, *Der Weinbau und die Weinbehandlung. Mit besonderer Berücksichtigung der schweizerischen Verhältnisse*. Aarau 1878. – Für die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts finden sich auch bei BRUGGER, *Landwirtschaft*, S. 50–51, mehrere kürzere Flächenertragsreihen und für einige Jahre Angaben über die Gesamternten in den Kantonen Aargau und Waadt. – JOSEPH GOY und EMMANUEL LE ROY LADURIE, *Les fluctuations du produit de la dîme. Communications et travaux*. Paris 1972. Sie beschränken sich auf die Getreideproduktion. Am Kongress über «Prestations paysannes, dîmes, rente foncière et mouvement de la production agricole» in Paris 1977, war der Wein nur gerade mit zwei Reihen vertreten. – Angaben über Hektarerträge finden sich für Würzburg (1670–1794) bei KARL TISOWSKY, *Häcker und Bauern in den Weinbaugemeinden am Schwanberg*. Frankfurter Geographische Hefte, Bd. 31. 1957. S. 50. – Die längste bisher bekannte Flächenertragsreihe, diejenige des Schlosses Johannisberg im Rheinland (1719–1950) findet sich bei NIKOLAUS WEGER, *Weinernten und Sonnenflecken. Berichte des Deutschen Wetterdienstes in der US-Zone*. Bd. 38. 1952. S. 229–237.

32 SCHLEGEL, *Weinbau*. S. 51.

33 Dies ergibt sich aus den starken Fluktuationen der Roherträge (Fr./ha) am Zürichsee im Zeitraum 1852–1884 bei ALTWEGG, *Zürichsee*, S. 59, Grafik 2, sowie aus einer Gegenüberstellung von Erträgen, Traubenpreisen und Produktionskosten im Zeitraum 1973–78 bei PIERRE BASLER, *Zur optimalen Belastung der Reben beim Riesling am Zürichsee*. Schweiz. Zeitschrift f. Obst- und Weinbau, 116, Nr. 3, 1980, S. 62.

34 Wir folgen hier, wo nicht anders vermerkt, der Darstellung bei SCHLEGEL, *Weinbau*. S. 44ff.

In den drei Jahrzehnten 1855–1884, also vor dem Einsetzen der Krise, konnten die Erträge unter dem Einfluss ausserordentlich günstiger Klimabedingungen<sup>35</sup> fast von Jahr zu Jahr gesteigert werden. Nur selten wurde diese lange Reihe goldener Herbste von Missernten unterbrochen. In einer Zeit rasch wachsender Kaufkraft und Bevölkerung hielt der Konsum mit den gesteigerten Erträgen Schritt. Selbst Spitzenernten konnten mühe-los abgesetzt werden. Der hohe Ertragswert der Reben trieb die Preise des Reblandes in die Höhe und führte zu einer eigentlichen Spekulationswelle, was zur Anlage neuer Rebberge anspornte. In den drei Jahrzehnten zwischen 1851 und 1884 dehnten sich die Rebflächen im Kanton Zürich um 34%, in Schaffhausen, Aargau und Waadt um 17% aus. Die Seltenheit der Missernten verlockte dazu, mehr und mehr auch höhere Lagen zu be-stocken, in welche diese wärmeliebende Pflanze nie gehört hätte. Diese Fehlentwicklung wirkte verschärfend auf die folgende Krise.

Nach 1880 schlug das Pendel um. Bis 1892 folgte bei sehr ungünstigen Klimaverhältnissen<sup>36</sup> sozusagen Missernte auf Missernte. Die Bauern am Zürichsee, die einst regelmässig Erträge von über 100 hl/ha aus ihren Rebbergen nach Hause geführt hatten, mussten sich über Jahre hinweg mit kaum mehr als 30 hl/ha begnügen. Neben den kalten und nassen Sommern begannen nach 1885 der falsche Mehltau (Peronospora) und die Reblaus, zwei neue aus Amerika eingeschleppte Schädlinge, den Kulturen zuzusetzen. Am Zürichsee ermöglichte der Ertrag in manchen Jahren kaum mehr die Verzinsung des Fremdkapitals<sup>37</sup>. Die lange Sequenz von Fehljahren zehrte in vielen Betrieben das Polster auf, welches der Weinbauer in den guten Jahren angelegt hatte. Resignation machte sich breit. Grosse Rebflächen wurden gerodet, vor allem in ungünstigen Lagen. Eine zweite Missernteperiode folgte von 1909 bis 1921, die ebenfalls den ungünstigen Klimaverhältnissen<sup>38</sup> und dem Wüten von Reblaus und falschem Mehltau zuzuschreiben ist. Zwischen 1906 und 1914 sank der Rebbestand am Zürichsee auf die Hälfte. Weinberge wurden zu Spottpreisen verschleudert.

Trotz den unzureichenden Erträgen litt der Rebbau unter Absatzschwie- rigkeiten. Nachdem der Entfernungsschutz gefallen war und die Schweiz durch den Bau der Eisenbahnen endgültig in die europäische Wirtschaft in-

35 Nässe- und Kälteperioden als Folge des Einbruchs von feuchter Polarluft waren in diesen Jahren bemerkenswert selten, wie sich aus der bei CHRISTIAN PFISTER, *Die Schwankungen des Unteren Grindelwaldgletschers im Vergleich mit historischen Witterungsbeobachtungen und Messungen*. Zeitschrift f. Gletscherkunde, Bd. 11, 1975, S. 86, dargestellten säkulären Statistik der sommerlichen Schneefallhäufigkeit ergibt.

36 Die Durchschnittstemperatur der Vegetationsperiode (April–September) lag im Dezen-nium 1881–90 in Basel um mehr als 1 Grad tiefer als 1861–70. – MAX SCHÜEPP, *Lufttem-peratur*. Klimatologie der Schweiz, C. 1. Teil. Zürich 1960. S. 26–27.

37 ALTWEgg, *Zürichsee*. S. 74.

38 Die Vegetationsperiode war 1909–20 in Basel erneut 1° kälter als 1861–70. Ausserdem waren die Sommer häufig sehr nass.

tegriert war, trat die ausländische Konkurrenz voll in Erscheinung. Die damit verbundenen Preiszusammenbrüche auf dem Weinmarkt sind neben dem Import von Fremdweinen auch auf einen allgemeinen Wandel der Konsumgewohnheiten zurückzuführen, indem die Konsumenten bei der oft schlechten Qualität der einheimischen Weine (die ebenfalls auf die ungünstigen Klimaverhältnisse zurückzuführen war) auf das billigere Bier umstellten. Die witterungsbedingten und die durch Krankheiten und Schädlinge verursachten Ertragsausfälle hätten an sich schon eine Redimensionierung des Rebareals zur Folge gehabt. Zusammen mit den Absatzschwierigkeiten in einer Zeit des Übergangs von der Agrar- zur Industriegesellschaft führten sie zum Kollaps des Weinbaus<sup>39</sup>. Als die Welle der Rodungen nach 1930 abebbte, waren fast zwei Drittel der um 1884 bestehenden Rebberge Wiesen, Äckern, Siedlungen und Verkehrsanlagen gewichen, und der Wein war vom Alltagsgetränk zum Luxusartikel geworden. Heute wird auf dieser dezimierten Fläche mehr Wein produziert als zur Zeit der maximalen Ausdehnung des Reblandes um 1884, ein eindrücklicher Beweis für die seither eingetretene Produktivitätssteigerung<sup>40</sup>.

Die dargestellte Entwicklung zeigt, dass die weitgehend klimatisch bedingten Schwankungen der Weinmosternten<sup>41</sup> den Wandel der Kulturlandschaft und die wirtschaftlichen und sozialen Verhältnisse in den Weinbaugebieten in hohem Masse geprägt haben. Die Kenntnis dieser Schwankungen in früheren Perioden dürfte somit den eigentlichen Schlüssel zum Verständnis der Geschichte des Weinlandes bilden, die in noch viel stärkerem Masse als diejenige des «Kornlandes» eine Geschichte seiner Erträge ist. Es wird auch deutlich, und das ist für unseren Zusammenhang wesentlich, dass beim Entschluss zur Neuanlage oder zur Rodung von Rebbergen neben der Absatzlage die Einschätzung des Ernterisikos aufgrund von Erfahrungen der vorangehenden ein bis zwei Jahrzehnte eine hervorragende Rolle spielte.

Die vorliegende Arbeit will in erster Linie Grundlagen zur Konjunkturgeschichte des Weinlandes in Form einer Produktionsstatistik aus verschiedenen Weinbaugebieten vom 16. bis ins frühe 19. Jahrhundert bereitstellen. Im weiteren wird auf die klimageschichtliche Bedeutung dieses Datenmaterials eingegangen, und die sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen der aufgezeigten konjunkturellen Entwicklung werden angetönt, so gut dies beim bescheidenen Stand unserer Kenntnisse möglich ist.

39 ALTWEGG, *Zürichsee*. S. 102, 159.

40 JEAN-LOUIS SIMON und JEAN SCHWARZENBACH, *Viticulture*. Lausanne 1977. S. 185.

41 HANS SCHWARZENBACH, *Die Produktivitätsentwicklung im schweizerischen Weinbau*.

ETH Diss. Nr. 3386. Bern 1963. S. 74. – Er betont, dass «der Einfluss der klimatischen Bedingungen eines Jahres grösser ist als derjenige aller übrigen Betriebs- und Umweltfaktoren zusammen» (Hervorhebung durch den Autor).

### 3. Die Quellenlage

Ertrags- und Produktionszahlen für die Zeit vor 1850 lassen sich aus einer ganzen Reihe von Quellengattungen gewinnen.

*Chroniken* aus Weinbaugebieten liefern da und dort Hinweise auf maximale Flächenerträge in besonders gesegneten Herbsten<sup>42</sup>. Ein Chronist, der Schaffhauser Bürgermeister Hans Im Thurn (1579–1648), hat uns die Erträge seines Rebbergs sogar Jahr für Jahr überliefert, und dies für mehr als zwei Jahrzehnte<sup>43</sup>. In Schaffhausen hatten die Torhüter zu kontrollieren, dass kein fremder Wein in die Stadt geführt wurde. Erst wenn der Rat die Weinlese im städtischen Bannbezirk freigegeben hatte, wurde die Einfuhrsperrre aufgehoben. Über die Menge des in die Stadt geführten einheimischen Weinmosts führten die Torwächter Buch. *Diese Einfuhrzahlen*, rund 37 000 hl im langjährigen Mittel, sind für die Zeit zwischen 1644 und 1797 greifbar. Sie dürften der Gesamtproduktion des städtischen Rebbaugebiets weitgehend entsprechen<sup>44</sup>.

Längere Ertragsreihen können aus den Buchhaltungen von Landvogteien, Spitäler und Klöstern ausgezogen werden, sofern Naturaleinnahmen an Wein als Zinsen, Zehnten oder aus Teinpachtverhältnissen anfielen. In den älteren Bezugskontrollen werden diese drei Gruppen von Einkünften häufig pauschal verbucht, etwa unter dem Vermerk: «Ingenommen an wyn.» Manchmal können wir in diesen Fällen anhand von Urbarien ergründen, wie sich die Einnahmen im einzelnen zusammensetzten. Hinweise auf den Anteil von festen Abgaben vermittelt auch der Umfang der auftretenden Schwankungen.

Schon im 16. Jahrhundert getrennt verbucht sind Zinsen, Zehnten und Teinpachterträge in den zum Teil mit kameralistischer Gründlichkeit geführten Zürcher Amtsrechnungen, während die bernischen Landvögte diese Einnahmeposten in der Waadt erst nach 1770, in anderen Gebieten noch später gesondert aufführten. Von 1497 bis um 1650 sind die Erträge der dem Spitalamt St. Gallen gehörenden Eigenreben in den vier Rheintaler Höfen Altstätten, Marbach, Balgach und Bernang erhalten<sup>45</sup>. In vorreformatorische Zeit zurück reicht auch eine Zehntreihe von Männedorf ZH, im Stiftsarchiv Einsiedeln<sup>46</sup>.

42 *Bauernchronik aus der Gegend von Weiningen*. Zentralbibliothek Zürich, Z IV 677.

43 HANS IM THURN, *Chronik*. Staatsarchiv Schaffhausen, Chroniken B 5.

44 ALBERT STEINEGGER, *Geschichte des Weinbaus im Kanton Schaffhausen*. Neuhausen 1963. S. 175–176.

45 *Altes Weinlaufbuch 1573–1651*. Stadtarchiv Vadiana St. Gallen, Spitalarchiv. Herr Marcel Meyer, Assistent am Stadtarchiv, hat mich auf diese wertvolle Quelle aufmerksam gemacht, wofür ihm an dieser Stelle gedankt sei!

46 Stiftsarchiv Einsiedeln, O.P. 12. Weinzehnten Männedorf. Die Reihe beginnt 1512, weist aber im späten 16. und im 17. Jahrhundert grosse Lücken auf. Zehnterträge aus Stäfa sind seit 1551 erhalten.

Bei der Erhebung des *Weinzechntens* galt eine Vielfalt lokaler Sonderformen. Während die zehnte Garbe durchwegs nach einem bis in Einzelheiten festgelegten Ritual ausgesondert wurde<sup>47</sup>, zweigte man den Weinzechnten mancherorts im Weinberg (in Form von Trauben), mancherorts in der Trotte (in Form von Weinmost) ab. Gmür argumentiert, die Erhebung im Weinberg habe überwogen, weil sie für die Zehntherren sicherer war, als jede andere Einzugsart<sup>48</sup>. Herold vertritt dagegen die Ansicht, die Weinzechnten seien üblicherweise erst in der Trotte abgezweigt worden<sup>49</sup>. In Zürich sind beide Erhebungsarten dokumentiert. Im Mönchhof bei Zürich wurden die Trauben auf Kosten des Amtmanns (in Aufsicht) gelesen und in die Zehnttrotte getragen<sup>50</sup>. In Weiningen erfolgte die Aussonderung in der Trotte unter der Aufsicht eines vereidigten Trottenmeisters. Dieser hatte darauf zu achten, dass beim Ausschöpfen immer der zehnte Eimer in das Zehntfass abgeführt wurde und dass auch Bruchteile von Eimern im gleichen Verhältnis verteilt wurden<sup>51</sup>. Diese Erhebungsart erläutert den vielerorts gebräuchlichen Begriff des «nassen Zehntens» (im Gegensatz zum «trockenen Zehnten», der in Getreide geliefert wurde). Unklar bleibt, ob die da und dort dokumentierte Versteigerung an den Höchstbietenden (bald in natura, bald in Geld) allgemein üblich war<sup>52</sup>. Genauerer Abklärung bedarf auch die Höhe der Zehntquote. In Zürich und Deutschbernen mag sie, wie beim Getreide, 10% betragen haben. Kompliziertere Verhältnisse finden wir in der Waadt. Die Zehntquote zeigte grosse lokale Unterschiede wie beim Getreide, lag aber niedriger als im deutschen Kantonsteil<sup>53</sup>.

47 RUDOLF HENGGELE, *Die Zehntentrotte zu Stäfa*. Jahresbericht der Ritterhaus-Vereinigung Uerikon-Stäfa. 1960. S. 21f.

48 RUDOLF GMÜR, *Der Zehnt im alten Bern*. Bern 1954. S. 141f.

49 HANS HEROLD, *Rechtsverhältnisse im schweizerischen Weinbau in Vergangenheit und Gegenwart*. Aarau 1936. S. 134. – In der Waadt sind beide Erhebungsarten dokumentiert. CHEVALLAZ, *Vignoble*. S. 419.

50 So lesen wir in der Cappelerhof-Rechnung des Jahres 1723: «230 Pfund Mst. Rudolf Siggi dem trotmeister Heinri und Ulrich dem Abeggen, Hacob Heinrich, Hans Rudolf und Johannes denen Nägelener und Ihren Gespannen für 206 tagl.(ohn) à 16 B(atzen) und 165 dto à 8 B(atzen) die im Mönchhof geholffen den Zehenden samlen und in die troten fernen über den Herbst.» Stadtarchiv Zürich, F III.

51 HEROLD, *Rechtsverhältnisse*. S. 134. Die Erhebung in der Trotte war auch in Schaffhausen und im Klettgau üblich. – STEINEGGER, *Schaffhausen*. S. 77. – SPÄTH, *Klettgau*. S. 81.

52 In Romainmôtier wurden die Zehnten in natura an den «höchstpietenden» versteigert. ACV Amtsrechnungen Romainmôtier, Bp 40. – In Wollishofen und Adliswil wurden sie zeitweise in Geld verliehen, wobei der Ertrag in natura dennoch in der Rechnung erscheint. Stadtarchiv Zürich, F III (Jahr 1722).

53 CHEVALLAZ, *Vignoble*. S. 419. Er nennt Zahlen zwischen  $\frac{1}{11}$  (was der Zehntquote für das Getreide entspricht) und  $\frac{1}{6}$ . – Noch weniger, nämlich 22 pots par Char (zu 480 pots) oder rund 4,5% zahlten die «bourgeois et habitants» von Orbe (ACV, Bp 40, Amtsrechnungen Romainmôtier, Jahre 1773–96), sowie die der Herrschaft Prangins Zehnlpflichtigen. Vgl. GEORGES RAPP, *La seigneurie de Prangins*. Lausanne 1942. S. 170.

Als variable, «einkommensgebundene» und deshalb unpopuläre Abgabe war der Zehnte natürlich stets Gegenstand eines (meist stillen) Tauziehens zwischen dem Zehntpflichtigen und der Obrigkeit. Darauf weisen die vor Beginn des Herbstens von den Kanzeln verlesenen Zehntmandate hin, in welchen gewisse Formen der Defraudation ausdrücklich verpönt wurden<sup>54</sup>. Der Umfang dieser Betrügereien darf jedoch nicht in dem Masse überbewertet werden, dass eine Proportionalität zwischen den Zehnterträgen und der agrarischen Produktion schlechthin in Frage gestellt wird (Frêche)<sup>55</sup>. Im Gegenteil: der statistische Vergleich der Zehntreihen unter sich, sowie mit Flächenertragsreihen deutet darauf hin, dass die Weinhöfe ein recht zuverlässiges Bild der Ertragsschwankungen vermitteln (vgl. S. 468).

