

Die Klimaeignung für die Landwirtschaft : Methode und Probleme einer gesamtschweizerischen Grundlagenkartierung

Autor(en): **Jeanneret, François**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Geographica Helvetica : schweizerische Zeitschrift für Geographie
= Swiss journal of geography = revue suisse de géographie =
rivista svizzera di geografia**

Band (Jahr): **33 (1978)**

Heft 1

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-55407>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die Klimaeignung für die Landwirtschaft – Methode und Probleme einer gesamtschweizerischen Grundlagenkartierung (mit Kartenbeilagen)

1. Problemstellung

Die Raumplanung auf allen Ebenen erfordert wissenschaftliche Grundlagen zur Erfassung und Beurteilung der natürlichen Gegebenheiten. Dabei müssen die einzelnen Teilaspekte durch Spezialisten erfasst und für die Anwendung durch die Raumplanung bereitgestellt werden.

Bei der vorliegenden Studie - einem Projekt des Delegierten für Raumplanung, Eidgenössisches Justiz- und Polizeidepartement - ging es darum, die Klimaeignung für die Landwirtschaft in der Schweiz zu untersuchen und zu kartieren (siehe auch LEUZINGER 1978). Bestehende Arbeiten wie diejenige von MAEDER (1970) waren dabei zu berücksichtigen. Detaillierte Untersuchungen über die Klimaeignung für die Landwirtschaft lagen nur für einzelne Gebiete der Schweiz vor (zum Beispiel diejenigen von HAEBERLI 1971 und PRIMAULT 1972a im Kanton Waadt).

Ein Agronom (Herr Philippe VAUTIER, ing.agr.ETH, Eidgenössische landwirtschaftliche Forschungsanstalt Changins bei Nyon) und ein Geograph (der Autor, Geographisches Institut der Universität Bern, Abteilung Professor B. MESSERLI) teilten sich in dieser interdisziplinären Arbeit. Eine ausführliche Beschreibung der Methodik und der wissenschaftlichen Unterlagen findet sich bei JEANNERET + VAUTIER 1977a, die Karten sowie die zugehörigen Erläuterungen bei JEANNERET + VAUTIER 1977b.

2. Beziehungen zwischen Klima und landwirtschaftlichen Erträgen

Dass eine Abhängigkeit zwischen Klima und Wetter einerseits und landwirtschaftlichen Erträgen andererseits bestehen muss, liegt auf der Hand. Diese Beziehung quantitativ zu fassen ist jedoch sehr schwierig. MAEDER (1970) und andere beziehen sich vor allem auf jährliche und jahreszeitliche Mittelwerte der klimatologischen Messungen, wogegen sich PRIMAULT (1968, 1972b) auf Häufigkeitsanalysen stützt (Quartilmethode).

Bei der vorliegenden Untersuchung wurden zunächst Wege gesucht, um präzisere Beziehungen zwischen Klima und Erträgen zu finden. Diese lassen sich jedoch erst dann bestimmen, wenn die Erträge dem Ablauf der Witterung eines einzelnen Jahres ge-

genüber gestellt werden. Das heisst, dass eine Korrelation zwischen Witterung und Ertrag nur für einzelne Jahre, nicht aber für das Mittel mehrerer Jahre gefunden werden kann.

Für die Untersuchung der Klimaeignung für die Landwirtschaft in der Schweiz wurden die Beziehungen zwischen Erträgen von Futterbau, Getreide und Kartoffeln hauptsächlich aufgrund der Periode 1960 bis 1972 erarbeitet. Die kantonalen landwirtschaftlichen Schulen sowie die eidgenössischen Verwaltungen und Forschungsanstalten lieferten Daten über die landwirtschaftlichen Erträge.

MONATSPERIODEN			MEHRMONATIGE PERIODEN		
Periode	Schwellenwerte unterer	oberer	Periode	Schwellenwerte unterer	oberer
Sept.	30	150	Sept. - Nov.	100	400
Okt.	30	150	Dez. - Febr.	100	450
Nov.	30	150	März - Mai	140	350
Dez.	20	250	Juni - Aug.	120	400
Jan.	20	250	April - Mai	80	250
Febr.	20	150	Mai - Juni	120	250
März	30	150	Juni - Juli	90	250
April	30	150	März - Aug.	300	700
Mai	40	150	Mai - Aug.	200	550
Juni	40	150	April - Okt.	350	800
Juli	30	150			
Aug.	30	150			

Tabelle 1 : System von Perioden und Schwellenwerten für das landwirtschaftliche Jahr (September bis August). Niederschlagsmengen (in mm pro Monat) für Getreide.

François Jeanneret, Dr. phil. nat., Seminarlehrer, Schulhausstr. 19c, 3114 Oberwiesbach.