Ein bedeutender Teil der Einkünfte in Wein stammte in den meisten Vogteien, Klöstern und Spitäler aus *obrigkeitlichen Reben*, die von Lehensleuten bearbeitet wurden. Als Pachtzins wurde ein bestimmter Anteil der Ernte in natura entrichtet. Am verbreitetsten waren die Halbreben, bei denen der Ertrag zwischen dem Grundherrn und dem Pächter geteilt wurde. Neben den Halbreben sind auch Viertels-, Drittels- und Zweifünftelsreben bekannt, wobei der grössere Teil bald dem Grundherrn, bald dem Pächter zukam, je nach Ortsgebrauch und Eigenleistung des Pächters<sup>56</sup>. Bewirtschaftungsweise (namentlich die Zulassung von Zwischenkulturen, vgl. S. 470), Düngung, die Lieferung von Rebstickeln und die Aufteilung der Arbeitskosten beim Vergruben (der Verjüngung der Stöcke) wurden in den Pachtverträgen bis in Einzelheiten festgelegt<sup>57</sup>. In Anbetracht des hohen Prozentsatzes der Ernte, welcher dem Grundherrn zukam, ist anzunehmen, dass der Bezug genau überwacht und kontrolliert wurde. In den zürcherischen Amtsrechnungen ist über die Halbreben äusserst sorgfältig Buch geführt worden; neben den Erträgen ist Jahr für Jahr für jedes Lehen der Name des Pächters und die Anbaufläche eingetragen, manchmal ergänzt durch Bemerkungen über den Zustand der Reben (Schädigung durch Fröste, Hagelschläge oder schlechte Bewirtschaftung)<sup>58</sup>. Die längsten Reihen dieser Art stammen aus den Rechnungen des Fraumünsteramtes und umfassen einen Zeitraum von mehr als drei Jahrhunderten (1533–1839). Sie dokumentieren, dies ist wohl einzigartig, das absolute Niveau der Flächenproduktivität und seine Entwicklung über mehr als drei Jahrhunderte hinweg und gestatten unmittelbare Vergleiche mit der Gegenwart. Etwas

54 ALFRED SCHELLENBERG und THEODOR SPÜHLER, *Vom Reben und vom Wein im alten Kilchberg*. 9. Neujahrsblatt der Gemeinde Kilchberg. Kilchberg 1968. S. 14.

55 GEORGES FRÊCHE, *Dîme et production agricole: remarque méthodologique à propos de la région toulousaine. Les fluctuations du produit de la dîme*. Hg. von JOSEPH GOY und EMMANUEL LE ROY LADURIE. Paris 1972. S. 231.

56 HEROLD, *Rechtsverhältnisse*. S. 54.

57 Ein Beispiel eines solchen Pachtvertrages ist uns im Betriebsbuch des «Steigergutes» in Tschugg erhalten. Burgerbibliothek Bern. MSS. h. h. L. 62 a.

58 *Amtsrechnungen Fraumünster*. Stadtarchiv Zürich, III B 310–736, IV A 1–45.

kürzere Reihen dieser Art liessen sich aus den Rechnungen des Amtes Capelerhof und der Vogtei Wädenswil gewinnen. Entsprechende Reihen aus der Waadt sind von den letzten beiden Jahrzehnten des Ancien Régime greifbar<sup>59</sup>.

Das unverfälschteste Bild der Erträge liefern die *Buchhaltungen privater Rebgüter*, die entweder durch Tagelöhner oder durch Lehensleute bearbeitet wurden. In Anbetracht des grossen Wertes der Ernte dürfen wir annehmen, dass der Besitzer die Lese persönlich überwachte, um zu verhindern, dass heimlich Trauben weggetragen wurden<sup>60</sup>. Eines der ältesten Dokumente dieser Art, der Herbstrodel Sigmund von Wattenwyls (1584–1871), verzeichnet zwischen 1612 und 1639 die Erträge von 19 Parzellen Halbrennen von insgesamt 75 Mannwerk (ca. 3,2 ha) in Ligerz und Twann, die durch neun Lehenleute bewirtschaftet wurden<sup>61</sup>. Ein ähnliches Betriebsbuch ist vom Steigeramt bei Tschugg für die Jahre 1731–1819 erhalten<sup>62</sup>. Unter dem sozioökonomischen Gesichtspunkt bemerkenswert ist die Buchhaltung des Rebguts Malessert (La Côte), die für die Zeit von 1694 bis 1772 neben den Erträgen Angaben über die örtlichen Weinpreise, diejenigen in Bern vor dem «Keller», und den für die Entschädigung der Drittelpächter geltenden Preisansatz enthält<sup>63</sup>. Für den Klimahistoriker besonders wertvoll ist die Statistik des Rebguts «Traubenberg» in Zollikon, enthält sie doch für die Zeit von 1731 bis 1877 nahezu vollständige phänologische Aufzeichnungen der verschiedenen Entwicklungsphasen der Rebe, wie Austrieb, Blüte, Beginn der Reife und Lese<sup>64</sup>. Insgesamt wurden 31 Ertragsreihen aus allen bedeutenden Weinbaugebieten des Mittellandes entlang einer Achse La Côte–Bielersee–Zürichsee–St. Galler Rheintal zusammengetragen (Fig. 1). Bei 13 Reihen ist die Anbaufläche bekannt, was unmittelbare Aussagen über die Schwankungen der Erträge und die langfristige Entwicklung der Anbauflächen und der Produktivität erlaubte. Bei den restlichen, die vereinfachend unter dem Begriff «Zehntreihen» zusammen-

59 Vgl. Tabellen 1 und 2.

60 Aus den Kalendernotizen des Solothurner Seckelmeisters Hans Jakob vom Staal (1539–1615), der einen Rebberg in Le Landeron besass, wissen wir, dass er bei der Lese regelmässig mitsamt Frau und Kindern dabei war. Zentralbibliothek Solothurn, Codex S. 5 (1–3).

61 (SIGMUND VON WATTENWYL), *Herbstrodel*. 1612–1639. Stadtarchiv Bern, Nr. 633.

62 (CHRISTOPH und KARL FRIEDRICH STEIGER), *Verwaltungsbuch des Gutes zu Tschugg*. Burgerbibliothek Bern, MSS. H. H. L. 62a. –ANDRES MOSER, *Aus der Geschichte des Rebbaus*. Festgabe zum Jubiläum «Das Amt Erlach 500 Jahre bernisch». Biel 1974. S. 274.

63 (JOHANN DAVID V. WATTENWYL), *Extract aus dem Journal von Malessert in La Côte*, seit 1694 die Ertragenheit dieses Rebguts von 18 Jucharten betreffend, mit landwirtschaftlichen Beobachtungen begleitet. Abhandlungen und Beobachtungen der Ök. Gesellschaft Bern. 13. Jg. 1772, 2. Stück. Tabellenanhang.

64 J. M. KOHLER, *Weinerträge am rechten unteren Ufer des Zürichsees von 1731–1866*. Schweiz. Landwirtschaftl. Zeitung, Bd. 7, 1879. S. 193–210 (in den Tabellen sind nur Erträge ab 1753 erhalten!).

gefasst werden, musste die mutmassliche Entwicklung der Anbauflächen in Form eines Trends rechnerisch geschätzt werden. Um die räumlich und zeitlich heterogenen Einzelkurven zusammenzufassen, wurden sowohl die Zehntreihen als auch die Flächenertragsreihen in je eine Standardkurve integriert.

#### *4. Der Aufbau von Ertragsreihen*

##### *4.1. Der Aufbau der «Standardkurve Zehnterträge» 1525–1797 (Überblick)*

Die Standardkurve der Zehnterträge (1525–1797) wurde aus jenen 16 Reihen zusammengesetzt, bei denen die den Ertragsdaten zugrundeliegenden Anbauflächen nicht bekannt sind (Tab. 1). Dies erfolgte in den folgenden sechs Schritten:

1. Berechnung von Basisreihen aus den Rohdaten durch Umwandlung der alten Hohlmasse in Hektoliter.
2. Interpolation von Lücken in den Basisreihen.
3. Zusammenfassung der Basisreihen zu sieben Regionalreihen: Zürich, Aargau, Bieler- und Neuenburgersee, Waadt, Schaffhausen, Thurgau, St. Galler Rheintal.
4. Berechnung von linearen Trends und Residuen (Abweichung der einzelnen Jahreswerte vom Trend) für die sieben Regionalreihen.
5. Homogenisierung der Residuen.
6. Integration der homogenisierten Residuen in eine Mittelkurve.

###### *4.1.1. Die Berechnung der Basisreihen*

Beim Umgang mit Zahlen aus der Zeit des Ancien Régime müssen wir uns stets vor Augen halten, dass die damalige Messtechnik auf einem verhältnismässig bescheidenen Niveau stand und nicht jene Präzision anstrebte, die von heutigen Messungen und Statistiken verlangt wird. Damit darf auch an die Rekonstruktion des rückblickenden Historikers kein Absolutheitsanspruch gestellt werden; seine Zahlen sind stets als Näherungswerte, als Richtgrössen zu betrachten. Dies gilt insbesondere für die Weinmosterträge des 16. und frühen 17. Jahrhunderts, erwies sich doch die Umwandlung der alten Hohlmasse in Hektoliter als recht schwierig.

In der Ostschweiz gehört es zu den Tücken der Metrologie, dass in der Regel zwei Weinmasse nebeneinander verwendet werden, nämlich «trübe» und «lautere» Sinne. Das Wort «Sinne» kommt vom lateinischen *signare*, also «mit einem Zeichen versehen» und bedeutet «eichen, visieren». Weinmost, Sauser und vergorener Wein wurden mit der «trüben Sinne» gemes-

sen; sobald sich der junge Wein geklärt hatte, also «lauter» geworden war, fand die etwas kleinere «lautere Sinne» Anwendung. Die Unterschiede bewegen sich zwar nur in der Größenordnung von 7%, aber bei der Berechnung von Flächenerträgen fällt dies doch ins Gewicht<sup>65</sup>.

Eigentliche Knacknüsse bot die Westschweiz. Das in der Gegend rund um den Bieler- und Thunersee verwendete Hohlmass «Züber» ist in keinem der gängigen Nachschlagewerke definiert. Aufgrund der greifbaren Angaben dürfen wir annehmen, dass es sich in der Größenordnung von 50–55 Bern-Mass bewegte, also nicht ganz dem zürcherischen Eimer entsprach<sup>66</sup>. Noch problematischer sind die Mengenangaben in «(Land)Fass» in den älteren Amtsrechnungen der Stift Bern und denjenigen von Frienisberg (von der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts an werden die Einnahmen durchwegs in Saum verbucht). In den Quellen sind Landfässer verschiedener Grösse erwähnt, so dass es sich nicht um ein einheitliches Mass handeln kann. Die gefundenen Angaben schwanken zwischen 4,27 und 5,8 Saum. Ein Mittel von 5½ Saum pro Fass wurde für die Umrechnung verwendet<sup>67</sup>. Am verwirrendsten sind die Verhältnisse in der Waadt. In den Bezugskontrollen wurde das bernische Masssystem verwendet, wobei die Berner-Mass mit «Pot» oder «Mesures» übersetzt wurde<sup>68</sup>. Das «Fass» war in der Waadt mit 400–450 Mass etwas kleiner als am Bieler- und Neuenburger-

65 HANS KLÄUI, *Vom alten Zürcher Weinmass*. Zürcher Chronik, 41. Jg., H. 3, 1974. S. 102–104.

66 Für das Amt Erlach: MOSER, *Rebbau*. S. 290. 1 Züber = rund 55 Erlachmass = rund 100 Liter. – Für Biel: ALEXANDER WILDERMETT, *Topographische Beschreibung des Bielersees*. Abhandlungen und Beobachtungen der Ök. Gesellschaft Bern, 9. Jg., 1768, 2. Stück. S. 151. 1 Züber = 55 Bielmass = rund 89 Liter. – In Lengnau enthielt der Züber 60 Mass, im Rebgelände am rechten Thunersee-Ufer wurde er mit 50 Mass verbucht. Staatsarchiv Bern, Weinzehnt-Rodel über die Oberämter von Aaberg, Büren, Erlach, Laupen, Nydau und Thun von 1803–1832, B. VII 4847. – 50 Mass enthielt ein Züber auch in der Grafschaft Nidau mit Ausnahme des Seegeländes, wo das Bielmass (mit einem Züber von 55 Mass) galt. – (ABRAHAM) PAGAN, *Versuch einer Ökonomischen Beschreibung der Grafschaft oder Landvogtey Nidau im Canton Bern*. Abhandlungen und Beobachtungen der Ök. Gesellschaft Bern, 2. Jg., 1761, 4. Stück. S. 844.

67 B. MESSMER, *Das Siechenhaus oder Äussere Krankenhaus von Bern*. Bern 1828. S. 114. Er rechnet mit einem Fass von 5½ Saum. – In der Frienisberg-Rechnung von 1651 steht: «9 Landfass halten 52 Saum 20 Mass». Stadtarchiv Bern, B VII 1357. Dies entspricht einem Durchschnitt von 5 Saum 80 Mass pro Fass. – In der Stiftsrechnung von 1548 werden «10 Saum = 2 Vas» gesetzt; in derjenigen von 1565 ist von «4½ und 6 säumigen Vass» die Rede. 1611 enthielten 25 Landfass und 26 Ryffass im Durchschnitt 4 Saum 27 Mass, 1637 machten 40 Landfass und 39 Ryffass im Durchschnitt 5½ Saum, 1641 enthielten 8 Landfass 44 Saum 46 Mass, was wiederum einem Durchschnitt von 5½ Saum pro Fass entspricht. Stadtarchiv Bern, B VII 985.

68 In der Amtsrechnung der Landvogtei Romainmôtier taucht 1774 die Bezeichnung «Pots de Berne» auf, 1796 ist von «B.Maas» die Rede. In der Vogtei Lausanne werden die Erträge von 1773 an in «mesures», verbucht. 1796 erscheint auch hier die Bezeichnung «B.Maas». Dass das bernische Masssystem von 1774 an durchwegs verwendet wurde, ergibt sich aus dem Vergleich der Zinsen, die ja fix blieben.

see<sup>69</sup>. Johann David von Wattenwyl rechnet in der Ertragsstatistik seines Gutes Malessert in La Côte (Nr. 22) mit einem Fass von 400 (Berner!) Mass, ein Wert, der auch für unsere Umrechnung der Waadtländer Rohdaten Verwendung fand<sup>70</sup>. Die Qualität der Reihen ist hiermit recht unterschiedlich, je nach der Durchschaubarkeit des angewendeten Masssystems und dem Anteil der Zinsen. Mit den geringsten Fehlern behaftet dürften die Zürcher Reihen (Nr. 4–7), am unzuverlässigsten die Reihen von La Neuveville (Nr. 12), Le Landeron (Nr. 13) und Lutry (Nr. 14) sein, was sich auch im statistischen Vergleich gezeigt hat (Tab. 5).

#### 4.1.2. Die Interpolation von Lücken in den Basisreihen

Lücken gehören zum normalen Erscheinungsbild historischer Zeitreihen. Sie erschweren oder verunmöglichen schlüssige Vergleiche zwischen verschiedenen Gruppen von Daten. Wenn ein grössere Anzahl von Parallelreihen vorhanden ist, kann versucht werden, diese Lücken durch Interpolation, das heisst, durch Errechnung von Schätzwerten, zu schliessen. Das geschieht dadurch, dass die lineare Beziehung zwischen zwei Reihen in Form einer Funktionsgleichung bestimmt wird. Anhand dieser Gleichung lässt sich der gesuchte Wert innerhalb einer gewissen Fehlergrenze (standard error) schätzen. Dieses Verfahren wird lineare Regression genannt<sup>71</sup>.

#### 4.1.3. Zusammenfassung der Basisreihen zu Regionalreihen

Nachdem die Lücken innerhalb der Basisreihen geschlossen waren, konnten sie zu Regionalreihen zusammengefasst werden. Diejenige von «Zürich» baut sich aus den Basisreihen 4–7 auf, die Reihe «Aargau» aus den drei lokalen Basisreihen des Unteraargaus (Nr. 9); die Basisreihen aus Le Landeron und La Neuveville (Nrn. 12, 13) wurden zu einer Regionalreihe «Bieler- und Neuenburgersee», die Basisreihen Orbe/Bursins und Lutry (Nrn. 14, 15) zu einer Regionalreihe «Waad» zusammengefasst. Die Regio-

69 Eine Angabe vermisst man namentlich bei EUGÈNE MOTTAZ, *Dictionnaire Historique, Géographique et Statistique du Canton de Vaud*. 2 Bde. Lausanne 1914–21. – CHEVALAZ, *Vignoble*. S. 434. Er setzt 130 Fass = 60 000 Pots (Berner Mass?), was einem Durchschnitt von 4,61 (Berner) Saum oder 7,7 hl entspricht.

70 v. WATTENWYL, *Malessert*. Tabellenanhang. – GOTTLIEB KURZ, *Die alten Berner und der Wein*. Berner Zeitschr. f. Geschichte und Heimatkunde. Bd. 30, 1968. S. 25. Er weist darauf hin, dass die Transportfässer in den einzelnen Landschaften ziemlich «normalisiert» waren. Man sah es den Gebinden an, ob sie Seeländer, Waadtländer oder Elsässer enthielten. Unter diesen Umständen ist zu vermuten, dass die «Ryffässer» welche den Waadtländer «Ryfwein» enthielten, durchwegs etwas kleiner waren als die «Landfässer». Auf systematische Unterschiede weist ja auch die Terminologie hin.

71 Zur Interpolation von missing data: FRANZ FLIRI, *Statistik und Diagramm*. Braunschweig 1969. S. 61–64. – Zur linearen Regression: RODERICK FLOUD, *Quantitative measures for historians*. London 1973. S. 153f.

Tabelle 1. Nicht flächenbezogene Zehnt- und Ertragsreihen von Weinmost aus verschiedenen Anbaugebieten des Mittellandes

Nr.	Standort der Rebberge	Art der Einkünfte	Periode	Hohlmasse	Bezüger	Quelle
1	Altstätten, Marbach, Balgach, Bernang (St. Galler Rheintal)	Zehnten/ Teilpacht	1525-1650	Saum	Spitalamt St. Gallen	1
2	Buhwil, Weinfelden TG	Zehnten	1700-1797	Saum	Herrschaft Bürglen	2
3	Rebbbezirk der Stadt Schaffhausen	Erträge	1644-1797	Saum	Einfuhrstatistik	3
4	Gebiete N. u. W. Winterthur	Zehnten	1529-1797	Saum	Amt Töss	4
5	Zürichsee und Limmattal	Zehnten	1533-1825	Eimer	Fraumünsteramt	5
6	rechtes Zürichseeufer und Limmattal	Zehnten	1584-1597	Eimer	Amt Cappelerhof	6
7	Richterswil, Wädenswil ZH	Zehnten	1550-1797	Eimer	Vogtei Wädenswil	7
8	Männedorf ZH	Zehnten	1512-1568	Eimer	Kloster Einsiedeln	8
9	Schinznach, Gebenstorf, Birmenstorf AG	Zehnten	1565-1797	Saum	Vogtei Königsfelden	9
10	Oberhofen BE	Zehnten	1529-1797	Fass/Saum	Stift Bern	10
11	Steffisburg, Oberhofen, Gunten BE	Zehnten	1803-1825	Züber	Staat Bern	11
12	La Neuveville BE	Teilpacht/Zinsen	1548-1802	Fass/Saum	Stift Bern	10
13	Le Landeron NE	Zehnten/Teilpacht	1553-1796	Fass/Saum	Landvogtei Fribourg	12
14	Lutry VD	Teilpacht/Zinsen	1557-1796	Fass/Mass	Landvogtei Lausanne	13
15	Orbe/Bursins VD	Teilpacht	1537-1737	Fass/Mass	Landvogtei Romainmôtier	14
16	Mont VD	Zinsen	1770-1796	Fass/Mass	Landvogtei Romont	15
		Teilpacht	1676-1686	Char	Landvogtei Bonmont	
			1697-1723			15

Tabelle 2. Flächenertragsreihen von Weinmost aus verschiedenen Anbaugebieten des Mittellandes

Nr.	Standort der Rebbege	Fläche (ha)	Periode	N	Hohlmass/ Flächenmass	Mittel (hl/ha)	S	Maximum (hl/ha)	Jahr	Quelle
17a)	Unterer Zürichsee	15-12	1533-1584	51	Eimer/Juchart	43	20	92	1552	5
			1585-1599	15	Eimer/Juchart	22	12	46	1598	
18	Wädenswil ZH	3,5-3	1550-1629	80	Eimer/Juchart	26	15	78	1552	7
19	Ligerz-Twann BE	3,2	1612-1639	28	Züber/Mannwerk	38	20	83	1630	16
20	Thayngen SH	-	1625-1647	16	Saum/Juchart	43	20	92	1630	17
17b)	Unterer Zürichsee	14-10	1600-1699	91	Eimer/Juchart	40	23	120	1616	5
21a)	Wipkingen, Höngg ZH	6-5	1600-1699	98	Eimer/Juchart	42	24	116	1616	6
22	Malessert VD	6,2	1694-1772	77	Fass/Juchart	45	21	111	1754	18
23	Tschugg BE	(1,6)	1731-1819	88	Züber/Mannwerk	55	32	156	1804	19
17c)	Unterer Zürichsee	10-6	1700-1799	96	Eimer/Juchart	54	26	129	1729	5
			1800-1825	26	Eimer/Juchart	26	18	98	1811	
21b)	Wipkingen, Höngg ZH	5-3	1700-1797	93	Eimer/Juchart	54	27	158	1729	6
24	Zollikon ZH	ca. 2	1753-1825	70	Eimer/Juchart	57	29	123	1802	20
25	Obererlinsbach AG	ca. 2	1760-1810	51	Saum/Juchart	43	33	156	1804	21
26	Lutry VD	8,5	1773-1796	24	Mass/Pose	50	17	79	1794	13
27	Bursins VD	16,4	1774-1796	23	Mass/Pose	35	15	71	1781	14
28	Bonvillars VD	7,2	1799-1810	12	Sétiers/Pose	53	33	116	1804	22
			1811-1823	13	Sétiers/Pose	37				
29	Unteres Rheintal SG	ca. 5	1802-1821	19	Mass/Burde	22?	20	79	1804	23
30	Weiningen ZH	2,8	1805-1825	21	Eimer/Juchart	58?	48	198	1807	24
31	Höngg ZH	1,8	1805-1825	21	Eimer/Juchart	63?	50	174	1807	24
17	Unterer Zürichsee	15-6	1533-1825	295	Eimer/Juchart	46	26	129	1729	5
21	Wipkingen, Höngg ZH	6-3	1550-1825	214	Eimer/Juchart	47	26	158	1729	6

Legende: N = Anzahl Beobachtungen S = Standardabweichung Flächen: wo zwei Werte vorhanden sind, bezieht sich der erste auf den Beginn, der zweite auf das Ende der Beobachtungsperiode Werte in Klammer: nur Stichprobe des gesamten Rebgebiets.

nalreihen «St. Galler Rheintal», «Thurgau» und «Schaffhausen» sind mit den entsprechenden Basisreihen (Nrn. 1, 2, 3) identisch.

#### 4.1.4. Berechnung von linearen Trends und Residuen

Diese Methode ist in den Agrarwissenschaften zur Bestimmung der Produktivitätsentwicklung und der Witterungseinflüsse in Ertragsreihen

---

Anmerkungen zu den Tabellen 1 und 2:

- 1 *Altes Weinlaufbuch*, 1573–1651. Stadtarchiv (Vadiana) St. Gallen, Spitalarchiv.
- 2 ERNEST MENOLFI, *Sanktgallische Untertanen im Thurgau*. St. Gallen 1980. S. 372–373.
- 3 STEINEGGER, *Schaffhausen*. S. 175–176.
- 4 Amtsrechnungen Töss, Staatsarchiv Zürich, F III 37 (1529–1797).
- 5 Amtsrechnungen Cappelerhof. Staatsarchiv Zürich, F III 7 (1584–1797).
- 6 Amtsrechnungen Fraumünsteramt. Stadtarchiv Zürich, IIIB 310–736; IV A 1–45.
- 7 Amtsrechnungen Wädenswil. Staatsarchiv Zürich, F III 38 (1550–1797).
- 8 Stiftsarchiv Einsiedeln O.P. 12. Weinzehnten Männedorf.
- 9 Amtsrechnungen Königsfelden (1565–1797). Staatsarchiv Aargau.
- 10 Amtsrechnungen Stift Bern. Staatsarchiv Bern, B VII 985–1055.
- 11 Weinzehntrodel über die Oberämter von Aarberg, Bern, Büren, Erlach, Laupen, Nidau und Thun. Staatsarchiv Bern, B VII 4847.
- 12 Amtsrechnungen Frienisberg. Staatsarchiv Bern, B VII 1347–1380.
- 13 Amtsrechnungen Lausanne. Archives Cantonales Vaudoises, Serie Bp 32 (1557–1796).
- 14 Amtsrechnungen Romainmôtier. Archives Cantonales Vaudoises, Serie Bp 40 (1537–1796).
- 15 Compte des Vignes de Mont et de Bursins, 1657–1789. Archives Cantonales Vaudoises, Bk. 43 (1–3).
- 16 (SIGMUND VON WATTENWYL), *Herbstrodel*, 1612–1639. Stadtarchiv Bern, Nr. 633.
- 17 HANS IM THURN, *Chronik*. Staatsarchiv Schaffhausen, Chroniken B 5.
- 18 (JOHANN DAVID VON WATTENWYL), *Extract aus dem Journal von Malessert in La Côte seit 1694 bis 1770*, die Ertragenheit dieses Rebguts von 18 Jucharten betreffend, mit landwirtschaftlichen Beobachtungen begleitet. Abhandlungen und Beobachtungen der Ök. Gesellschaft Bern, 13. Jg., 1772, 2 Stück. Tabellenanhang.
- 19 CHRISTOPH und FRIEDRICH STEIGER, *Verwaltungsbuch des Gutes zu Tschugg*. Burgerbibliothek Bern. Mss. h. h. L. 62 a.
- 20 J. M. KOHLER, *Weinerträge am rechten unteren Ufer des Zürichsees von 1731–1866* [es sind aber nur die Erträge ab 1753 verzeichnet]. Schweiz. Landwirtsch. Zeitschr., Bd. 7, 1879. S. 193–210.
- 21 RUDOLF MEYER, Notizen Nr. 14: (*Ertrag der Reben im Weingärtlein und in der Egg in Obererlinsbach*). Verhandlungsblätter der Ges. f. vaterländ. Kultur im Kt. Aargau, Jg. 1817. Aarau. S. 41f.
- 22 DOMINICÉ, *Résumé de la production des vignes de Bonvillars près Grandson (Vaud) de 1799 à 1872*. Bull. de la classe d'agric., Serie 2, Bd. 5, Nr. 55/56. Genève 1873. S. 543–544.
- 23 Rechnung über den Ertrag von ca. 180 Burden Stickel mit Reben, im unteren Rheintal, während den Jahren 1802 bis und mit 1821. Schweiz. Zeitschr. f. Landw. und Gewerbe, Bd. 2, Nr. 6. St. Gallen 1832. S. 23–24.
- 24 DR. ZWEIFEL, *Einige Bemerkungen über die Pflanzung der Rebe im Limmatthale*. Schweiz. Zeitschr. f. Landw. 3. Jg., Heft 6. 1848. S. 81–88.

Tabelle 3. Verwendete Hohlmasse

- 1 Zürcher Mass: 1 Saum trübe Sinne (= Weinmost) =  $1\frac{1}{2}$  Eimer  
1 Eimer trübe Sinne (= Weinmost) = 64 Landmass (lauter) zu 1,83393 Liter = 1,1737 hl.
- 2 Winterthurer Mass: 1 Saum trübe Sinne (= Weinmost) = 128 Lautermass zu 1,34625 Liter = 1,72 hl.
- 3 Schaffhauser Mass: 1 Saum trübe Sinne (= Weinmost) = 139 Mass zu 1,31 Liter = 1,8 hl.
- 4 Brugger Mass: 1 Saum Trübmass = 100 Mass zu 1,62971 Liter = 1,63 hl.
- 5 Die in den Quellen verzeichneten Fässer schwankten zwischen 4 und 6 Saum. Es wurde mit einem Wert von 5 Saum pro Fass gerechnet.
- 6 1 Saum = 100 Mass zu 1,67 Liter = 1,67 hl.  
1 Züber = 50 Mass zu 1,67 Liter = 84 Liter.
- 7 1 Züber = 55 (Biel) Mass zu 1,61811 Liter = 89 Liter.
- 8 1 Züber = 55 (Erlach) Mass zu 1,92 Liter = 105 Liter.
- 9 1 Sétier de Grandson = 30 Pots zu 2,1 Liter = 63 Liter.
- 10 1 Fass = 400 Mass zu 1,67 Liter = 6,7 hl.
- 11 1 Pot de Lausanne = 1,16 Liter.
- 12 1 Pot de Romainmôtier = 2,2 Liter.
- 13 1 Char de Rolle = 16 Sétiers = 480 Pots zu 1,55 Liter = 7,44 hl.

*Verwendete Flächenmasse*

- 14 1 Zürcher Rebjuchart = 0,254 ha.
- 15 1 Schaffhauser Juchart = 0,322 ha.
- 16 1 Mannwerk = 430 m<sup>2</sup> = 0,043 ha.
- 17 1 Pose = 0,344 bis 0,348 ha.
- 18 Es bleibt unklar, ob v. Wattenwyl mit der Juchart zu 0,344 oder 0,348 ha gerechnet hat.

Quellen: FRIEDRICH RIS, *Mass und Gewicht*, in: ALFRED FURRER (Hg.), *Volkswirtschaftliches Lexikon der Schweiz*. Bd. 2, S. 382–385 und ANNE-MARIE DUBLER, *Masse und Gewichte im Staat Luzern und in der alten Eidgenossenschaft*. Luzern 1975. S. 40–46.

Tabelle 4. Trendgleichungen der sieben Regionalreihen

Reihe	Zeit	N	Gleichung
Rheintal	1525–1650	120	$879 + (1.9509 * (YR-1529))$
Zürich	1529–1797	267	$7276 - (28.018 * YR) + 0.02784 * (YR-529)^2$
Neuenburger-, Bielersee	1533–1796	265	$828 - (4.61126 * (YR-1533)) + (0.01358 * (YR-1533)^2)$
Waadt	1547–1796	218	$722 - (1.165 * (YR-1547)) + (0.01512 * (YR-1547)^2)$
Aargau	1565–1797	233	$178 + (3.648166 * (YR-1565)) - (0.13744 * (YR-1565)^2)$
Schaffhausen	1644–1797	150	$42518 - (70 * (YR-1644))$
Thurgau	1700–1797	95	$109 - (0.202 * (YR-1700))$

Legende: YR bezeichnet das jeweilige Jahr.

üblich<sup>72</sup>. In unserem Fall wird sie in Anlehnung an einen in früheren Arbeiten erläuterten Ansatz<sup>73</sup> auf die Regionalreihen der Weinmostzehnten übertragen. Die Reihen wurden in die folgenden zwei Komponenten zerlegt:

- Eine Grundrichtung der Bewegung, einen Trend, der eine grosszügige Beschreibung der Reihe darstellt. In der Richtung des Trends äussern sich all jene Einflüsse, die sich graduell und langfristig auf die Entwicklung der Reihe auswirken und dadurch ihr Niveau beeinflussen. Es kann sich um Veränderungen der Anbauflächen, der Flächenproduktivität oder der Klimaverhältnisse handeln.
- Die Abweichungen der Erträge von diesem Trend in den einzelnen Jahren, die sogenannten Residuen. Im Falle der Weinmostzehnten sind sie fast vollständig den witterungsbedingten Ernteschwankungen zuzuschreiben. Der Mittelwert der Residuen, der möglichst klein sein sollte, kann als Mass für die Güte der Trendgleichung betrachtet werden.

Die Trends zeichnen die Entwicklung so stark vergröbernd nach, dass sie sich kaum sinnvoll interpretieren lassen. Immerhin fällt auf, dass sie recht unerschiedlich verlaufen. In der Westschweiz und im Kanton Zürich folgt auf den Rückgang im 16. und frühen 17. eine Wachstumsphase im 18. Jahrhundert. Umgekehrt verläuft die Entwicklung rund um das aargauische Schinznach: Aufschwung im 17., Talfahrt im 18. Jahrhundert. Rückläufig sind die Weinernten in Schaffhausen und den beiden thurgauischen Gütern im 18. Jahrhundert.

Aufschlussreich ist die Korrelationsmatrix der Residuen (Tab. 5). Wir können die Tabelle wie folgt zusammenfassen:

1. Die Koeffizienten zwischen allen Reihen sind hoch signifikant<sup>74</sup>.

72 SCHWARZENBACH, *Weinbau*. S. 11. – ROLF PFAU, *ein Beitrag zur Wetterertragsstatistik von Halm- und Hackfrucht*. Bericht des Deutschen Wetterdienstes. Bd. 13, Nr. 94. Offenbach 1964. S. 18. – JOSEPH M. CAPRIO, *A statistical procedure for determining the association between weather and non-measurement biological data*. Agricultural Meteorology, Bd. 3, 1966. S. 55–72. – J. D. MCQUIGG, *The influence of weather and climate on United States grain yields*. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), US Dept. of Commerce, 1973. – MARTIN L. PARRY, *Climatic Change, Agriculture and Settlement*. Dawson 1978.

73 CHRISTIAN PFISTER, *Agrarkonjunktur und Witterungsverlauf im westlichen Schweizer Mittelland*. Bern 1975. S. 99–103. – CHRISTIAN PFISTER, *Climate and Economy in Eighteenth-Century Switzerland*. Journal of Interdisciplinary History, Bd. 9, 1978. S. 223–243.

74 Die Signifikanz drückt die Wahrscheinlichkeit aus, mit der ein bestimmtes Resultat, hier der Korrelationskoeffizient, bei Zufallszahlenreihen zu erwarten ist – in unserem Fall weniger als ein Tausendstel.

Tabelle 5. Korrelationsmatrix der Residuen der sieben Regionalreihen

	Rheintal	SH	TG	ZH	AG	Neuenburger- und Bielersee
Schaffhausen	-	-	-			
Thurgau	-	0.72	-			
Zürich	0.77	0.62	0.77	-		
Aargau	0.55	0.61	0.70	0.73	-	
Neuenburger-, Bielersee	0.54	0.44	0.45	0.56	0.62	-
Waadt	0.66	0.59	0.58	0.76	0.67	0.69

Signifikanzzahl überall  $<0.001$

2. Sämtliche Koeffizienten sind positiv und bewegen sich zwischen 0.55 und 0.77<sup>75</sup>. (Die durchwegs tieferen Werte der Reihe Neuenburger-Bielersee sind wohl auf die in 4.1. angetönten metrologischen Probleme zurückzuführen.) *Darin äussert sich unverkennbar die Tendenz zu einer gewissen Gleichläufigkeit der Weinernten in allen Anbaugebieten des Mittellandes.* Aus den Korrelationskoeffizienten können wir auf Übereinstimmungen in der Grössenordnung von 30–60% schliessen<sup>76</sup>.

Damit nicht genug: ein Vergleich der säkularen Ertragsreihe des rheinländischen Weinguts von Johannisberg (1719–1950)<sup>77</sup> mit den mittelländischen Regionalreihen ergab immer noch durchwegs hoch signifikante Koeffizienten über eine Distanz von 300 bis 400 Kilometer<sup>78</sup>. Ähnliche Erscheinungen haben Müller und Weise in Deutschland beobachtet<sup>79</sup>. Offenbar besteht eine gewisse Gleichläufigkeit der «conjoncture viticole» inner-

75 Der Pearsonsche Korrelationseffizient kann bekanntlich Werte von 0 bis 1 annehmen. Im ersten Fall besteht überhaupt keine Beziehung zwischen den beiden Reihen. Im letzteren ist die Beziehung durch eine lineare Funktion exakt ausdrückbar. Der Koeffizient ist positiv, wenn wachsenden X auch wachsende Y entsprechen; negativ, wenn steigenden X fallende Y-Werte entsprechen. Weitauß am häufigsten besteht zwischen den Variablen aber weder eine streng funktionale noch gar keine, wohl aber eine stochastische (durch Wahrscheinlichkeit gegebene) Beziehung.

76 Das Quadrat des Korrelationskoeffizienten ( $R^2$ ), das sogenannte Bestimmtheitsmass, drückt hier den Grad der Übereinstimmung zwischen den Fluktuationen von zwei Zeitreihen in Prozent aus.

77 WEGER, *Weinernten und Sonnenflecken*.

78 Mit Schaffhausen  $r = 0.51$ ,  $S < 0.0001$ . Mit Zürich  $r = 0.44$ ,  $S < 0.00003$ . Mit Aargau  $r = 0.44$ ,  $S < 0.00002$ . Mit Thurgau  $r = 0.45$ ,  $S < 0.0001$ . Mit Neuenburger- und Bielersee  $r = 0.34$ ,  $S < 0.001$ . Mit Waadt  $r = 0.48$ ,  $S < 0.0001$  ( $r$  = Korrelationskoeffizient,  $S$  = Signifikanz).

79 KARL MÜLLER, *Geschichte des Badischen Weinbaus. Mit einer badischen Weinchronik, und einer Darstellung der Klimaschwankungen im letzten Jahrtausend*. Lahr (Baden) 1953. S. 240.

halb Mitteleuropas, was angesichts der grossen Bedeutung der Sommertemperaturen für die Höhe der Erträge (Tab. 7) und der Ähnlichkeit der Temperaturverhältnisse in diesem Raum nicht erstaunt.