Die Beziehungen wurden in Form eines Systems von agroklimatischen Schwellenwerten festgehalten. Für jede Kultur wurde das Jahr in eine bestimmte Zahl von ein- oder mehrmonatigen Perioden aufgeteilt. Jeder Periode wurde ein oberer und ein unterer Schwellenwert für verschiedene Kulturen zugeordnet.

Die Tabelle 1 zeigt als Beispiel Perioden und Schwellenwerte der Niederschlagsmengen für Getreide. Liegt ein Beobachtungswert für eine Periode ausserhalb der zugehörigen Schwellenwerte, so wird der Ertrag im betreffenden Jahr beeinträchtigt. Aus der Häufigkeit solchermaßen "gestörter" Perioden lässt sich - unter Berücksichtigung weiterer Komponenten - auf die Ertragsmöglichkeiten für das betreffende Jahr schliessen.

3. Die klimatologischen Grundlagen

Die wichtigste Quelle für klimatologisches Beobachtungsmaterial in der Schweiz ist die Meteorologische Zentralanstalt (MZA). Aus technischen Gründen musste für die vorliegende Untersuchung die Auswahl des Datenmaterials auf bereits abgelochte Monatsmittel beschränkt werden. Niederschlagsmengen standen für 307 Stationen, Niederschlagstage (mit mehr als 1 mm Niederschlag) für 274 Stationen und die Temperaturmittel für 91 Stationen zur Verfügung, im allgemeinen für die Zeit von 1901 bis 1970 oder 1972. Neben diesem umfangreichen Material - über eine halbe Million Monatswerte - fanden

auch zahlreiche Arbeiten auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene Verwendung. Alle neueren klimatologischen und agroklimatischen Unterlagen der Schweiz wurden gesichtet und in einer klimatologischen Bibliographie der Schweiz für die Jahre 1921 bis 1973 aufgeführt (JEANNERET 1975a). Als wesentlichste klimatologische Grundlagen auf nationaler Ebene sind die "Klimatologie der Schweiz" (SCHWEIZ.METEOROLOGISCHE ZENTRALANSTALT, ab 1959), die Karten im "Atlas der Schweiz" (IMHOF, ab 1965) und die Niederschlagskarte von UTTINGER (1949) zu erwähnen.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden als Felddaufnahme die Spätfrostschäden des Frühjahrs 1974 kartiert (JEANNERET 1975b). Obwohl diese einmalige Aufnahme nicht eine allgemein gültige Frostgefährdung widerspiegelt, lässt sie doch auf Gesetzmässigkeiten der räumlichen Verteilung der Frostschäden schliessen.

4. Die Bestimmung der Klimaeignung

Aufgrund des Beobachtungsmaterials der MZA wurde für jede Station und landwirtschaftliche Hauptkultur (Futterbau, Getreide und Kartoffeln) die Häufigkeit guter, mittlerer und schlechter Jahre festgelegt. Die Ergebnisse dieser durch einen Computer durchgeführten Untersuchung bildeten die Grundlage für die Bestimmung - unter Berücksichtigung weiterer Gesichtspunkte - der Klimaeignung der einzelnen Stationen für die Hauptkulturen.