#### 4.1.5. Homogenisierung der Residuen

Um die Regionalreihen zu homogenisieren und damit unmittelbar vergleichbar zu machen, wurden ihre Residuen als Prozentsatz ihres Trendwerts ausgedrückt. Damit können wir abschätzen, um wieviele Prozent die regionalen Weinmosternten über oder unter einem langjährigen Durchschnitt lagen, wie er etwa dem subjektiven Empfinden der Zeitgenossen entsprach.

#### 4.1.6. Die Zusammenfassung der homogenisierten Residuen zu einer Standardreihe «Zehnträge»

Um die Weinmosternten als Schätzgrössen für die Sommertemperaturen heranzuziehen (Tab. 7), muss zuerst ermittelt werden, ob die Sommerwitterung als wahrscheinliche Ursache für die feststellbaren Schwankungen der Weinmosternten in Frage kommt.

Ertragsschwankungen in einzelnen Rebbergen können durch eine Vielzahl von nichtklimatischen oder lokalklimatischen Einflüssen wie wechselnde Intensität der Düngung und Bearbeitung, Verjüngung der Stöcke, Befall durch Schädlinge, Erdrutsche, Fröste und Hagelschläge bedingt sein. Solche lokalen Einflüsse äussern sich in den Unterschieden der Ertragsgestaltung von Weinberg zu Weinberg, von Region zu Region. Daneben bestehen unverkennbar überregionale weiträumige Übereinstimmungen im Ertragsgeschehen, die sich auf den Einfluss der herrschenden Grosswetterlage zurückführen lassen. Es galt nun, die lokalen und regionalen Signale in den Reihen so weit als möglich zu unterdrücken und die überregionalen Gemeinsamkeiten hervorzuheben, ganz ähnlich, wie dies auch in naturwissenschaftlichen Disziplinen wie bei der Pollenanalyse und der Dendrochronologie der Fall ist<sup>80</sup>. Zu diesem Zwecke wurden die homogenisierten Residuen aller Reihen gemittelt, die für den jeweiligen Zeitraum zur Verfügung standen (Tab. 6).

Zu bemängeln ist natürlich die unzureichende räumliche und zeitliche Übereinstimmung zwischen den Reihen – eine Folge der Quellenlage – und damit die fehlende Homogenität der Gesamtreihe. Immerhin gilt es zu be-

80 FRITZ H. SCHWEINGRUBER und ULRICH RUOFF, *Stand und Anwendung der Dendrochronologie in der Schweiz*. Zeitschr. f. Schweiz. Archäologie und Kunstgeschichte 36,2/1979, S. 69-96. – THOMPSON WEBB III, *The Reconstruction of Climatic Sequences from Botanical Data*. Journal of Interdisciplinary History, 10. Jg., H. 4, 1980. S. 749-772.

Tabelle 6. Zusammensetzung der Standardreihe «Zehnträge»

Zeitraum	Verwendete Reihen
1525–1528	St. Galler Rheintal
1529–1533	St. Galler Rheintal, Zürich (ohne 1531/32)
1534–1546	St. Galler Rheintal, Zürich, Neuenburger-, Bielersee
1547–1564	St. Galler Rheintal, Zürich, Neuenburger-, Bielersee, Waadt
1565–1643	St. Galler Rheintal (bis 1632), Zürich, Neuenburger-, Bielersee, Waadt, Aargau
1644–1797	Zürich, Neuenburger-, Bielersee, Waadt (ohne 1738–1769 und 1796), Aargau, Schaffhausen

denken, dass es sich um Näherungswerte handelt, welche nicht nach denselben Massstäben beurteilt werden dürfen wie eine landwirtschaftliche Ertragsstatistik unseres Jahrhunderts. Die hohe Aussagekraft des Datenmaterials und die Gültigkeit der angewandten Methode zeigt sich im übrigen beim Vergleich mit den Flächenertrags- und Temperaturdaten (vgl. 4.3.).

#### 4.2. Die Standardreihe «Flächenerträge» 1533–1825

Die Standardreihe integriert die längeren Flächenertragsreihen (Nrn. 17, 18, 21, 22, 23, 24, 28 in Tab. 1 und 2). Sie ist nach dem gleichen Prinzip aufgebaut wie die «Standardreihe Zehnträge», nur dass bei den kürzeren Reihen und jenen ohne signifikanten Trend die prozentuale Abweichung von den Mittelwerten anstatt von den Trendwerten verwendet wurde.

#### 4.3. Die «Standardreihe Mittelland» 1525–1825 (Fig. 2)

Die Übereinstimmung der beiden Standardreihen Zehnträge und Flächenerträge im Überlappungsbereich (1533–1797) erwies sich als erstaunlich hoch (Signifikanz  $< 0.0001$ , Korrelationskoeffizient 0.85). Dies zeigt, dass die Standardreihe Zehnträge sozusagen die Aussagekraft einer Flächenertragsreihe erreicht, wenn auch nicht in absoluten Werten.

In einem letzten Schritt wurde aus der Standardreihe Zehnträge (1533–1797) und dem letzten Abschnitt der Standardreihe Flächenerträge (ab 1798) eine «Standardreihe Mittelland» zusammengesetzt, welche die drei Jahrhunderte von 1525 bis 1825 umfasst. Sie bringt wie die oben erwähnten Kurven, zur Darstellung, um welchen Prozentsatz die Weinmosternten im Durchschnitt von einer Normalernte abwichen.

## 5. Das Niveau der Flächenerträge vom 16. bis ins frühe 19. Jahrhundert

Bisher liegen nur wenige in Hektoliter pro Hektare umgerechnete und damit mit den heutigen Verhältnissen vergleichbare Angaben über Flächenerträge vor. Georges-André Chevallaz kommt für die Waadt des 18. Jahrhunderts zum Schluss, dass ein durchschnittlicher Ertrag von 30 hl/ha durchaus im Rahmen des Wahrscheinlichen liegt<sup>81</sup>. Albert Hauser setzt zu dem aus dem aargauischen Seengen für 1758–1769 vorliegenden Mittelertrag von 47,5 hl/ha<sup>82</sup> ein Fragezeichen<sup>83</sup>. Diese Reaktion ist verständlich, wenn wir bedenken, dass 45–50 hl/ha etwa dem gesamtschweizerischen Durchschnittsertrag der Jahre 1935–1940 entsprechen. Der Historiker geht ja meistens von der Vorstellung aus, dass die landwirtschaftliche Flächenproduktivität seit der Mitte des 19. Jahrhunderts gesteigert worden ist und wird deshalb stutzig, wenn die Zahlen beim Rückschreiten in die geschichtliche Vergangenheit nicht merklich kleiner werden. Dass dieser verhältnismässig hohe Ertrag für das Niveau des 18. Jahrhunderts durchaus repräsentativ ist, zeigt der Vergleich mit den in Tabelle 2 zusammengestellten 16 Reihen, die sich zwischen dem 16. und dem frühen 19. Jahrhundert fast durchwegs auf einem Niveau von 30–50 hl/ha bewegen. Weitere in Reisebeschreibungen und Abhandlungen des 18. und frühen 19. Jahrhunderts eingestreute Angaben über den in Biel<sup>84</sup>, Vevey<sup>85</sup>, Schenkenberg<sup>86</sup> und Horgen<sup>87</sup> üblichen Abtrag der Rebberge erhärten dieses Resultat. Wo die Erträge wesentlich unter 30 hl/ha liegen, dürfen wir vermuten, dass die Reben schlecht bewirtschaftet und gedüngt wurden<sup>88</sup>.

81 CHEVALLAZ, *Vignoble*. S. 418–419.

82 SIEGRIST, *Hallwil*. S. 425. – Ein Mittelertrag von 42 hl/ha (entsprechend 7.7 [BREMGARTNER] Saum / [BREMGARTNER] Juch) ergibt sich aus der Umrechnung der Angaben des nahen Hermetschwil bei ANNE-MARIE DUBLER, *Die Klosterherrschaft Hermetschwil*. Aarau 1968. S. 169.

83 ALBERT HAUSER, *Produktivität und Lebenshaltung in der schweizerischen Landwirtschaft*. In: Wald und Feld in der alten Schweiz. Beiträge zur schweizerischen Agrar- und Forstgeschichte. Zürich/München 1972. S. 172–173.

84 (A. WILDERMETT), *Topographische Beschreibung des Bielersees und der umliegenden Landschaft, insbesondere der Herrschaft Erguel*. Abhandlungen und Beobachtungen der Ök. Gesellschaft Bern, 9. Jg., 1768, 2. Stück. S. 151. 2 Züber zu 55 (Biel) Mass/Mannwerk = 41 hl/ha.

85 (PERDONET aus Vevey), *Abhandlung über die Frage: Wäre es für unser Land nützlich, dass die Anzahl der Weinberge vermindert würde*. Abhandlungen und Beobachtungen der Ök. Gesellschaft Bern, 3. Jg. 1763, 1. Stück. S. 51. 2 Fuder (chars?) zu 480 (Vevey) Pots/Ouvrier = 45 hl/ha.

86 N(IKLAUS) E(MANUEL) TSCHARNER, *Physisch-ökonomische Beschreibung des Amts Schenkenberg*. Abhandlungen und Beobachtungen der Ök. Gesellschaft Bern, 12. Jg., 1771, 1. Stück. S. 167. 6–8 Saum (BRUGGER) Trübmass/(Bern) Juchart = 29–38 hl/ha.

87 *Ertrag des Rebbergs von Nationalrat Wider-Hüni (Horgen) 1780–1820*. Schweiz. Zeitschr. f. Obst- und Weinbau, Nr. 2, 1893, S. 287. 32 hl/ha.

88 Der Mittelertrag 1600–1629 liegt auf knapp 21 hl/ha. Im Jahre 1624 finden wir die Be-

Beim Vergleich von Durchschnittsernten aus verschiedenen Perioden müssen wir berücksichtigen, dass sich Ertragsbaissen infolge ungünstiger Umweltbedingungen ohne weiteres über mehr als ein Jahrzehnt erstrecken können. Dies hat das Beispiel der Rebbaukrise gezeigt. Produktionseinbrüche von ähnlicher Länge, weitgehend klimabedingt, traten gegen Ende des 16. und im frühen 19. Jahrhundert auf. Aus der Tabelle 2 lässt sich ersehen, dass die Erträge damals jeweilen für ein bis zwei Jahrzehnte auf nahezu die Hälfte des vorgängigen Niveaus zurückfielen.

Ein ernstzunehmender Einwand betrifft die Unsicherheit in der genauen Bestimmung der Hohl- und Flächenmasse sowie allfällige Fehler bei der Angabe des Flächeninhalts von Einzelparzellen, wo ausgesprochen grosse Abweichungen vorkommen können<sup>89</sup>. Sofern wir mit Mittelwerten von einer grösseren Zahl von Parzellen rechnen, ist jedoch anzunehmen, dass sich diese Fehler bis zu einem gewissen Grade ausgleichen. Um der Gefahr einer Überschätzung der Erträge vorzubeugen, wurde ausserdem bei Hohllmassen stets vom kleineren, bei Flächenmassen vom grösseren Wert ausgegangen, wenn die Zuordnung zu einem Masssystem nicht eindeutig möglich war<sup>90</sup>. Für die Gültigkeit unserer Schlussfolgerung, dass die Mittelerträge in der alten Schweiz bei guter Bewirtschaftung 30–50 hl/ha erreichten, spricht nicht zuletzt die verhältnismässig grosse Einheitlichkeit im Niveau der untersuchten Einzelreihen.

Ein wesentlicher Grund für die hohe Flächenproduktivität ist die früher übliche engere Bestandesdichte. Während die veredelten Reben mit einem kräftigeren Wurzelwerk 1–2 m<sup>2</sup> als Minimum benötigen, war für die schwächeren, unveredelten Reben ein Standraum von 0,6–0,7 m<sup>2</sup> angepasst<sup>91</sup>. Das heisst, auf eine Hektare entfielen früher ungefähr 50% mehr Stöcke. Vergleichen wir die *Erträge pro Stock anstatt pro Flächeneinheit*, so ergibt sich ausgehend von einem Ertragsniveau von 30–50 hl eine mittlere Pro-

merkung: «Diseres Vhäld ist gar über bräbet und an entlichen orthen der halbe theil dahin.» 1627 beklagt der Landvogt, die Lehen seien «mit Lächen Lüten besetzt, die sich auffs Räbwerk nütt verstandt», 1629 wird die unzureichende Düngung kritisiert, 1630 werden die Lehen verkauft, offensichtlich, weil sie nicht mehr rentierten. *Amtsrechnungen Wädenswil*. Staatsarchiv Zürich, F III 38 (1624–1630).

89 STEPHAN BEIT, *Die Entwicklung des Rebbaus im alten Amt Erlach 1535–1976*. Zweitarbeit am Geographischen Institut der Universität Bern. Typoskript. Bern 1979.

90 Im *Herbststrodel von Twann* (Nr. 19) ist von «grossen», «kleinen» und «guten» Mannwerk die Rede. Bei den Reihen von Malessert (Nr. 22), Weiningen (Nr. 30) und Höngg (Nr. 31) ist nicht präzisiert, welche «Juchart» gemeint ist. – Noch schlimmer sind die Verhältnisse im St. Galler Rheintal. Dort wurden Weinberge nach einem sehr unbestimmten Flächenmass, nämlich nach «Burden Stickel», gehandelt. 12 bis 15 solcher Burden Stickel machten eine «Juchart» aus. Damit ist der Wert für Nr. 29 eher fragwürdig. – Bei instrumentellen Vermessungen gegen Ende des 18. Jahrhunderts ergab sich, dass die Juchart in den Rebgütern des Fraumünsters um durchschnittlich 5% zu klein war.

91 SCHELLENBERG und SPÜHLER, *Kilchberg*. S. 8.

duktion von nur 2–3 dl pro Stock für die alte Schweiz, während die Erträge heute mehr als dreimal höher liegen<sup>92</sup>.

Unerklärlich bleibt, wo bei dieser engen Bestandesdichte, die schon bei den landwirtschaftlichen Reformern des 18. Jahrhunderts auf Kritik stiess<sup>93</sup>, noch Platz für Zwischenkulturen blieb. In manchen Gegenden wurden die Leerstellen mit «Kraut, Kabis, Bohnen, Mais, Hanf»<sup>94</sup>, ja vereinzelt sogar mit Obstbäumen ausgefüllt<sup>95</sup>. Bei der reichlichen Düngung der Weinberge gediehen diese Kulturen üppig, womit das Ganze zeitweise wohl eher einem Kraut- oder Küchengarten als einem Weinberg glich. Diese Zwischenkulturen, «Pest der Reben», wie ein Zeitgenosse sie schmäht<sup>96</sup>, wurden durch die meisten Halbpachtverträge verboten oder eingeschränkt<sup>97</sup>. Die Obrigkeit, die um den Ertrag ihrer Zehnten und Domänen besorgt war, trat ihnen mit Mandaten entgegen<sup>98</sup>. Wie aus Visitationsprotokollen hervorgeht, wurden diese Vorschriften aber immer wieder übertreten, und zwar vorwiegend in Teuerungsjahren, wenn der Landhunger der notleidenden Halbpächter übermächtig wurde<sup>99</sup>.

Unter diesen Bedingungen litt neben der Quantität vor allem die Qualität der erzeugten Weine, indem der geringe Standraum und die Zwischenkulturen die Besonnung hemmten. Bis in die Zeit der Rebbaukrise war die Produktion vorwiegend mengenorientiert. Die alten Rebsorten waren verhältnismässig fruchtbar, lieferten aber nur relativ leichte Getränke von 7–8 Volumenprozenten Alkohol, während heute für Qualitätsweine 10 Vol-

92 SIMON und SCHWARZENBACH, *Viticulture*. S. 179.

93 PERDONET, *Abhandlung*. S. 64. – FÄSI, *Beschreibung*. Bd. 1. S. 230. – NICOLAS MAXIMILIEN [BOURGOISE], *Versuch über die Verbesserung unserer Weine*. Abhandlungen und Beobachtungen der Ök. Gesellschaft Bern, 6. Jg., Bd. 3. S. 205.

94 TSCHARNER, *Schenkenberg*. S. 169.

95 [CHARLES FELICE], *Versuch über die Verbesserung unserer Weine*. Abhandlungen und Beobachtungen der Ök. Gesellschaft Bern, 6. Jg., Bd. 2, 1766. S. 166. – HANS MARKWALDER, *Das Rebgut der Stadt Bern am Bielersee*. Bern 1946. S. 124.

96 [JEAN-PIERRE LERESCHE, Pfr. in Chexbres], *Versuch über die Frage: Wäre es nützlich, den Weinbergen hiesigen Landen den Dünger zu versagen*. Abhandlungen und Beobachtungen der Ök. Gesellschaft Bern, 3. Jg., Bd. 1, 1763. S. 35.

97 CHRISTOPH und FRIEDRICH STEIGER, *Verwaltungsbuch des Gutes zu Tschugg*. Burgerbibliothek Bern, MSS. h. h. L. 62a. – CHEVALLAZ, *Vignoble*. S. 417. – Auf dem Rebgut der Stadt Bern in La Neuveville waren die Rebleute berechtigt, in dem von ihnen bearbeiteten Rebabschnitt 2 niedere Bohnenstauden zu pflanzen. Überschritten sie diese Zahl, so hatten sie für jede weitere Staude zwei Batzen zu bezahlen. MARKWALDER, *Stadt Bern*. S. 127.

98 HERMANN RENNEFAHRT, *Die Rechtsquellen des Kantons Bern*. 1. Teil. *Stadtrechte*. Bd. 2, Aarau 1966. S. 743, Nr. 265. «Das gartengewächs in den räben verpieten» (21. Januar 1668).

99 Die bei CHEVALLAZ, *Vignoble*, S. 417, zitierten Klagen der Inspektoren über das Überhandnehmen der Zwischenkulturen beziehen sich bezeichnenderweise auf das bekannte Teuerungsjahr 1709. – Eine teuerungsbedingte Ausdehnung der Zwischenkulturen überliefert MARKWALDER von 1847. MARKWALDER, *Stadt Bern*. S. 127.

menprozente gefordert werden. Der geringere Alkoholgehalt erlaubte natürlich den Konsum grösserer Mengen. Bei ungenügender Reife waren diese Weine schlecht lagerfähig und übermässig sauer<sup>100</sup>.