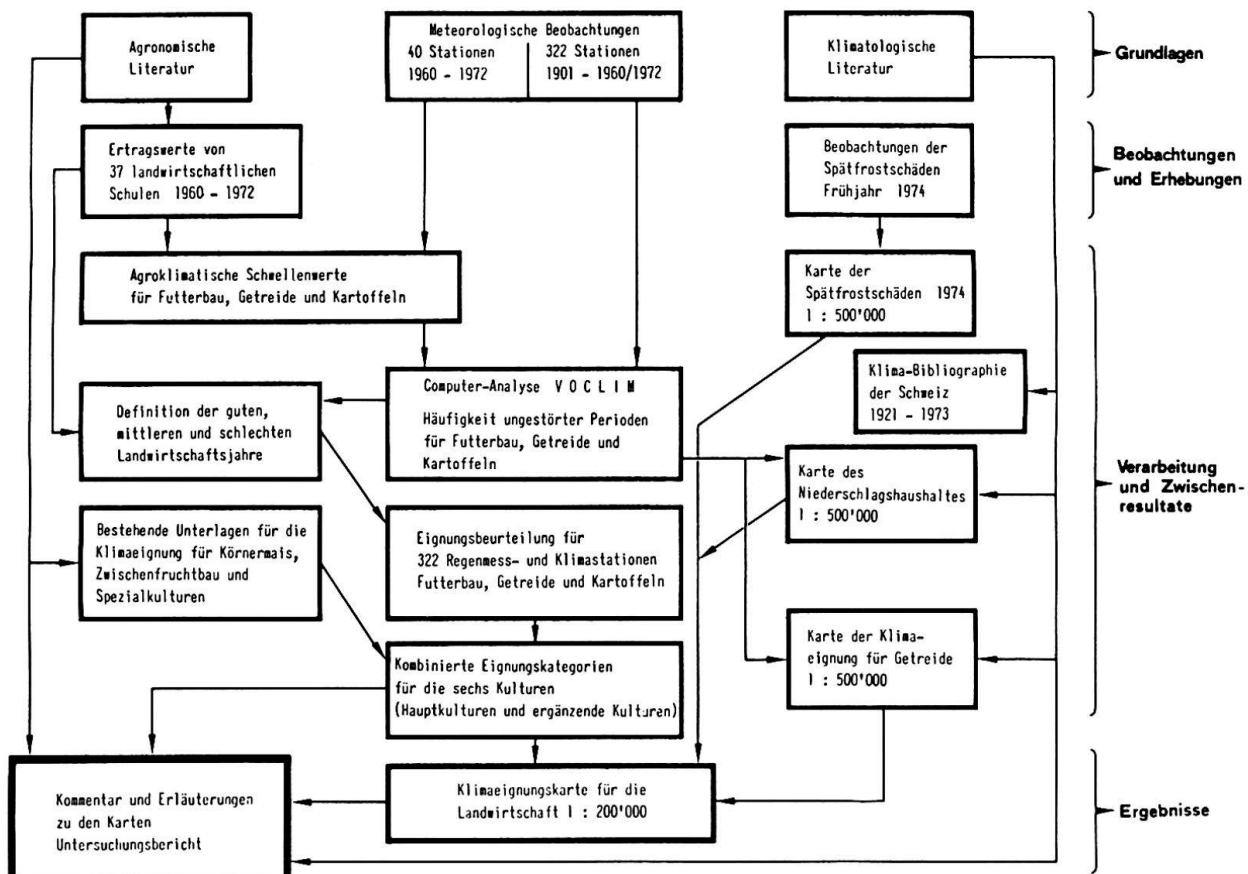


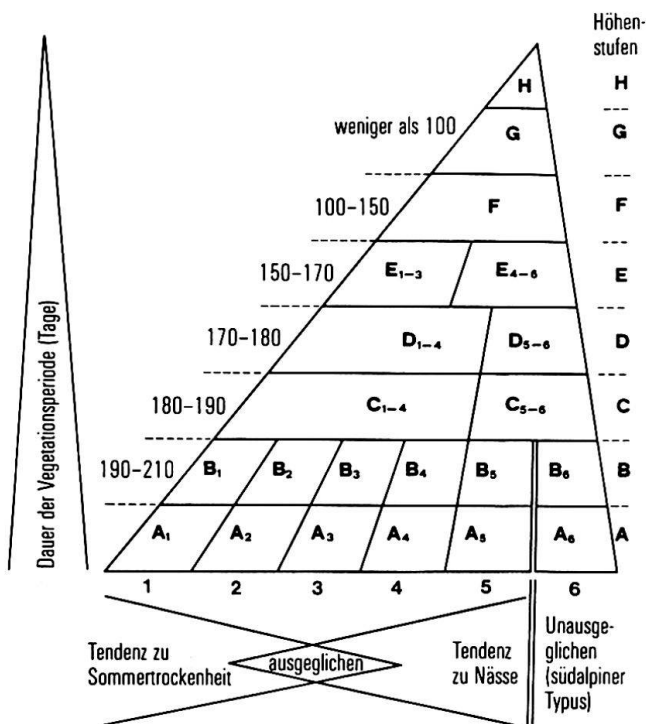
Abb. 1: Schema über den Arbeitsablauf

Ferner wurde die Klimaeignung für drei weitere Kulturen aus bestehenden Unterlagen entnommen: Körnermais (hauptsächlich nach PRIMAULT 1972a), Zwischenfruchtbau und Spezialkulturen (hauptsächlich nach SCHREIBER et alii 1977). Die Abbildung 1 vermittelt einen schematischen Ueberblick über den gesamten Vorgang.

5. Die Klimaeignungskategorien

Die Kombination der Klimaeignung für die sechs Kulturen stellte die Grundlage für die Bestimmung der Eignungskategorien dar. Aus allen möglichen Kombinationen wurden total zwanzig Klassen gebildet, die nachfolgend als "Zonen" bezeichnet werden. Jede der 322 Stationen konnte einer dieser Zonen zugeordnet werden. Eine kurze Beschreibung der Zonen findet sich auf der beiliegenden Legende, während die wichtigsten Kriterien auf der Rückseite der Klimaeignungskarten (Beilage zu JEANNERET + VAUTIER 1977b) aufgeführt sind.