## 6. Die Frage der Ertragssteigerung im 18. Jahrhundert

Beim Vergleich der Mittelwerte in Tabelle 2 drängt sich die Frage auf, ob die Flächenerträge im 18. Jahrhundert gesteigert werden konnten. Während die Reihen aus dem 17. Jahrhundert zwischen 38 und 45 hl/ha liegen, werden im 18. und frühen 19. Jahrhundert fast überall 50–60 hl/ha erreicht, wenn wir das klimatisch ungünstige Jahrzehnt von 1810 bis 1820 ausklammern. Anhand der beiden langen Zürcher Reihen (Nr. 17 und Nr. 21) ist diese Hypothese statistisch getestet worden. Dabei hat es sich gezeigt, dass die Flächenertragszunahme in beiden Fällen signifikant von Null verschieden ist<sup>101</sup>. Als mögliche Ursachen für eine Ertragssteigerung kommen der Anbau fruchtbarerer Sorten, eine vermehrte Düngung und eine sorgfältigere Bewirtschaftung in Frage.

Im Mittelland waren im wesentlichen vier Rebsorten verbreitet: der weisse Chasselas, Fendant oder Gutedel in der Westschweiz, der angeblich von den Römern eingeführte weisse Elbling, am Zürichsee bezeichnenderweise Schuldenzahler genannt, und der weisse Räuschling in der Ostschweiz. Beide Landesteilen gemeinsam war der blaue Burgunder oder Pinot Noir. Von diesen Sorten existierten eine ganze Menge von lokalen Spielarten, die unter verschiedenen Bezeichnungen kursierten<sup>102</sup>. Auf der Karte (Fig. 1), welche den Zustand um 1850 festhält, reicht das Verbreitungsgebiet der Chasselastraube bis ans Westende des Bielersees, wo die Mischung mit den Ostschweizer Sorten Elbling und Räuschling beginnt. Diese dominieren ihrerseits östlich der Aare. Eine ganz ähnliche Verteilung zeigt sich bei den Getreidesorten der alten Schweiz. Auch da begegnen sich der in der Westschweiz vorherrschende Weizen und der allein in den östlichen Landestei-

100 SCHELLENBERG und SPÜHLER, *Kilchberg*. S. 8. – Die Weinanalysen der schweizerischen Weinstatistik, obwohl erst nach 1900 durchgeführt, gestatten durchaus Rückschlüsse auf die Weinqualität früherer Zeiten. Von 33 analysierten Zürichseeweinen des Jahrgangs 1901 enthielten 23 weniger als 8% Alkohol und deren 15 hatten einen Säuregehalt von 8‰ und mehr. *Die schweiz. Weinstatistik*. Landw. Jb. der Schweiz 1902. S. 458–463. Zit. bei ALTWEgg, *Zürichsee*. S. 50.

101 Reihe Fraumünster:  $t = 4.4$ ,  $S < 0.01$ . – Reihe Cappelerhof:  $t = 3.4$ ,  $S < 0.02$ . – Zum t-Test vgl. NORMAN H. NIE, *Statistical Package for the Social Sciences*. New York 1975. S. 271; sowie die Tabelle bei ERWIN KREYSZIG, *Statistische Methoden und ihre Anwendungen*. Göttingen 1974. S. 405.

102 KOHLER, *Weinbau*. S. 26. – ALFRED SCHELLENBERG, *Alte Rebsorten*. Zürichsee-Zeitung, 10. Mai 1974, Nr. 107. S. 19.

len angebaute Dinkel in der Ebene des Seelandes, nicht weit von der Sprachgrenze und der Kontaktzone zwischen alemannischem und burgundischem Kulturbereich<sup>103</sup>. Dokumentiert sich in der Verbreitung von Getreide- und Rebsorten tatsächlich noch der Zustand, wie er im Mittelalter oder gar in der Völkerwanderungszeit bestand, wie wir aufgrund dieser Zusammenhänge vermuten können? Diese Frage wäre einer näheren Prüfung wert.

Für eine gewisse Stabilität der Sortenverhältnisse spricht die in den meisten Landesteilen übliche Art der Verjüngung durch das sogenannte «Vergruben». Dabei wurden die Reben bis auf die Wurzeln von Erde entblösst und dann durch eine Grube etwa 30 cm tief an den neuen Standort gerichtet, wo 1–2 Schosse aus dem Boden herausgezogen und an die kurzen Stickel genommen wurden. Der im Boden verbliebene Rebteil bewurzelte sich, und so ergab sich ein verjüngter, leistungsfähigerer Stock. Diese Massnahme wurde alle 25–35 Jahre vorgenommen<sup>104</sup>, meist nach grossen Ernten, weil vergrubte Reben im ersten Jahr nichts trugen<sup>105</sup>. Die Pflanze blieb dabei über Jahrhunderte dieselbe<sup>106</sup>. Vom St. Galler Rheintal wissen wir, dass dort die Blaue Burgunderrebe die im 17. Jahrhundert fast ausschliesslich angebauten weissen Sorten vollständig verdrängt hat<sup>107</sup>; vom Zürichseegebiet liegen aber keinerlei Hinweise auf einen Wechsel der Rebsorten vor.

Wahrscheinlicher als ein Wechsel der Sorten ist eine verbesserte Düngung. Für die Basler Landschaft hat Huggel nachgewiesen, dass im Zuge der Agrarreform in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts ein Fünftel der Ackerfläche eingeschlagen und zu Grünland gemacht wurde. Dies erlaubte grössere Viehbestände, was wiederum eine Verbesserung der Dungversorgung bewirkte. Da viele Äcker und Rebberge seit Jahren ungenügende Dunggaben erhalten hatten, vermochte die reichlichere Düngung, wie Huggel postuliert, die Flächenproduktivität des Acker- und Rebbaus zu erhöhen<sup>108</sup>. Über die Gebiete am Zürichsee, woher die meisten unserer Ertragsreihen stammen, liegen noch keine entsprechenden Untersuchungen vor. Wir können aber vermuten, dass der Übergang von der einseitigen Getreidebauwirtschaft zu einer gemischtwirtschaftlichen Betriebsweise, verbunden mit der Verbreitung der Heimindustrie, der Aufteilung der Allmenden und einer Ausdehnung des Grünlandes, dort ebenfalls während der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts in vollem Gange war<sup>109</sup>. Angesichts

103 PFISTER, *Agrarkonjunktur*. S. 136.

104 SCHELLENBERG und SPÜHLER, *Kilchberg*. S. 15.

105 HEROLD, *Rechtsverhältnisse*. S. 96–97.

106 KOHLER, *Weinbau*. S. 166.

107 SCHLEGEL, *Weinbau*. S. 37f.

108 HUGGEL, *Einschlagsbewegung*. S. 514.

109 WEHRLI, *Kanton Zürich*. S. 16–20.

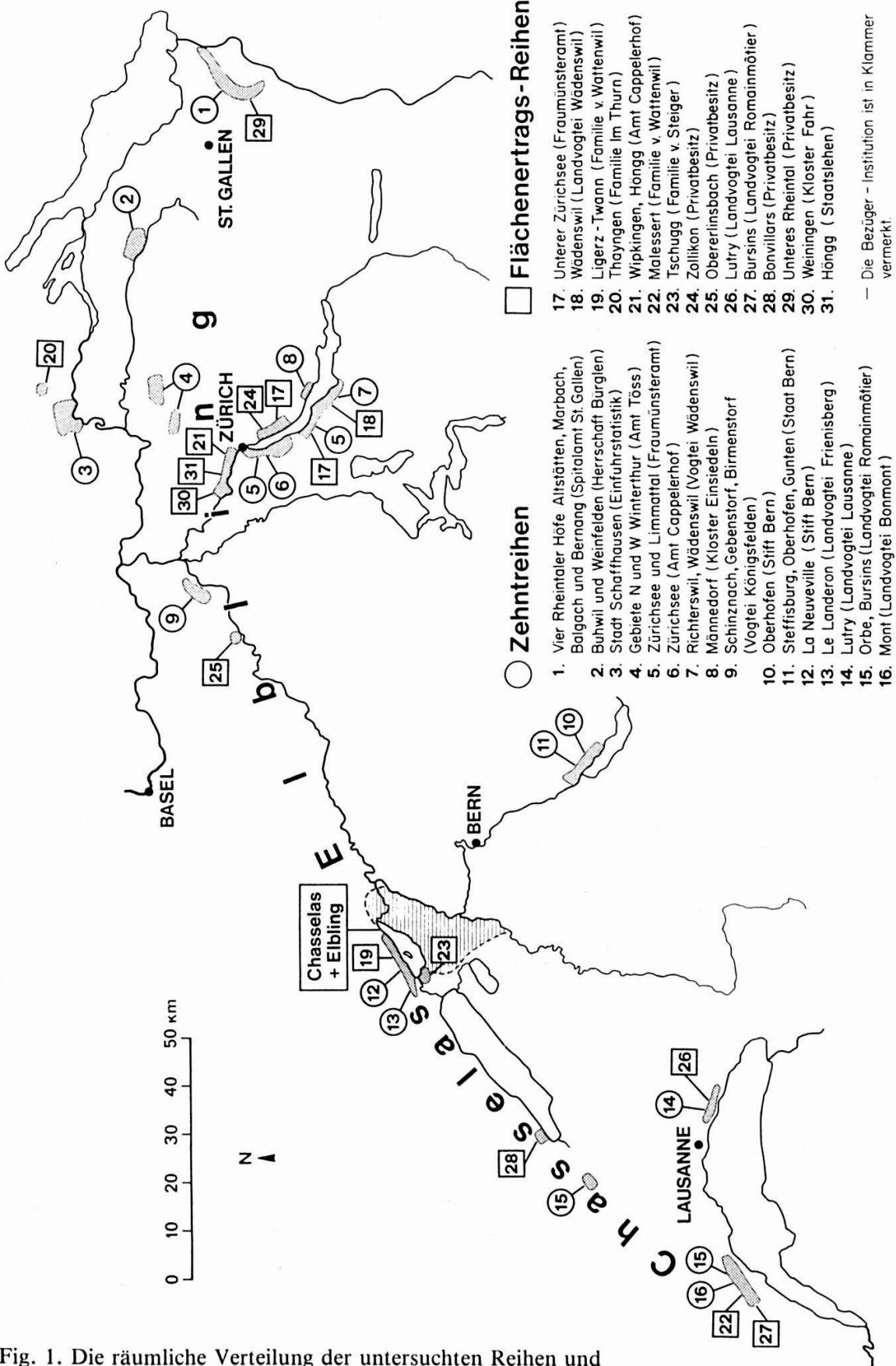


Fig. 1. Die räumliche Verteilung der untersuchten Reihen und der gängigsten weissen Traubensorten.

der hohen Rentabilität des Weinbaus in dieser Zeit ist anzunehmen, dass ein Teil des zusätzlich anfallenden Düngers den Reben zugute kam, was, vielleicht in Verbindung mit einer sachkundigeren Bewirtschaftung unter dem Einfluss der ökonomischen Bewegung, zur Hebung der Flächenproduktivität beigetragen haben mag.

### *7. Die Bedeutung des Klimas für die Grösse der Weinmosternten*

Dass die sonnenhungrigen, wärmeliebenden Reben in heissen Sommern am besten gedeihen, gehört seit jeher zum Erfahrungsschatz des Winzers und des Weinkenners. Vor dem Aufkommen thermometrischer Beobachtungen massen die Chronisten nicht selten die Dauer und die Glut eines Grossen Sommers an der Menge und Süsse des geernteten Weines. Der Landmann hat seine diesbezüglichen Erfahrungen mit dem Weinbau in Sprichwörter gemünzt: «Regnet es an Peter und Paul (29. Juni), so wird des Winzers Ernte faul.» Oder: «Was die Hundstage giessen, muss die Traube büss'en»; «Was Juli und August nicht kochen, kann der September nicht braten.»<sup>110</sup>

Das Zusammenspiel zwischen Klimaelementen und Qualität ist mit modernen statistischen Methoden besser erforscht worden, als jenes zwischen Klima und Ertragshöhe. Edmond Guyot und Charles Godet, ein Meteorologe und ein Weinbaufachmann, haben in den dreissiger Jahren die Durchschnittserträge im Kanton Neuenburg zwischen 1871 und 1932 untersucht. Sie kamen zum Schluss, dass diese zu einem guten Teil von der Temperatur im Juli, in zweiter Linie auch von derjenigen im August abhängig sind<sup>111</sup>.

In deutschen Weinbaugebieten scheinen die Temperaturen während oder kurz nach der Blüte, namentlich im Juni und Juli, ins Gewicht zu fallen<sup>112</sup>. Der Einfluss der Temperatur tritt allerdings dann erst deutlich hervor, wenn regionale Mittelwerte untersucht werden.

110 ALBERT HAUSER, *Bauernregeln. Eine schweizerische Sammlung*. Zürich 1973. S. 555ff.

111 EDMOND GUYOT und CHARLES GODET, *Influence du climat sur le rendement de la vigne*. Bull. de la Soc. des Sci. Nat. de Neuchâtel, Bd. 58, 1933. S. 77-96. – EDMOND GUYOT, *Calcul du coefficient de corrélation entre le rendement du vignoble neuchâtelois, la température et la durée d'insolation*. Bull. de la Soc. des Sci. Nat. de Neuchâtel, Bd. 65, 1940. —S. 5-15.

112 F. WITTERSTEIN, *Kleinklimatische Untersuchungen im Rheingau*. Diss. Frankfurt a.M. 1934. Jahrb. des Nassauer Vereins. f. Naturkunde, Bd. 83, 1938. S. 59-105. – H. SCHELL, *Klima, Witterung und Weinbau*. Reichsamt f. Wetterdienst, Wiss. Abh., Bd. 1. Berlin 1936. – H. AICHELE, *Witterung und Weinertrag*. Wetter und Klima 1949. S. 167ff. – B. E. DINIES, *Gute und schlechte Weinjahre*. Die Umschau, Bd. 49, 1949. S. 597. – HANS ERICH MAY, *Einflüsse von Klima und Witterung auf Güte und Ertrag im Weinbau. Beiträge zur vergleichenden Klimatologie der Weinbaugebiete Pfalz und Nahe*. Diss. phil. Mainz 1957.

In einzelnen Rebbergen und -lagen richten Hagelschläge und Spätfröste die schlimmsten Verheerungen an; doch sind die Auswirkungen von Exposition zu Exposition und von Ort zu Ort oft recht unterschiedlich. Guyot und Godet stellten beispielsweise am Neuenburgersee 1933 nach einem Spätfrost innerhalb weniger Kilometer Schäden von 0 bis 100% fest<sup>113</sup>. Und selbst nach der Vernichtung des ersten folgt in der Regel noch ein zweiter, schwächerer Traubenschuss, so dass die Ernte nicht völlig verloren ist<sup>114</sup>. Das durch die Grosswetterlage gesteuerte sommerliche Temperatur- und Niederschlagsgeschehen wirkt sich dagegen landesweit zur selben Zeit ertragsfördernd oder -mindernd aus und kommt deshalb bei der Untersuchung von Gebietsmittelwerten stärker zum Tragen.

Die Grösse der Ernte hängt von der Anzahl Trauben und deren Gewicht ab. Die Traubenzahl ergibt sich aus der Zahl der im Frühling erscheinenden Blütenstände, dem sogenannten Traubenschuss, der Entwicklung bis zur Blüte und dem Blühverlauf. Das Gewicht der Trauben wird durch die Assimilation von Nährstoffen nach beendigter Blüte gesteuert<sup>115</sup>.

Die Grösse des Traubenschusses wird, wie aufmerksame Ökonomen schon im 18. Jahrhundert beobachtet haben<sup>116</sup>, durch die Hochsommer-temperatur des Vorjahres beeinflusst, von der die Holzreifung abhängt<sup>117</sup>. Auch im Erntejahr ist der Witterungsverlauf im Hochsommer ausschlaggebend. Eine «sanfte Katastrophe» in Form von nasskaltem Wetter während und nach der Blütezeit führt zu mangelhafter Befruchtung. Als Folge davon werden entweder die Gescheine, also die Blütenstände, als Ganzes abgeworfen, oder die Einzelblüten fallen grösstenteils ab. Die Blüte verrieselt. Optimale Bedingungen bietet heisses und sonniges, aber nicht zu trockenes Sommerwetter<sup>118</sup>, bei einem auf einen warmen Sommer und Herbst folgenden grossen Traubenschuss.

Um die Gültigkeit dieser recht komplexen Zusammenhänge für die historische Vergangenheit zu prüfen, wurde die «Standardreihe Mittelland», also die durchschnittliche prozentuale Abweichung aller verfügbaren Zehnt- oder Flächenertragsreihen von ihrem Trend oder Mittelwert, in einem multiplen Regressionsmodell<sup>119</sup> mit Monatsmitteln der von 1755 an vorliegen-

113 GUYOT und GODET, *Influence*. S. 93-94.

114 A. SCHELLENBERG, *Die Frühjahrs- und Winterfrostschäden in den zürcherischen Rebbergen der Jahre 1926, 27, 28 und 29*. Landw. Jahrb. d. Schweiz, Bd. 44. S. 83-124.

115 WERNER KOBLET, *Fruchtansatz bei Reben in Abhängigkeit von Triebbehandlung und Klimafaktoren*. Weinwissenschaft, Bd. 21, 1966. S. 297-323.

116 (NICOLAS) DE SAUSSURE, *Eine Methode, den Weinstok ohne Dünger fortzupflanzen*. Abhandlungen und Beobachtungen der Ök. Gesellschaft Bern, Bd. 2, 1773. S. 21.

117 SCHWARZENBACH, *Produktivitätsentwicklung*. S. 75. - AICHELE, *Weinertrag*. S. 171. - E. VOGT, *Weinbau*. 2. Aufl. Stuttgart 1954. S. 133.

118 WERNER KOBLET, *Physiologie der Weinrebe*. Wädenswil 1975. S. 14-19.

119 Zur multiplen Regression: NORMAN H. NIC et al., *Statistical Package for Social Sciences (SPSS)*. New York 1975. S. 320f.

Tabelle 7. Bedeutung der Sommertemperaturen in den einzelnen Monaten für die Fluktuationen der Weinmosternten 1755–1825

Monat	Jahr	R <sup>2</sup> (%)	
Juli	Erntejahr	29	Total aller 6 Monate: 65 R <sup>2</sup> (%) <sup>121</sup>
Juni	Erntejahr	16	
Juli	Vorjahr	13	
Juni	Vorjahr	3	
August	Erntejahr	3	
August	Vorjahr	1	

den Basler Temperaturreihe verglichen<sup>120</sup> (Tab. 7). Die Resultate können wie folgt zusammengefasst werden:

1. *Die Schwankungen der Weinmosternten können zu fast zwei Dritteln durch die Temperaturverhältnisse im Hochsommer erklärt werden.*
2. Mit fast einem Viertel fallen die Hochsommertemperaturen des Vorjahres verhältnismässig stark ins Gewicht.