Aus den klimatischen Eigenschaften der verschiedenen Zonen ergab sich eine Systematik in Abhängigkeit von zwei Faktorengruppen. Einerseits spielen die Dauer der Vegetationsperiode und damit auch die thermischen Verhältnisse (in Abhängigkeit der Höhenlage u.a.) eine grosse Rolle. Andererseits ist der für die Vegetation wirksame Niederschlagshaushalt von Bedeutung, der Frequenz und Ergiebigkeit der Niederschläge in Abhängigkeit des Pflanzenwachstums umfasst.



Niederschlagshaushalt

Abb.2: Verteilungsschema der Eignungszonen (Dreiecksflächen A₁ bis H) in Abhängigkeit der Vegetationsperiode (Ordinate A bis H, nach SCHREIBER et alii 1977) und des Niederschlagshaushalts (Abszisse 1 bis 6).

In dieser Systematik von Vegetationsdauer und Niederschlagshaushalt sind die Zonen so verteilt, dass höhere Lagen im Gebirge ohnehin feuchter sind und die Differenzierung in verschiedene Typen des Niederschlagshaushaltes weniger sinnvoll wird. Das Dreieck in Abbildung 2 ist aus diesem Grund nicht symmetrisch.

6. Die Kartierung der Klimaeignung

Für die Praxis genügt die Bestimmung der Klimaeignung für einzelne Punkte (Beobachtungsstationen) nicht. Verlangt wird eine flächenhafte Darstellung, also eine Kartierung. Im vorliegenden Fall wurde die Klimaeignung im Massstab 1:200'000 für die ganze Schweiz kartiert (siehe beiliegendes Kartenmuster).

Die Extrapolation von punkthaften Informationen stellt heikle Probleme, geht es doch darum, möglichst alle Faktoren zu berücksichtigen. Es standen für die Schweiz 322 Klima- und Regenmessstationen zur Verfügung, das heisst 1 Station auf durchschnittlich etwa 130 km².

Ein besonderes Problem stellt die Kartierung von Gebieten dar, in welchen keine Station liegt. Die Festlegung der Grenzen zwischen einzelnen Zonen erfolgte in erster Linie aufgrund der Höhenverhältnisse, aber auch unter Berücksichtigung anderer Faktoren. Sehr oft wurden diese Grenzen auf funktionale Geländescheiden verlegt, wie Steilstufen, Wälder, Flussläufe, Siedlungen. Diese Landschaftseinheiten sind oftmals sehr wirksame geländeklimatische Grenzen.

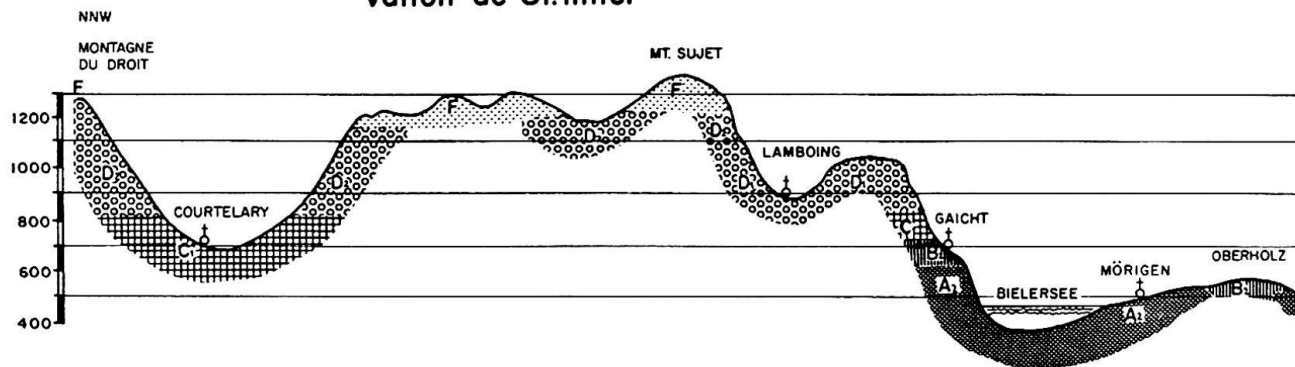
Nach IMHOF (1972) ist es nicht sinnvoll, an Hanglagen die Abfolge sämtlicher Stufen darzustellen, da die einzelnen Flächen meistens keine praktische Bedeutung erlangen. (siehe Landschaftsprofile, Abb.3).

Gesondert wurde die Klimaeignung einer einzelnen Kultur kartiert. Die Klimaeignungskarte für Getreide im Massstab 1:500'000 zeigt die Anbaumöglichkeiten für die wichtigste Kultur. Im selben Massstab entstand auch eine Karte des für den Pflanzenwuchs wirksamen Niederschlagshaushaltes. Diese beiden Karten wie auch die vier Blätter der Klimaeignungskarte für die Landwirtschaft im Massstab 1:200'000 wurden als Beilagen zu JEANNERET + VAUTIER (1977b) publiziert.