Den engen Bezug zwischen Weinmosterträgen und Temperaturen veranschaulicht ausserdem Figur 2. Die untere Darstellung zeigt die «Standardreihe Mittelland», wobei mehrjährige Schwankungen durch ein fünfjährig gleitendes Mittel hervorgehoben werden. Die obere Darstellung zeigt die anhand der Weinmosterträge geschätzte Entwicklung der Hochsommertemperaturen, im Abschnitt 1755–1825 parallel zu den in Basel gemessenen Werten. Aus dem Vergleich von Messwerten und Schätzwerten geht hervor, dass sehr tiefe Temperaturen (besonders deutlich zwischen 1812 und 1816) unterschätzt werden können, während andererseits die Messwerte in Höchstertragsjahren tendenziell tiefer liegen als die Schätzwerte. Dies ist für die Interpretation der Temperaturkurve vor 1755 wesentlich, ebenso wie auch die Kenntnis grossräumiger Starkfrostschäden in den mit F gezeichneten Jahren.

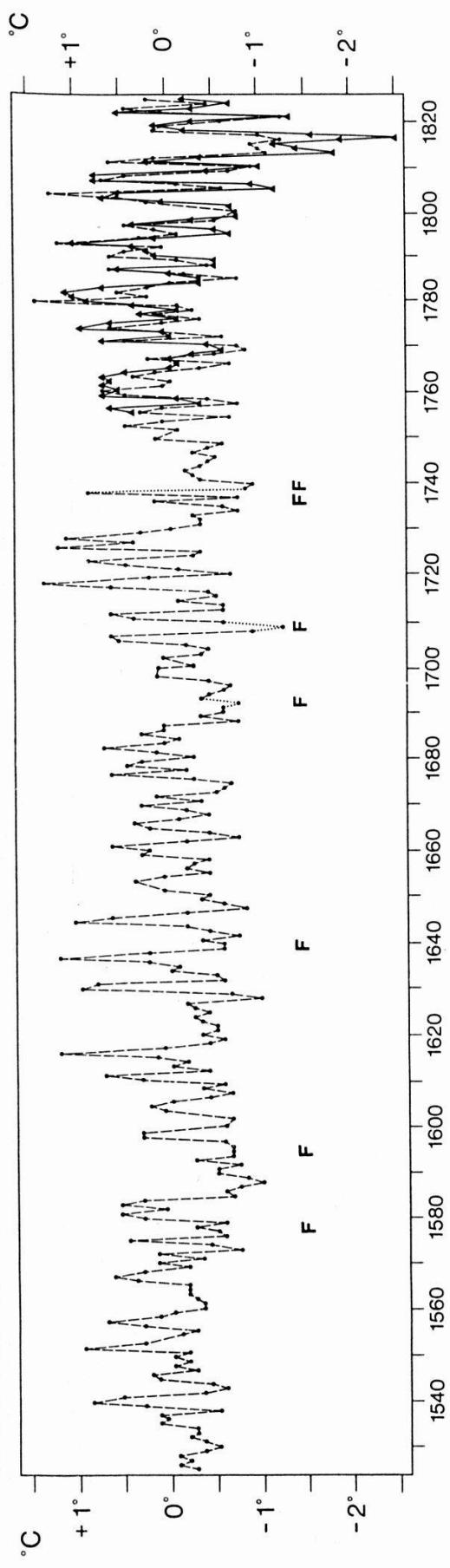
#### 8. Langjährige Veränderungen des Ertragsniveaus und ihre Rückwirkungen auf die Landnutzung (Tab. 8, Fig. 2)

Die folgenden Ausführungen über Veränderungen (Fig. 2) des Rebbaureals im Verlaufe von drei Jahrhunderten tragen sehr hypothetischen Cha-

120 MAX BIDER, MAX SCHÜEPP und HANS VON RUDLOFF, *Die Reduktion der 200jährigen Basler Temperaturreihe*. Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie, Bd. 9, 1959. S. 360–412.

121 Die partiellen Korrelationskoeffizienten F sind für alle Variablen signifikant ( $S < 0.01$ ), mit F-Werten von 22.4 bis 2.7 (bei  $N = 70$ ) und 6 Freiheitsgraden. Zur Definition der statistischen Ausdrücke vgl. NIE, SPSS.

# HOCHSOMMERTEMPERATUREN



# WEINERTRÄGE

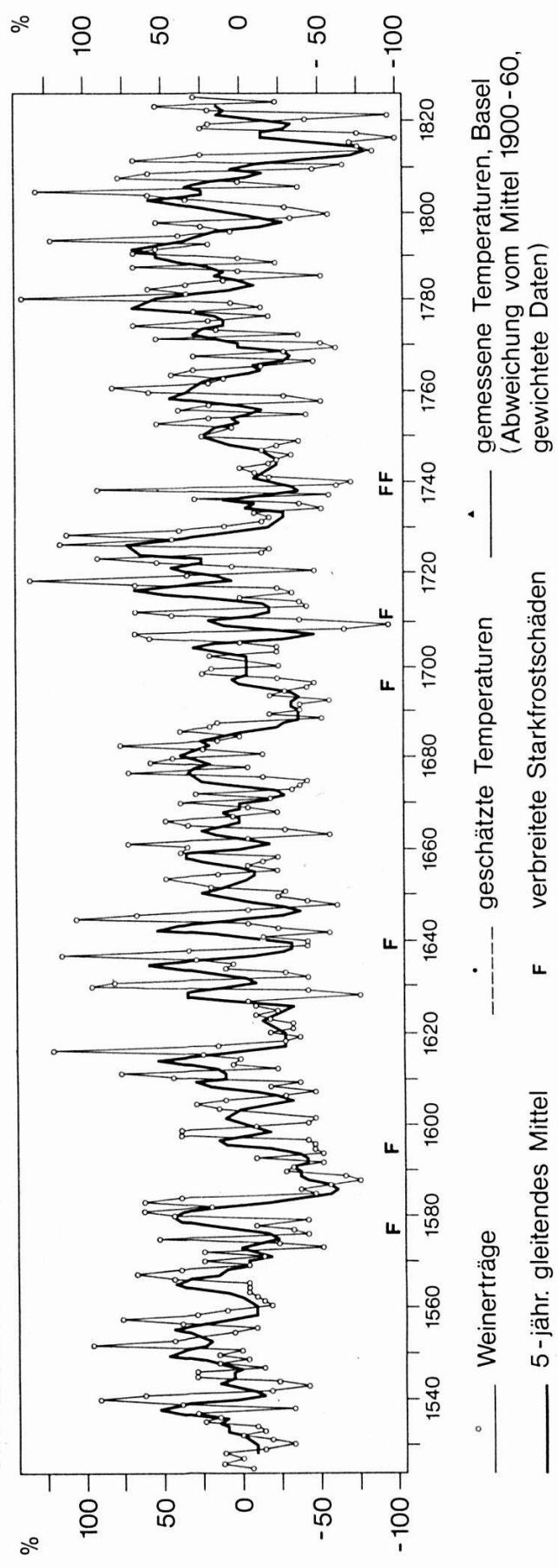


Fig. 2. Weinmosterträge und Hochsommertemperaturen im Zeitraum 1525-1825.

● Weinmosterträge  
 - - - geschätzte Temperaturen  
 — 5-jähr. gleitendes Mittel  
 — verbreitete Starkfrostschäden  
 — gemessene Temperaturen, Basel  
 (Abweichung vom Mittel 1900-60,  
 gewichtete Daten)

rakter. Sie sind vor allem als Aufforderung für künftige Arbeiten zu verstehen, ihre Resultate auf die Übereinstimmung mit der postulierten Entwicklung zu prüfen, diese besser auszuleuchten und, wenn nötig, Korrekturen anzubringen.

Bei unseren Überlegungen wollen wir von den Erkenntnissen ausgehen, die wir aus der Betrachtung der Jahre 1850–1930 gewonnen haben (vgl. S. 450). Damals war bekanntlich die Periode 1855–1884 mit einem geringen Fehlerrisiko von einer Ausdehnung, diejenige von 1885–1930 mit einer grossen Häufigkeit von Fehlern von einer starken Schrumpfung der Rebflächen begleitet. In der gleichen Richtung wie die Erträge bewegte sich auch der Preis des Reblandes.

Es ist zu vermuten, dass die Landnutzung in den Kontaktzonen von Weinland und Kornland auch früher unter dem Einfluss ähnlicher Gesetzmässigkeiten erfolgte. Denkbar wäre eine gewisse Abhängigkeit vom Verhältnis der Weinerträge und der Getreidepreise; Ausdehnung und Wertsteigerung des Reblandes bei hohen Weinerträgen und tiefen Getreidepreisen, Kontraktion und Wertverminderung bei umgekehrter Konstellation<sup>123</sup>. Vorläufig fehlt das Material, um diese Hypothese zu testen.

Wir wollen unser Augenmerk den langfristigen Veränderungen des Ertragsniveaus und jenen Abschnitten der Kurve (Fig. 2) schenken, in denen die Erträge über mehrere aufeinanderfolgende Jahre durchwegs tief oder hoch blieben. Sie haben sozioökonomisch eine besondere Bedeutung und weisen zugleich auf längere Serien von kalten oder warmen Sommern hin, wie sie für die Schwankungen der Gletscher ausschlaggebend sind. Der dreihundertjährige Zeitraum wurde in acht Abschnitte von unterschiedlicher Länge aufgeteilt, in denen das Ertragsverhalten und die sommerlichen Klimaverhältnisse eine gewisse Einheitlichkeit aufweisen (Tab. 8).

### 8.1. 1525–1569

Bemerkenswert ist die Tatsache, dass wir in dieser Periode kein einziges völliges Fehl Jahr und auch keinen längeren Misserntezyklus finden. Das heisst: Das Risiko von schweren Ertragseinbussen konnte gering eingeschätzt werden. In dieser offenbar durch frostarme Frühlingsmonate und warme, nicht zu trockene Sommer gekennzeichneten klimatischen Gunstperiode wurden im Kanton Zürich unter dem Druck der wachsenden Bevölkerung Höfe geteilt und Neuland unter den Pflug genommen. Mit den Zer-

123 Dass die Preise des Reblandes von der Häufigkeit der guten und schlechten Ernten abhängen, vermerken für die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts: GEROLD MEYER VON KNONAU, *Der Kanton Zürich historisch, geographisch, statistisch geschildert*. St. Gallen 1834. S. 97. – WASSALLI, *Kanton Graubünden*. S. 68f. – Im aargauischen Seengen lag die Produktion des Reblandes um 1686–1691 wertmässig ungefähr sechsmal höher als die des Ackerlandes. Entsprechend ist die Preisdifferenz. – SIEGRIST, *Hallwil*. S. 423.

Tabelle 8. Übersicht über die Häufigkeit unterdurchschnittlicher Erträge und extremer Ertragsschwankungen<sup>124</sup>

Periode	N	unter Mittel	Spitzenerträge (> 168%)	Katastrophenerträge (< 51%)
1525–1569	45	47%	1540, 1552, 1557	–
1570–1629	60	67%	1611, 1616	1587, 1588, 1589, 1592(F?), 1628
1630–1688	59	49%	1630, 1631, 1637, 1645, 1661, 1677, 1679, 1683	1642, 1648, 1663
1689–1717	29	72%	1707	1693(F), 1708, 1709(F)
1718–1739	21	43%	1718, 1719, 1724, 1727, 1729, 1739	1738(F)
1740–1773	34	56%	1761	1740(F), 1741, 1758, 1770
1774–1798	25	20%	1775, 1781, 1788, 1794	–
1799–1825	27	52%	1804, 1807	1800, 1810, 1813, 1814, 1815, 1816, 1817, 1821

F = Schmälerung der Erträge durch grossräumig wirksame Starkfrostschäden.

stückelungen ging typischerweise eine starke Zunahme des Rebbaus einher, indem die schrumpfende Fläche der einzelnen Betriebe durch eine arbeitsintensivere Bewirtschaftung kompensiert werden musste<sup>125</sup>. In der aargauischen Herrschaft Hallwil und im Kanton Schaffhausen dehnten sich die Rebflächen in dieser Zeit ebenfalls aus<sup>126</sup>. Das Rebland galt im Lavaux um 1550 zehn mal mehr als das Ackerland, was für eine sehr hohe Rendite spricht und erklärt, weshalb viele Auswärtige dort Rebparzellen erworben<sup>127</sup>. Vermutlich verlockten die guten Ertragsverhältnisse auch zum Vordringen in klimatisch ungünstige Lagen<sup>128</sup>. Die Mitte der 1560er Jahre im

124 Zur genaueren Typisierung wurden die Daten in aufsteigender Reihenfolge geordnet. Dem untersten Zwölftel (8.33%) wurde die Bezeichnung «Katastrophenerträge», dem obersten die Bezeichnung «Spitzenerträge» zugeordnet.

125 SIGG, *Zürcher Landschaft*. S 15.

126 J. G. PFUND, *Historisches über den Hallauer Weinbau*. In: Der Weinbau der Gemeinde Unterhallau, Hallau 1896. S. 4. Er weist nach, dass zwischen 1511 und 1597 hanganwärts unmittelbar an die alten, schon im 13. Jahrhundert bestehenden Weinberge anschliessend Wald gerodet und das Neuland mit Reben bepflanzt wurde. – Von 1559 an schritt die Stadt mit Mandaten gegen die ständige Ausdehnung der Rebflächen ein. HALLAUER, *Schaffhausen*. S. 40. – SPÄTH, *Klettgau*. S. 88. Er vermutet, dass dies vor allem aus Angst vor Versorgungskrisen, vor Düngermangel und einem Überangebot an Wein erfolgt ist. – Für den Aargau: SIGRIST, *Hallwil*. S. 420.

127 LOUIS JUNOD, *Essai sur la propriété foncière à Lavaux en 1550*. Mélanges Paul Edmond Martin. Genève 1961. S. 255–270.

128 1562 ist ein Rebgarten im glarnerischen Rüti (616 m) nachgewiesen. THÜRER, *Glarus*. S. 321. – Am Zürichsee wurde noch weit oben am Pfannenstiel, auf fast 700 m Höhe Reben getrieben. ALTWECK, *Zürichsee*. S. 16, 18. – In der Waadt stockten Reben selbst in dem

Tabelle 9. Zahl der als «warm», «kalt», «trocken» und «nass» eingestuften Sommermonate

1525–1569	1570–1600
warm: 48	warm: 26
kalt: 21	kalt: 44
trocken: 24	trocken: 11
nass: 30	nass: 35

Quelle: CHRISTIAN PFISTER, *The Little Ice Age: Thermal and Wetness Indices for Central Europe*. J. of Interdisciplinary History, Bd. 10. H. 4. 1980. S. 695.

Gefolge von Getreidemissernten<sup>129</sup> und einsetzender Teuerung wertete den Ackerbau gegenüber dem Rebbau auf. 1567 erliess Zürich ein Mandat gegen das Einschlagen neuer Reben in Allmenden und offenen Fluren mit der Begründung, die Düngung der Reben sei dem Getreidebau abträglich<sup>130</sup>.

## 8.2. 1570–1629

Bemerkenswert ist das allmähliche signifikante<sup>131</sup> Fallen der Erträge bis gegen die Jahrhundertwende. Es wird gefolgt von einer kurzen Erholung gegen 1620. Daran schliesst eine zweite Depressionsphase bis 1630 an.

Fast zwei Drittel der Erträge sind unterdurchschnittlich. Die Fehljahre verketten sich in auffälliger Weise zu langen, geschlossenen Serien: 1585–1597; 1618–1629. Zwischen 1587 und 1589 folgen gar drei Katastrophenrträge unmittelbar aufeinander. Ein weiteres Charakteristikum: In den sechs Jahrzehnten konnten nur zwei Spitzenernten eingebracht werden. Unverkennbar manifestiert sich in dieser Entwicklung die unter dem Namen «Little Ice Age» bekannt gewordene Klimaverschlechterung.

Die Quellen erklären die meisten Fehljahre mit ungünstigen Witterungsverhältnissen. Schädlingsbefall wird selten als Ursache erwähnt. Im

auf 835 m Höhe gelegenen Montlaville (vgl. Anm. 140). – 1564 wurde versucht, einen Rebberg an einer steilen nördlich exponierten Halde im Süden des Städtchens Neunkirch SH anzulegen. Zwei Jahre später kauften 63 Bürger von der Gemeinde 26 Jucharten Wald am Fuss des Hemmings (450–500 m, nordexponiert!) und unternahmen den gemeinsamen Versuch, Reben zu pflanzen. W. WILDBERGER, *Geschichte der Stadt Neunkirch*. Schaffhausen 1917. S. 171.

129 CHRISTIAN PFISTER, *Lang- und kurzfristige Fluktuationen der Getreideproduktion im Schweizer Mittelland vom 16. bis ins 19. Jahrhundert in ihrer Abhängigkeit von Natur- und Humanfaktoren*. Actes du colloque préparatoire au 7e Congrès d’Histoire économique. Hg. JOSEPH GOY und EMMANUEL LE ROY LADURIE. Paris.

130 SIGG, *Zürcher Landschaft*. S. 16.

131 Signifikanzzahl des Trends zwischen 1570 und 1598 ist  $<0.01$ . Die Erträge nahmen während dieser Zeit im Mittel um rund 2% jährlich ab.

schlimmsten Fehljahr dieses Zeitabschnitts (1588) zählte Renward Cysat in Luzern in den Monaten Juni bis August nicht weniger als 77 Regentage (83%)<sup>132</sup>, ein säkularer Rekord, der seither nie mehr überboten worden ist. Auf der Basis einer Fülle von qualitativen und quantitativen Daten<sup>133</sup> kann die sommerliche Klimaverschlechterung im 16. Jahrhundert dokumentiert werden (Tab. 9).

Wenn wir davon ausgehen, dass die langen Missernteperioden mit einer Häufung von kalten und nassen Sommern einhergingen, dann erklärt dies die offensichtliche zeitliche Übereinstimmung von Ertragsbaissen mit dem Wachstum der Gletscher: die spektakulären Vorstösse der Alpengletscher erfolgten bekanntlich in den 1590er Jahren<sup>134</sup>, also mit einer Zeitverzögerung von 5–7 Jahren auf den Beginn der langen Missernteperiode vor der Jahrhundertwende.