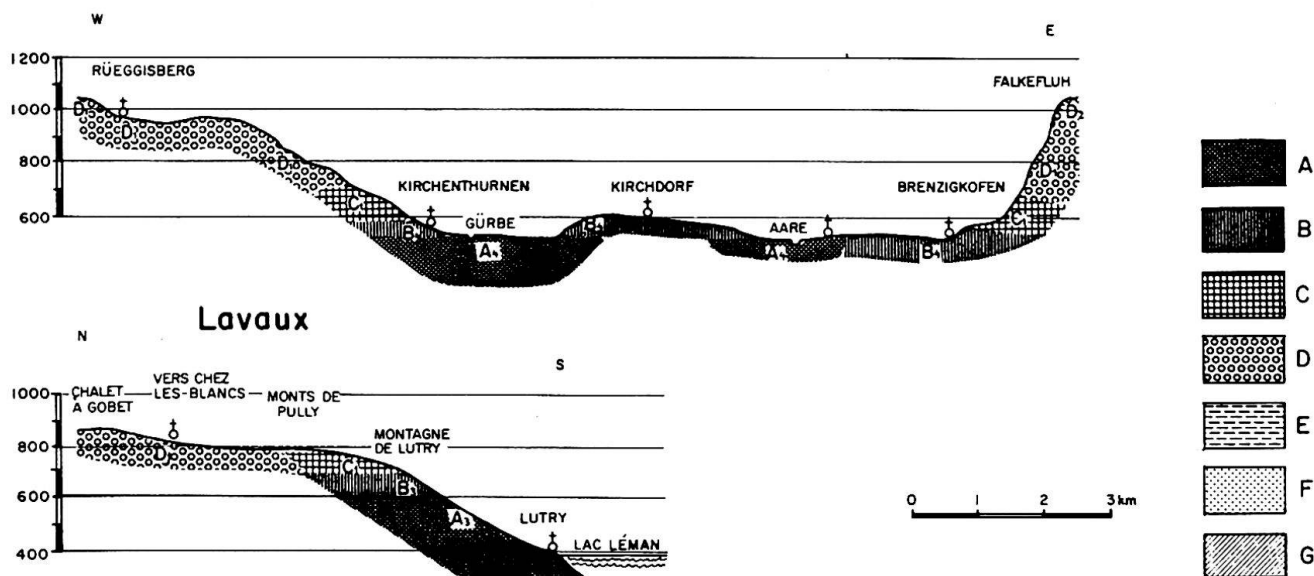
7. Diskussion einiger Ergebnisse

Die Klimaeignungskarten für die Landwirtschaft vermitteln ein synthetisches Bild des klimabedingten Anbaupotentials im Gebiet der Schweiz. Sie widerspiegeln im wesentlichen die Möglichkeiten, die die traditionelle Landwirtschaft seit langer Zeit wahrnimmt. So erscheint das tiefere Waadtland als günstiges Getreidegebiet, das für Grasbau eher zu trocken ist, das Walliser Rhonetal als für Spezialkulturen (Obst-, Gemüse- und Rebbau) geeignet und das Glarnerland als ein bevorzugtes Viehzuchtgebiet. Es lässt sich aber auch zeigen, dass der unausgeglichene