In den frühen siebziger Jahren, als Fehlernten bei Wein und Getreide zusammentrafen, mussten die Reben in Grenzertragslagen wie im Raum Bern offenbar zum Teil dem Korn und den Gartengewächsen weichen. Jedenfalls hört die Verzehntung der Reben beim ehemaligen Barfüsserkloster nach einer seit 1560 festzustellenden stetigen Ertragsminderung im Miss- und Teuerungsjahr 1573 plötzlich ganz auf<sup>135</sup>. Von der Zürcher Landschaft wissen wir, dass im Frühjahr 1572 verzweifelte Bauern nach einem Spätfrost ihre Reben kurzerhand ausschlugen und Sommergetreide ansäten<sup>136</sup>. 1575 wurde es den Zehnlpflichtigen des Interlakenhauses freigestellt, den «Trübeli-Zehnten» am Altenberg gegen eine Summe Geld einzulösen<sup>137</sup>. Geringe Mengen wurden weiterhin verzehnt. Mit dem Katastrophenjahr 1588 hören die Einträge auf<sup>138</sup>, was aber nicht bedeuten will, dass der Reb-

132 CYSAT, *Collectanea*. Bd. 1, 2. Teil. Luzern 1969. S. 934.

133 In schweizerischen Archiven haben sich mehr als 110 handschriftliche und über 120 gedruckte Quellen gefunden, die Angaben über die Witterungsverhältnisse in den drei Jahrhunderten 1525–1825 und ihre Auswirkungen auf Hydrosphäre (Überschwemmungen usw.), Biosphäre (Entwicklung von Kulturpflanzen, Erträge usw.) und Anthroposphäre (Lebensmittelpreise, Epidemien usw.) enthalten. Diese haben mehr als 27 000 «Records» (= Einzelangaben) geliefert, die in einer Datenbank CLIMHIST gespeichert sind und in Form einer Witterungschronologie in lesbarer Form vorhanden sind. CHRISTIAN PFIESTER, *Das Klima der Schweiz von 1525 bis 1860 und seine Bedeutung in der Geschichte von Bevölkerung und Landwirtschaft*. Erscheint voraussichtlich 1982.

134 LE ROY LADURIE, *Times of Feast, times of Famine. A History of climate since the Year 1000*. London 1972. S. 128ff. – HEINZ J. ZUMBÜHL, *Die Schwankungen der Grindelwald-Gletscher in den historischen Bild- und Schriftquellen des 12. bis 19. Jahrhunderts*. Denkschriften der Schweiz. Natf. Ges., Bd. 92. Zürich 1980. – GERHARD FURRER, *Zur Geschichte unserer Gletscher in der Nacheiszeit*. In: Das Klima. New York 1980. S. 91–107.

135 Amtsrechnungen Stift Bern. Staatsarchiv Bern, B VII 986.

136 WOLFGANG HALLER, *Kalender mit handschriftlichen Notizen*. Zentralbibliothek Zürich, Ms. D 270.

137 Reben im Altenberg. Staatsarchiv Bern, Urbarien Bern I 85.

138 Amtsrechnungen Interlakenhaus. Staatsarchiv Bern, B VII 930.

bau um Bern damals völlig eingegangen ist<sup>139</sup>. Nicht in jedem Falle wurden unrentable Reben gerodet. Manche Besitzer liessen sie vorübergehend verganden und pflanzten wohl in Teuerungsjahren Kraut und Bohnen als Zwischenkulturen an, bis ihnen nach einer Besserung der Klimaverhältnisse die Bewirtschaftung wieder lohnend erschien<sup>140</sup>. Nicht überall folgte die Entwicklung der dargestellten Linie. Für das Amt Erlach hat ein Vergleich der Urbarien eine bescheidene Zunahme des Reblandes zwischen 1572 und 1622 (wohl für die Zeit zwischen 1603 und 1618) ergeben<sup>141</sup>.

### 8.3. 1630–1688

Bei einem Rückgang der unterdurchschnittlichen Ernten auf 49% können wir von der Ertragslage her auf eine gewisse «Normalisierung» der klimatischen Bedingungen schliessen. Das gilt namentlich für die 1630er Jahre und die Zeit nach 1650, wo längere Serien von Fehl Jahren nicht auftraten. Im Jahrzehnt 1679–1688 liegen mit einer Ausnahme sämtliche Erträge über dem Durchschnitt. Vermutlich haben sich auch die Gletscher in dieser Zeit relativ weit zurückgezogen<sup>142</sup>.

In den 1630er Jahren versuchte das nach Autarkie strebende Bern, den nach dem vergangenen sehr ungünstigen Jahrzehnt wahrscheinlich arg darunterliegenden Rebbaus wieder anzukurbeln, wohl mit Blick auf die davon zu erwartende Mehrung der Zehnten und Ohmgelder und die bessere Rendite der staatlichen und privaten Rebgüter. 1630 wurde der Kreditkauf für Wein verboten, um die Einfuhr aus dem Elsass zu unterbinden; später folgten Einfuhrverbote. In der Folge dehnte sich der Rebbestand, wie Sigrist am Beispiel von Seengen nachweist, sehr rasch aus, und zwar vorwiegend in der Zeit zwischen 1631 und 1638<sup>143</sup>. Dies ist wohl weniger wirtschaftspolitischen Massnahmen als vielmehr dem hohen Gewinn zuzuschreiben, welchen der Rebbaus in diesen mit drei Spitzenernten (1630, 1631, 1637) außerordentlich günstigen Jahren abwarf. Nach der Jahrhundertmitte waren die

139 HUGO HAAS, *Altenberg und Rabbental*. Berner Zeitschr. f. Geschichte und Heimatkunde, Jg. 1947. S. 133.

140 So lesen wir in der Amtsrechnung Bonmont von 1591: «Die Räben zu Montlaville haben weder des 1590 noch des 1591 Jars Herbst ... ertragen, dass man daselbst hätte den Zenden uffheben von wegen dass man si nitt buwet (düngt!) und alle dingen zergan last.» Und 1592: «So vill die Räben zu Montlaville belangt, sind dieselben öd und werdend nit gebuwen.» 1593 wird diese Eintragung wiederholt. Archives Cantonales Vaudoises. Amtsrechnungen Bonmont, Serie Bp 28. – Die Rebberge in Montlaville (835 m) befinden sich mehr als 300 m über der heutigen Höhengrenze des Waadtländer Rebbaus, also in einer ausgesprochenen Grenzertragslage. – 1630 veräusserte die Vogtei Wädenswil zwei Lähen mit schlecht gedüngten und gepflegten Halbreben (vgl. Anm. 88).

141 BOIT, *Erlach*. S. 9.

142 ZUMBÜHL, *Grindelwaldgletscher*. S. 20.

143 SIGRIST, *Hallwil*. S. 420.

Reben in den meisten Gebieten im Vormarsch, teils auf Kosten des Getreides, teils an steilen Hängen, die sich für den Pflug nicht eigneten. Der hohe Arbeitsaufwand für die Pflege lohnte sich; die geringe Zahl von Fehlernten liess das Risiko gering erscheinen. Ausserdem weitete eine stark wachsende Bevölkerung den Absatzmarkt aus<sup>144</sup>. Diese Entwicklung spiegelte sich in der zunehmenden Tonnage an Wein, die auf dem 1639 erstellten Canal d'Entreroches vom Waadtland Richtung Deutschschweiz transportiert wurde. Der Wein bestritt 85% der transportierten Gesamtmengen, weshalb es nicht erstaunt, dass sich die landesweiten Ertragsschwankungen augenfällig in der Transportstatistik niederschlagen<sup>145</sup>. Nach den Teuerungsjahren um 1660 begannen Zürich, Basel und Bern der weiteren Ausdehnung des Weinbaus mit Rücksicht auf den Getreidebau entgegenzutreten, offensichtlich ohne grossen Erfolg, wie sich aus der Wiederholung der Mandate einige Jahre später ergibt<sup>146</sup>. 1689 erliess sogar die Tagsatzung unter dem Eindruck des Kriegsgeschreis und der Teuerungswelle ein Mandat, das die Neuanlage von Rebbergen aus Rücksicht auf den Getreidebau verbieten wollte<sup>147</sup>. Weit wirksamer als jener Appell dürfte allerdings die jähre Verschlechterung der klimatischen Situation, die sich in diesem Jahre erstmals ankündigte, den Rebbau im folgenden Jahrzehnt zurückgedrängt haben. Die kalten neunziger Jahre standen vor der Tür.

#### 8.4. 1689–1717

Dieser Abschnitt ist mit seiner grossen Häufigkeit von Fehl- und Katastrophenernten wohl der düsterste. Im Jahrzehnt 1689–1698, das sich in weiten Teilen Europas und der übrigen nördlichen Hemisphäre durch ausserordentlich tiefe Jahrestemperaturen und schwere Hungersnöte auszeichnet<sup>148</sup>, erreichten die Erträge in keinem einzigen Jahr auch nur das

144 Für den Thurgau: Vgl. MENOLFI, *Thurgau*. – Für sechs Gemeinden des Kantons Appenzell Ausserrhoden: HANS PETER RUESCH, *Lebensverhältnisse in einem frühen schweizerischen Industriegebiet*. 2 Bde. Basel 1979. – Dieselbe Entwicklung hat der Verfasser anhand einer Stichprobe bei einigen Gemeinden am Zürichsee festgestellt. Vgl. CHRISTIAN PFISTER, *Bemerkungen zur Entwicklung der Zehnterträge und der Bevölkerung in einigen Gebieten des Kantons Zürich*. Typoskript, eingereicht zur Jahrestagung der Société Suisse d'Histoire Economique, November 1977.

145 JEAN-LOUIS PELET, *Le canal d'Entreroches. Histoire d'une idée*. Lausanne 1946. S. 176f.

146 Zürich 1663: HEROLD, *Rechtsverhältnisse*. S. 81. – Basel 1664, 1670, 1688: SCHLEGEL, *Weinbau*. S. 40. – Waadt 1663, 1678: MAXIME REYMOND, *La vignoble vaudois à travers les siècles*. In: EUGÈNE MOTTAZ, *Dictionnaire Historique, Géographique et Statistique du Canton de Vaud*, Bd. 2. Lausanne 1921. S. 802. – Herrschaft Hallwil 1672: SIGRIST, *Hallwil*. S. 425.

147 HANS HASLER, *Der schweizerische Weinbau*. Zürich 1907. S. 13.

148 Zu diesem Thema findet sich eine gute Zusammenfassung in HUBERT H. LAMB, *Climate, Past, Present and Future*, Bd. 2. *Climatic History and the Future*. London 1977. S. 10.

Durchschnittsniveau. In den Jahren 1693 und 1709 vernichtete ein nach Mitte Mai erfolgender Rückfall in hochwinterliche Verhältnisse mit Schneedeckung und klinrender Kälte die Hoffnungen des Winzers. Neben den Jahren 1738 und 1740 sind dies die einzigen Fälle, wo die Weinrente landesweit in solchem Ausmass durch Fröste dezimiert wurde. Auf die Vergandung von Reben in der Waadt, die möglicherweise in diese Zeit fällt, deutet eine Bemerkung bei Reymond hin<sup>149</sup>.

### 8.5. 1718–1739

Fünf Spitzenernten brachten die Fässer in den 12 Jahren 1718–1729 mehrmals zum Überlaufen, und dies nicht nur in der Schweiz, sondern wahrscheinlich in weiten Teilen Mitteleuropas<sup>150</sup>. Während dieser Zeit traten die für die Rebe optimalen klimatischen Konstellationen – zwei aufeinander folgende frostarme, warme Frühlinge, gefolgt von warmen, sonnigen, von häufigen Gewittern begleiteten Sommern – gleich mehrfach auf (1718–1719; 1723–1724; 1727–1729), was die Stöcke zu Höchsterträgen stimulierte. Im Herbst 1729 erreicht die Weinschwemme ihren Höhepunkt. Die Preise brachen zusammen<sup>151</sup>, worauf der Konsum in schwindelnde Höhen hinauf schnellte<sup>152</sup>. Aufgrund der guten Qualität (und damit des relativ hohen Alkoholgehaltes) des 1729ers ist anzunehmen, dass Alkoholexzesse damals häufiger waren als üblich. Die von Maxime Reymond zwischen 1710 und 1732 nachgewiesene Ausdehnung der Rebflächen<sup>153</sup> in der Waadt ist wohl hauptsächlich in diesen für den Winzer goldenen zwanziger Jahren erfolgt.

149 REYMOND, *Vignoble*. S. 803. Er erwähnt die Existenz verödeter Reben, deren Bewirtschaftung zwischen 1710 und 1732, einer Hochertragsperiode, wieder aufgenommen wurde. Die zwei Jahrzehnte vor 1710 zeichnen sich durch ausgesprochen tiefe Erträge aus (vgl. Tab. 8).

150 Darauf deuten die hohen Erträge im rheinländischen Johannisberg hin. WEGER, *Weinernten und Sonnenflecken*. S. 235.

151 Für die Westschweiz: v. WATTENWYL, *Malessert*. Anhang. – Für Zürich: C. K. MÜLLER, JOH(ANN) HEINRICH WASER, *Der Zürcherische Volkswirthschafter des 18. Jahrhunderts*. Zürcher Jahrb. f. Gemeinnützig, 1. Jg., 1877. S. 140. – Für Schaffhausen: W. WILDBERGER, *Schaffhauser Martinischlag. Obrigkeitliche Schätzungen von Getreide und Wein auf «Martini» der Jahre 1466–1895 mit landwirtschaftlich-historischen Nachrichten und einer graphischen Darstellung des Martinischlags*. Schaffhausen 1896. S. 44.

152 Resultat aus der laufenden Diss. von ARTHUR VETTORI, zitiert mit freundlicher Erlaubnis des Verfassers.

153 REYMOND, *Vignoble*. S. 803. Die Zunahme der Rebflächen zwischen 1710 und 1732 betrug 536 Poses, was zwischen 184 und 187 ha ergibt, je nach der Fläche der verwendeten Pose.

## 8.6. 1740–1773

Innerhalb dieses sonst keine besonderen Merkmale aufweisenden Zeitabschnitts fallen die Jahre 1760–1765 auf, in denen die Erträge durchwegs über dem Durchschnitt liegen und die auch in klimatischer Hinsicht und bezüglich ihrer Folgewirkungen viel mit «goldenem Zwanzigern» gemeinsam haben: warme, gewitterhafte Sommer, eine Weinschwemme, in deren Folge sich Trunkenheit und Völlerei verbreiteten<sup>154</sup>, begleitet von einer Zunahme des Reblandes. «Das Weinland vermehret sich immer und immer fort, dessen Anbau wird auf eine hohe Stufe der Vollkommenheit, ja sogar an solche Orte hingebracht, wo die Natur sich dagegen zu setzen scheint», klagt der Viviser Pfarrer Muret im Rückblick auf diese Jahre<sup>155</sup>. Seine Ausführungen deuten darauf hin, dass damals auch klimatisch weniger geeignete Flächen und Äcker bestockt wurden. In Anbetracht dieser Entwicklung wurde bei der spürbaren Abhängigkeit von ausländischen Getreideimporten in den Kreisen der Ökonomischen Patrioten die Frage laut, ob es nicht besser wäre, einen Teil des Reblandes unter den Pflug zu nehmen und weniger Wein, aber dafür solchen von besserer Qualität zu erzeugen<sup>156</sup>.

## 8.7. 1774–1798

Dieses Vierteljahrhundert stand mit nur 20% unterdurchschnittlichen Erträgen und dem völligen Ausbleiben eines schweren Fehljahres im Zeichen eines lang anhaltenden Weinbooms; in den Jahren 1780–1785 und 1790–1798 lagen die Erträge landesweit gesehen durchwegs über dem Mittel. Neben günstigen Klimaverhältnissen ist auch eine Hebung der Flächenproduktivität als Ursache zu vermuten, fiel doch in dieser Zeit mancherorts dank der Vermehrung der Wiesen vermehrt Dünger an, der zum Teil den

154 PERDONET, *Abhandlung*. S. 54. – FELICE, *Verbesserung Weine*. S. 144. – AB(RAHAM)

PAGAN, *Versuch über die Aufgabe: Welches ist der wahre Geist der Gesetzgebung, die zum Endzweke hat, den Feldbau ... in Aufnahm zu bringen*. Abhandlungen und Beobachtungen der Ök. Gesellschaft Bern, 6. Jg., 1765, 3. Stück. S. 194.

155 JEAN-Louis MURET, *Abhandlung über die Frage: Welcher ist der Preis des Getreides in dem Kantone Bern, der sowohl für den Anbauer als für den Käuffer am vortheilhaftesten ist*. Abhandlungen und Beobachtungen der Ök. Gesellschaft Bern, 8. Jg., 1767, 2. Stück. S. 15.

156 Diese Feststellung bestätigt LERESCHE, *Weinberge*. S. 27. – Nach den zwei reichen Ernten von 1760 und 1761 publizierte die Ökonomische Gesellschaft Bern Abhandlungen zu folgenden Fragestellungen: «Wäre es für unser Land nützlich, dass die Anzahl der Weinberge vermindert würde?» «Wäre es nützlich, den Weinbergen in hiesigen Landen den Dünger zu versagen?» Nach den qualitativ mittelmässigen Jahrgängen 1763 und 1764 folgte für 1765 eine Preisfrage «Über die Verbesserung unserer Weine». – CONRAD BÄSCHLIN, *Die Blütezeit der Ökonomischen Gesellschaft Bern, 1759–1766*. Laupen 1917.

Reben zugutekam (vgl. S. 472). Hinweise für eine Ausdehnung der Weinberge liegen aus dem Zürichseegebiet vor<sup>157</sup>.

### 8.8. 1799–1825

Auffallendstes Merkmal dieses Zeitabschnitts sind die quasi-eiszeitlichen Klimabedingungen in den Jahren 1813–1817, welche sich in einer bemerkenswerten Abfolge von fünf völlig Fehljahren und einem darauffolgenden raschen Vorstoss der Alpengletscher bis fast zu den Endmoränen von 1600 eindrücklich manifestieren<sup>158</sup>. Sogar in Gunstzonen wie am Bielersee geriet der Weinbau tief in die roten Zahlen<sup>159</sup>. In Grenzertragslagen, wo der Rebstock alle Widerwärtigkeiten des Klimas seit dem 16. Jahrhundert überdauert hatte, erhielt er jetzt vielerorts den Gnadenstoss; so um Chur, wahrscheinlich auch im Domleschg, im Vorderprättigau und Unterengadin<sup>160</sup>, am Altenberg in Bern<sup>161</sup>, in Küssnacht am Rigi<sup>162</sup> und im fricktalischen Zeihen<sup>163</sup>. Ganze Rebberge wurden in der Bündner Herrschaft ausgestockt<sup>164</sup>. Neben den lächerlich geringen Erträgen und der elenden Qualität – im «Jahr ohne Sommer» 1816 wurden die Trauben im aargauischen Siggenthal in einem Sack in die Trotte gebracht, dort in einem Troge zerstossen und erst dann ausgepresst<sup>165</sup> – dürfte in einer Zeit der Teuerung und Krise vor allem der Hunger und der daraus entspringende

157 In den Jahren zwischen 1774 und 1834 dehnte sich der Weinbau im Kanton Zürich um etwa 500 ha aus. ALTWEGG, *Zürichsee*. S. 12. – Zwischen 1772 und 1788 nahm die Fläche der in Adliswil und Ober-Leimbach zehnpflichtigen Reben von 65 auf 82½ Jucharten zu. Staatsarchiv Zürich, Ämterrechnungen Cappelerhof, F III 7.