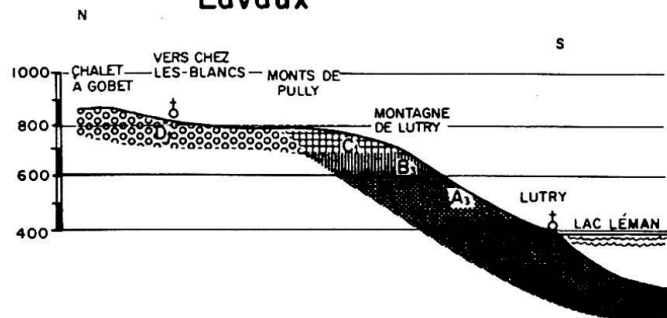
Vallon de St.Imier



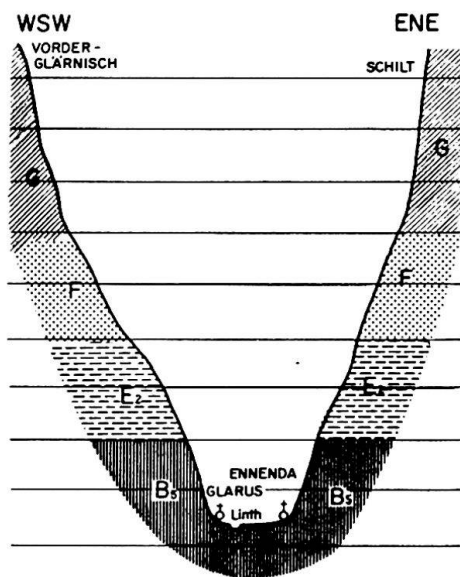
Längenberg - Gürbe - und Aaretal



Lavaux



Linth-Tal bei Glarus



Rheintal bei Chur

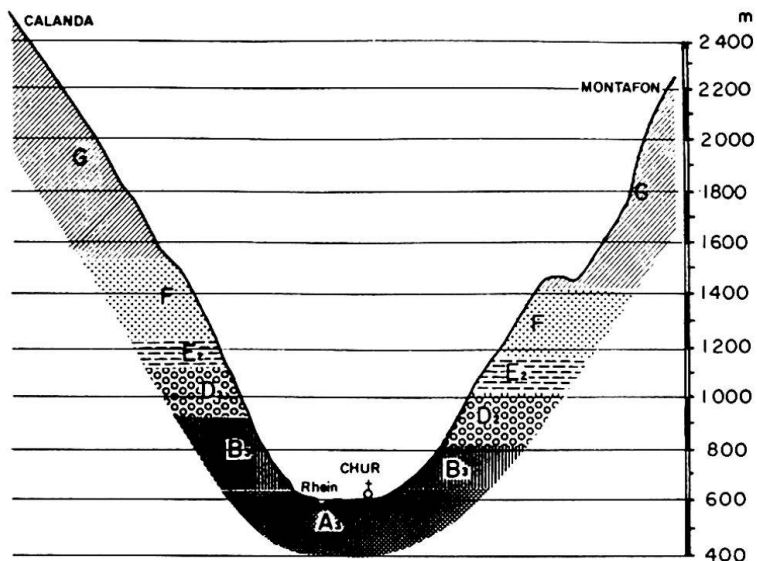
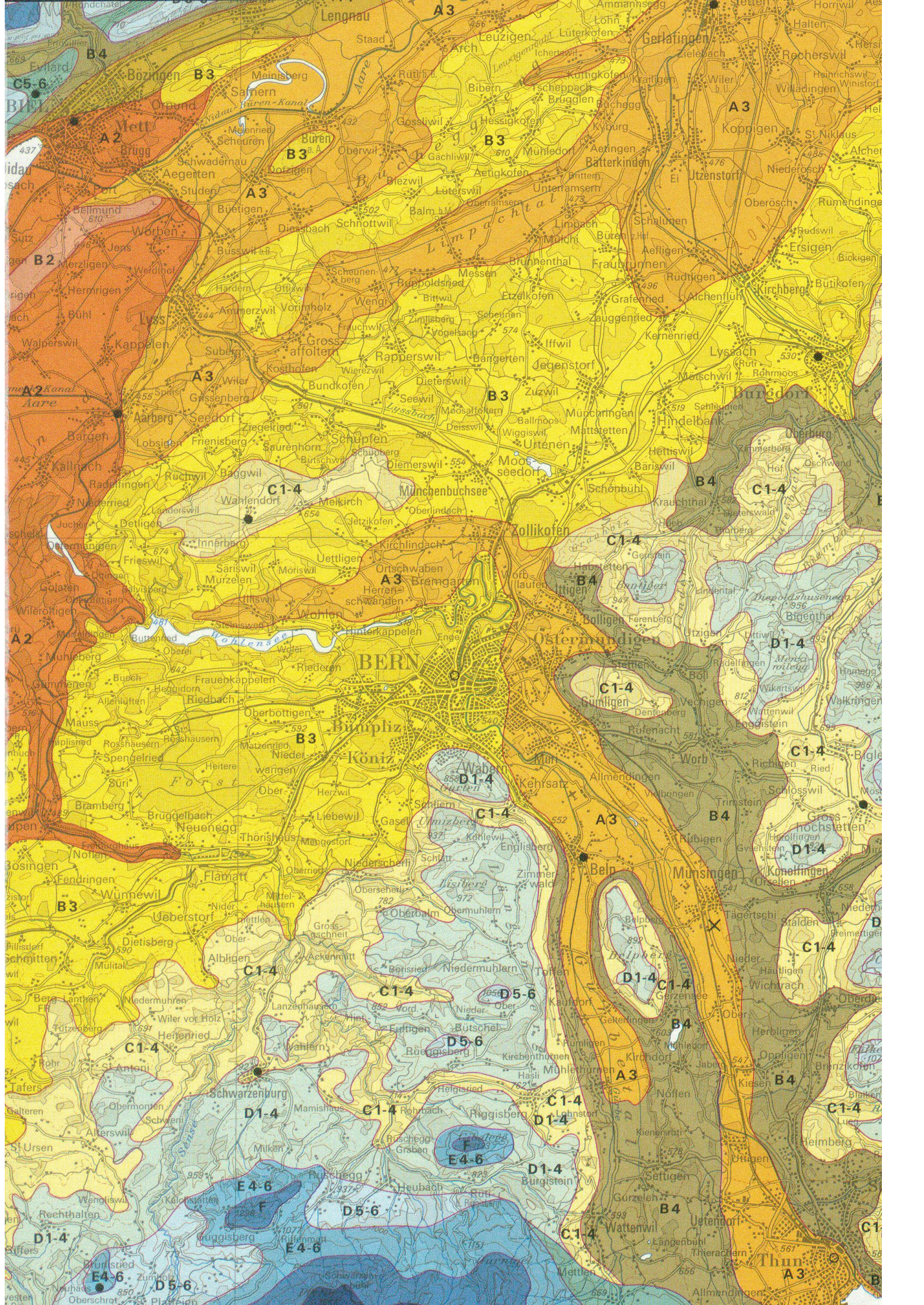


Abb. 3: Profile der Klimateignung für die Landwirtschaft durch ausgewählte Landschaften des Juras, des Mittellandes und der Alpen.



Leere Seite
Blank page
Page vide

Abb.4: Ausschnitt aus der "Zusammenfassenden Legende" zur Klimaeignungskarte für die Landwirtschaft (siehe nebenstehend: Ausschnitt aus Blatt 1, 1:200'000); Bearbeitung: F. Jeanneret u. Ph. Vautier unter Mitwirkung von Dr. J. Caputa, Dr. R. Haerberli, Prof. Dr. B. Messerli u.a., Stand 1976; Herausgeber: Eidg. Justiz- u. Polizeidepartement, Der Delegierte für Raumplanung, u. Eidg. Volkswirtschaftsdepartement, Abt. für Landwirtschaft; Kartographie u. Druck: Eidg. Landestopographie, 3084 Wabern, 1977.

Zone	Bezeichnung	Appellation	Denominazione
A ₁	Spezialkulturen bevorzugt oder begünstigt	Cultures spéciales préférentielles ou favorisées	Colture speciali preferenziali o favorite
A ₂	Ackerbau und Spezialkulturen begünstigt	Grandes cultures et cultures spéciales favorisées	Grandi colture e colture speciali favorite
A ₃	Ackerbau und Futterbau begünstigt	Grandes cultures et cultures fourragères favorisées	Grandi colture e colture foraggere favorite
A ₄	Futterbau begünstigt	Cultures fourragères favorisées	Colture foraggere favorite
A ₅	Dauergrünland bevorzugt oder begünstigt	Herbages permanents préférentiels ou favorisés	Erbai permanenti preferenziali o favorite
A ₆	Spezialkulturen sehr begünstigt Ackerbau Wiesland	Cultures spéciales très favorisées grandes cultures herbages	Colture speciali favorite Grandi colture Erbai
B ₁	Ackerbau und Spezialkulturen	Grandes cultures et cultures spéciales	Grandi colture e colture speciali
B ₂	Ackerbau und Futterbau	Grandes cultures et cultures fourragères	Grandi colture e colture foraggere
B ₃	Futterbau und Ackerbau	Cultures fourragères et grandes cultures	Colture foraggere e grandi colture
B ₄	Futterbau	Cultures fourragères	Colture foraggere
B ₅	Dauergrünland	Herbages permanents	Erbai permanenti
B ₆	Dauergrünland und Spezialkulturen	Herbages permanents et cultures spéciales	Erbai permanenti e colture speciali
C ₁₋₄	Futterbau und Ackerbau, mit Einschränkungen	Cultures fourragères et grandes cultures avec restrictions	Colture foraggere e grandi colture con restrizione
C ₅₋₆	Dauergrünland, mit Einschränkungen	Herbages permanents avec contraintes	Erbai permanenti con restrizioni
D ₁₋₄	Dauergrünland und Ackerkulturen, mit Einschränkungen	Herbages permanents et cultures avec restrictions	Erbai permanenti e colture con restrizioni
D ₅₋₆	Dauergrünland, mit starken Einschränkungen	Herbages permanents avec fortes contraintes	Erbai permanenti con forti restrizioni
E ₁₋₃	Dauergrünland und einige Ackerkulturen	Herbages permanents et quelques cultures	Erbai permanenti e alcune colture
E ₄₋₆	Dauergrünland bevorzugt, mit starken Einschränkungen	Herbages naturels préférentiels avec fortes contraintes	Erbai naturali preferenziali con forti restrizioni
F	Weiden und Wiesen	Paturages et prairies	Pascoli e prati
G	Alpweiden	Alpages	Alpeggi
	Ausserhalb Klassierung	Hors classement	Non classificato

Niederschlagshaushalt auf der Alpensüdseite dafür verantwortlich ist, dass die Produktionsbedingungen trotz langer Vegetationsperiode und günstigen thermischen Voraussetzungen nicht für alle Kulturen ideal sind. Ebenso lässt sich demonstrieren, dass auch die Umgebung von Basel infolge gelegentlicher Trockenheit für Futterbau keine Höchstserträge erwarten lässt.