158 ZUMBÜHL, *Grindelwaldgletscher*. S. 41; 65. – LE ROY LADURIE, *History of Climate*. S. 209ff. – Die klimatischen Ursachen und die wirtschaftlichen, demographischen, sozialen und politischen Konsequenzen dieser Krise in Nordamerika und Europa hat JOHN D. POST, *The Last Great Subsistence Crisis in the Western World*, Baltimore 1977, eindrücklich belegt.

159 MARKWALDER, *Stadt Bern*. S. 63, 64, 74.

160 WASSALI, *Kanton Graubünden*. S. 61. – In Thusis und «an der Albula» ging der Weinbau nach Aussagen des dortigen Pfarrers im Jahre 1799 ein, als die Trauben nicht ausreiften. TRUOG, *Sommer- und Herbstwitterung im Jahre 1805*. Der Neue Sammler, Bd. 2, 1806. S. 419. – Auch in der Gegend um Chur scheint der Rebbau wegen des geringen Ertrages (1799, 1805!) schon zu Beginn des 19. Jahrhunderts rückläufig gewesen zu sein. – J. G. ROESCH, *Trigonometrische Aufnahme des Thals von St. Luziensteig bis Chur in Graubünden*. Alpina, Bd. 4, 1809. S. 12.

161 HAAS, *Altenberg*. S. 133.

162 GEROLD MEYER VON KNONAU, *Der Kanton Schwyz historisch, geographisch, statistisch geschildert*. St. Gallen 1835. S. 132.

163 A. WÜLSTER, *Geschichte des Weinbaus in Zeihen (Fricktal)*. Jahrb. der Aarg. Weinbaugesellschaft, Bd. 3, 1870. S. 2.

164 WASSALI, *Kanton Graubünden*. S. 61.

165 J. MEIER, *Notizen über den Weinbau im Siggental*. Jahrb. der Aarg. Weinbaugesellschaft, Bd. 4, 1871. S. 10.

Zwang zum Anbau von möglichst kalorienreichen Nahrungsmitteln wie Kartoffeln den Entschluss zur Rodung der anscheinend unfruchtbar gewordenen Rebstöcke erleichtert haben.

Zusammenfassend können wir feststellen, dass, auch wenn die Entwicklung vor 1850 vorderhand nur in Fragmenten fassbar ist, unsere anhand der Jahre 1850–1930 gewonnenen Erkenntnisse über den Zusammenhang von Klima, Ertragsniveau, Rentabilität und Veränderung der Rebflächen zu einem guten Teil auch für eine weiter zurückliegende Vergangenheit Gültigkeit haben: die Expansionsperiode von 1850–1884 findet ihre Parallelen in der Zeit geringer Fehlernten vor 1570, den Jahren 1630–1688, den «goldenzen Zwanzigern» und dem Boom zwischen 1774 und 1798, während sich eine mit der Rebbaukrise von 1884–1930 vergleichbare Entwicklung in den kältesten und nassesten Perioden des «Little Ice Age» – 1570–1630, 1690–1700 und 1812–1817 – abzeichnet, die von grösseren Vorstössen der Gletscher begleitet waren.

## 9. Sozioökonomische Folgewirkungen

Wir wollen ausgehen von einer Betrachtung der Ertragsschwankungen (Fig. 2), die, wie wir am Beispiel der Periode 1850–1930 gesehen haben, für das Betriebsergebnis hauptsächlich ins Gewicht fielen (vgl. S. 450). Sie lagen je nach Region oder Zeitabschnitt zwei- bis dreimal höher als beim Getreidebau<sup>166</sup>, und erreichten eine Variabilität<sup>167</sup> zwischen 40 und über 60%. Vereinfacht gesagt, musste in einem von zehn Jahren mit einer schweren Missernte (weniger als eine halbe Normalernte) gerechnet werden<sup>168</sup>. Bildlich drückt es das Sprichwort aus: «Der Weinstock kann einem Mann sein Kleid ausziehen, aber er zieht es ihm auch in einem Male wieder an.»<sup>169</sup> Nicht alle Produzenten wurden in gleicher Weise getroffen. Aufgrund der spärlichen Hinweise vermuten wir, dass es mindestens drei Kategorien auseinanderzuhalten gilt<sup>170</sup>.

166 Dies geht aus einem Vergleich der Variabilität von Wein- und Getreidezehntreihen hervor.

167 Unter der Variabilität versteht man die durchschnittliche Abweichung der Einzelwerte von ihrem Mittelwert, Standardabweichung genannt, ausgedrückt als Prozentsatz des Mittelwertes.

168 Dies ergibt sich als Abschätzung aus der Normalverteilung der Erträge.

169 GEROLD MEYER VON KNONAU, *Kanton Zürich*. S. 93.

170 Die folgenden Ausführungen orientieren sich an der Diskussion dieses Themas durch den Dekan von Chexbres, LERESCHE, in seinem «*Versuch über die Frage: Wäre es nützlich, den Weinbergen in hiesigen Landen den Dünger zu versagen.*» Abhandlungen und Beobachtungen der Ök. Gesellschaft Bern, 1. Bd., 1763, 1. Stück. S. 32f.

1. *Die Teilpächter*: Sie erhielten als Lohn für ihre Arbeitsleistung ihren Anteil des Ertrags, der üblicherweise vom Grundherrn gegen eine Entschädigung übernommen wurde. Dieser verkaufte den Rebleuten dafür das zu ihrem Unterhalt nötige Getreide<sup>171</sup>. In Malessert lag die «Tax der Rebleuten», das heisst der Preis, zu dem der Ernteanteil des Pächters übernommen wurde, um etwa 15–20% tiefer als der örtliche Marktpreis<sup>172</sup>.
2. *Die Grossproduzenten*: Sie liessen ihre Weingüter durch Teilpächter und Tagelöhner bewirtschaften. Beim Umfang dieser Domänen, der mehrere Hektaren erreichen konnte, lohnte sich die Anlage und der Unterhalt geräumiger Kellereien, in denen eine Lagerhaltung über Jahre hinweg möglich war. Ein Anlass zum forcierten Verkauf einer Ernte bestand selten.
3. *Die Kleinproduzenten*: Sie bauten eigene Reben, wohl ohne Beizug fremder Arbeitskräfte. Unmittelbar nach der Ernte waren sie üblicherweise gezwungen ihren Wein zu verkaufen, sei es, um sich mit Getreide für das kommende Jahr einzudecken, sei es, weil sie nicht über genügend eigene Lagerkapazitäten verfügten.

Ob die vorgeschlagene Art der Gruppierung haltbar ist und wo die Grenze zwischen «Kleinproduzenten» und «Grossproduzenten» zu ziehen ist, wird sich erst anhand von Regionalstudien verschiedener Gegenden des Weinlandes erweisen.

Die Preise richteten sich weitgehend nach Angebot und Nachfrage<sup>173</sup>. Während jedoch die Besitzer von Weingütern die Auswirkungen der Ertrags- und Preisschwankungen über die Lagerhaltung merklich zu dämpfen vermochten, indem sie bei Tiefpreisen und vollen Fässern mit dem Verkauf zurückhielten, zogen die Teilpächter und Kleinproduzenten, die ihren Wein unmittelbar nach der Lese loswerden mussten, aus reichlichen Ernten bei tiefen Preisen nur einen mässigen Gewinn und konnten andererseits in Zeichen der Verknappung bei hohen Preisen nur beschränkte Mengen auf den Markt bringen<sup>174</sup>.

Mehr noch: manche Grossproduzenten betätigten sich zugleich als Weinhändler und Spekulanten. In Zeiten der Fülle kauften sie die Ernten der Kleinproduzenten auf und schlugen sie wieder los, sobald die Preise ange-

171 Für die thurgauische Herrschaft Bürglen MENOLFI, *Thurgau*. S. 40. – Für das waadtländische Mont: *Compte des vignes de Mont et de Bursins*. Archives Cantonales Vaudoises, Bk 43 1–3.

172 v. WATTENWYL, *Malessert*. Anhang.

173 CHEVALLAZ, *Vignoble*. S. 430. – Für die Zeit nach 1850: ALTWEGG, *Zürichsee*. S. 69f. – Der Korrelationskoeffizient zwischen Erträgen und Preisen (in beiden Fällen handelt es sich um prozentuale Abweichungen vom Trend) zwischen 1643 und 1797 in Schaffhausen betrug -0.55, Signifikanz < 0.001. – Für Schaffhausen fanden die Martini-Schlagpreise Verwendung. Vgl. WILDBERGER, *Martinischlag*.

174 LERESCHE, *Weinbergen*. S. 33.

zogen hatten. Im umgekehrten Fall mussten anderseits unter Umständen Verluste in Kauf genommen werden.

Ein zusätzliches Risiko bargen Schwankungen der Qualität. Grosse Ernten waren nicht selten qualitativ hochwertig und umgekehrt, indem die Qualität der Weine, wie die Untersuchung von Pierre Basler jüngst gezeigt hat, sozusagen ausschliesslich die spätsommerlichen und frühherbstlichen Temperaturverhältnisse widerspiegelt<sup>175</sup>. Die Fluktuationen der Erträge (Fig. 2) decken sich aus diesem Grunde, mindestens der Tendenz nach, häufig mit solchen der Qualität. Wenn nach mehreren sauren und teuren Jahrgängen plötzlich ein feuriger Spitzenwein in reichlicher Menge anfiel, wie dies beispielsweise 1599 der Fall war, wollte niemand, nicht einmal unentgeltlich, den alten Wein mehr trinken, so dass er, wie Renward Cysat aus Luzern berichtet, in rauhen Mengen in die Gosse geschüttet werden musste, um genügend leere Fässer für den neuen Jahrgang bereitstellen zu können<sup>176</sup>.

Im ganzen gesehen, war der Kauf eines Weinguts aber doch eine lohnende Kapitalanlage, sofern er nicht unmittelbar vor einer längeren Missernteperiode erfolgte. Weingüter am Bielersee verzinsten sich im 18. Jahrhundert nach Aussage von Meiners zu 5%<sup>177</sup>, für die Zeit von 1790–1797 ist für die Bündner Herrschaft von 7 1/4 %, ja für Einzeljahre sogar von 20% die Rede<sup>178</sup>; eine beim grossen Kapitalreichtum und bei den begrenzten Anlagemöglichkeiten im 18. Jahrhundert höchst attraktive Rendite.

Das Los der Teinpächter und Kleinproduzenten, die über den Markt Wein gegen Getreide eintauschten, war von der Konstellation der Getreide- und Weinpreise abhängig. «Geraten Wein und Korn, so sind sie reich; fehlt beydes, so sind sie arm. Dies ist das allgemeine Schicksal der Rebleuten in unserem Lande», stellt Niklaus Emanuel Tscharner lakonisch fest<sup>179</sup>. Über das gegenseitige Verhältnis von Getreide- und Weinpreisen seit dem 16. Jahrhundert können wir nichts Genaueres aussagen. Immerhin zeigt ein Blick auf die Reihe der Katastrophenerträge (Tab. 8), dass diese, von wenigen Ausnahmen abgesehen, auf ausgesprochene Teuerungs- und Krisenjahre wie 1587–1589, 1628, 1639, 1708–1709, 1740–1741, 1770 und 1816–1817 entfallen. Es handelt sich bei diesen Jahren, wie wir vermuten dürfen, um Perioden klimatischer Instabilität, die mit einer Häufung von

175 PIERRE BASLER, *Beeinflussung von Leistungsmerkmalen der Weinrebe (Vitis V inifera L.) in der Ostschweiz durch Klimafaktoren und Erträge sowie Versuche einer Qualitätsprognose*. Die Weinwissenschaft, 35. Jg., 1980, S. 1–80, hat Korrelationskoeffizienten von 0.95 bis 0.98 zwischen dem Zuckergehalt in Oechslegraden und den Mittagstemperaturen oberhalb eines Schwellenwertes von 12 bis 15° zwischen Juni und dem Zeitpunkt der Lese ermittelt.

176 CYSAT, *Collectanea*, Bd. 1, 2. Teil. S. 908.

177 CHRISTOPH MEINERS, *Briefe über die Schweiz*. Bd. 1. S. 166.

178 WASSALI, *Kanton Graubünden*. S. 69.

179 TSCHARNER, *Waadt*, S. 34.

Ertragsbaissen in den wichtigsten Zweigen der Landwirtschaft (Ackerbau, Viehzucht, Wein- und Obstbau) innert weniger Jahre und innerhalb grösserer Räume einhergingen<sup>180</sup>. Die Rebleute als Getreidekäufer gehörten zu jenen Gruppen der Bevölkerung, die von diesen Krisen in doppelter Weise gebeutelt wurden; einmal durch den Ertragsausfall nach einem Fehlherbst, und dann durch die fast unerschwingliche Höhe der Getreidepreise.

Wie wirkten sich Ertrags- und Preisschwankungen für den Konsumenten aus? Bei der Beantwortung dieser Frage müssen wir davon ausgehen, dass der Wein für die aus der Unterschicht stammende Masse der Käufer und Konsumenten in den meisten Jahren teuer, wenn nicht unerschwinglich war, was nach den Beobachtungen von Zeitgenossen den Konsum hemmte<sup>181</sup>. Pfarrer Leresche von Chexbres, der als Seelsorger mit dem Problem des Alkoholismus und der daraus entspringenden wirtschaftlichen und menschlichen Not sicher auf Schritt und Tritt konfrontiert wurde, schildert die psychologisch abschreckende Wirkung hoher Preise sehr treffend: Wenn der gemeine Mann schon für die erste Mass die Hälfte seines Taglohnes opfern müsse, überlege er es sich gut, ehe er sie bestelle. Nach seiner Meinung befand sich «das gemeine Volk» besser dabei. «Man ist sogar dennzumahlen bey den Handwerksleuten und Handarbeitern ungleich besser bedient.»<sup>182</sup>

In Zeiten der Weinschwemme dagegen verlockten Tiefpreise, oft gepaart mit guter Qualität, zum Mehrkonsum, der meistens in Trunkenheit und Völlerei endete. Geben wir wieder Pfarrer Leresche das Wort: «Kost die erste halbe Mass ... nur einen halben Bazen, den sie (die Trunkenbolde) für nichts schätzen, so sind sie immer willig zu trinken. Sie wollen den Wein von allen Schenken versuchen; die zweyte Flasche folgt bald auf die erste; und also lassen sie, ohne andrer Unordnungen zu gedenken alles Geld, so sie bey sich hatten, in der Schenke» und «ersäufen oft ihre Vernunft und ihr Glück in dem Weine»<sup>183</sup>. Abraham Pagan beobachtete, wie die Besitzer der grossen Rebgüter am Bielersee in diesen Jahren der Fülle ihren Wein an den Strassen feilboten und selbst vom Verkauf an Kinder nicht zurückschreckten<sup>184</sup>. Mit diesem Hang zu einem, gemessen am Preisgefälle, überproportionalen Mehr- oder Minderkonsum erklärt Pfarrer Leresche seine Beobachtung, dass, absolut gesehen, die Ausgaben der Bevölkerung für Wein in Tiefpreisperioden höher waren. Dies wirkte sich stabilisierend auf

180 ERNEST LABROUSSE et FERNAND BRAUDEL, *Histoire économique et sociale de la France*. Paris 1970. – Für 1770/71: PFISTER, *Climate and Economy*. S. 240f. – Für 1816/17: JOHN D. POST, *The Last Great Subsistence Crisis in the Western World*. Baltimore 1977.

181 In der Waadt konnten sich ausserhalb der Rebgebiete arme Leute den Wein nicht leisten. EUGÈNE OLLIVIER, *Médecine et santé dans le Pays de Vaud au XVIIe siècle*, Bd. 2, 1939. S. 634.

182 PERDONET, *Abhandlung*. S. 51. – LERESCHE, *Weinbergen*. S. 41f.

183 ibid.

184 PAGAN, *Gesetzgebung*. S. 194.

die Preise aus. Für das späte 19. Jahrhundert kommt Hasler zum Schluss, dass die Weinpreise in weit geringerem Umfange schwankten als die Erntemengen<sup>185</sup>. Dies erklärt, warum die Geldwerterträge der Weinernten gleichsinnig mit den Flächenerträgen fluktuierten. Wir haben gesehen, wie wichtig dies für das Verständnis der Geschichte des Weinlandes ist.

Wenn wir zusammenfassend den roten Faden wieder aufnehmen und uns nach Ursachen und Wirkungen fragen wollen, dann müssen wir von den Fluktuationen des Klimas ausgehen. Wir haben mit strengen statistischen Methoden bewiesen, dass die sommerlichen Temperaturverhältnisse das Ausmass landesweiter Ertragsschwankungen ausschlaggebend bestimmten. Längerfristig betrachtet, beeinflussten diese Ertragsschwankungen Ausdehnung und Kontraktion des Reblandes; kurzfristig betrachtet, übertrugen sie sich auf die Preise und von da auf den Konsum. Somit dürften ihnen, salopp gesprochen, Schwankungen im Alkoholpegel der Bevölkerung, und damit im Ausmass des sozialen Elends entsprochen haben, die der Historiker nicht fassen kann. Schliesslich ist darauf hingewiesen worden, dass die Besitzer grosser Rebgüter dank ihrer umfangreichen Lager aus den Preisschwankungen Nutzen ziehen konnten, während die ungleich verwundbaren Teilpächter und Kleinproduzenten in Teuerungszeiten bei geringen Weinerträgen und hohen Getreidepreisen in besonderem Masse litten.

Der Verfasser ist folgenden Personen zu besonderem Dank verpflichtet:  
Dr. P. Basler, Eidgenössische Forschungsanstalt für Obst und Weinbau, Wädenswil,  
Prof. Dr. M. Mattmüller, Historisches Seminar der Universität Basel,  
Prof. B. Mesmer, Historisches Seminar der Universität Bern,  
Dr. P. Messerli, Geographisches Institut der Universität Bern, für das Durchlesen des Manuskripts und wertvolle Anregungen,  
Herrn A. Brodbeck für das Reinzeichnen der Figuren,  
Herrn U. Neuenschwander für die Reinschrift des Manuskripts

185 HASLER, *Weinbau*. S. 42.