Die Einteilung in kombinierte Eignungskategorien zeigt deutlich, dass die einzelnen Kulturen spezifische Ansprüche an das Klima stellen. Das heisst, dass die einzelnen Zonen sich in ihrer Klimaeignung für die verschiedenen Kulturen recht deutlich unterscheiden.

8. Anwendungen und Ausblick

Die Klimaeignungskarten für die Landwirtschaft wurden insbesondere im Hinblick auf Anwendungen im Bereich der Raumplanung erstellt. Sie werden in den vorliegenden Massstäben vor allem für die Planung auf nationaler, kantonaler und regionaler Ebene geeignet sein. Vielleicht vermitteln diese Untersuchungen aber auch Informationen, die für den Agronomen, den Klimatologen und den Geographen dienlich sind. Eine weitere Anwendung werden die Karten als Beilage zu einer Neuauflage der "Eidgenössischen Anleitung für die Schätzung landwirtschaftlicher Heimwesen und Liegenschaften" (1978) erfahren.

Ganz sicher offenbaren die Karten die Lage der begünstigten Landwirtschaftsgebiete in der Schweiz. Untersuchungen, wie diejenige von HAEBERLI (1975), zeigen, dass aber gerade in diesen Gegenden am meisten Kulturland verloren geht, wurden doch in den Jahren 1942-1967 100'000 ha oder fast 8% des Kulturlandes der landwirtschaftlichen Nutzung entzogen, und dies zu 78% im Talgebiet.

Eine Verbesserung der vorliegenden Klimaeignungskarte für die Landwirtschaft wird möglich, wenn:

- die agroklimatischen Schwellenwerte für kürzere Perioden zur Verfügung stehen (10 oder 5 Tage),
- die meteorologischen Beobachtungen eines grossen Teils des Stationsnetzes als Tageswerte abgeleitet worden sind,
- das System von Perioden und Schwellenwerten auf weitere Kulturen ausgedehnt worden ist,
- agroklimatische Schwellenwerte auch für weitere meteorologische Elemente (Sonnenstrahlung, Bewölkung, Luftfeuchtigkeit usw.) vorliegen,
- Häufigkeit und Verbreitung meteorologischer Extremereignisse berücksichtigt werden können.

Schliesslich wird für die Raumplanung die Kombination der Klimaeignung mit andern Elementen wesentlich sein, insbesondere der von FREY et alii (1977) erarbeiteten Bodeneignung, damit die Eignung für die Landwirtschaft generell für das ganze Land kartiert werden kann. Erst die Synthese aller wesentlicher Faktoren wird es der Raumplanung ermöglichen, die notwendigen Entscheidungen auf fundierte Grundlagen zu stützen.

Bibliographie

- FREY, E. et alii, in Vorbereitung: Bodeneignungskarte der Schweiz (Massstab 1:200'000) = Carte des aptitudes des sols de la Suisse. Grundlagen für die Raumplanung. Der Delegierte für Raumplanung, Abteilung für Landwirtschaft u. Oberforstinspektorat, Bern: Text + 8 Karten.
- HAEBERLI, R., 1971: Carte du potentiel naturel des surfaces agricoles du canton de Vaud. Cahier de l'aménagement régional 13, OCVU: 35 S. + 1 Karte.
- HAEBERLI, R., 1975: Verlust an landwirtschaftlicher Kulturfläche. Informationshefte des Delegierten für Raumplanung 1975(2): 15 S.
- IMHOF, E., ab 1965 (Hrsg.): Atlas der Schweiz. Eidg. Landestopographie, Wabern-Bern.
- IMHOF, E., 1972: Thematische Kartographie. Lehrbuch der Allg. Geographie X, Berlin: 360 S. + Beilagen.
- JEANNERET, F., 1975a: Die Verteilung der Spätfrostschäden in der Schweiz im Frühling 1974. Schweiz. landwirtschaftl. Forschung 15(1): 1-14 + Karte - Informationen u. Beiträge zur Klimaforschung, Bern 13: 15 S. + Karte.
- JEANNERET, F., 1975b: Grundlagen zum Klima der Schweiz: Klimatolog. Bibliographie 1921-1973. Klimatologie der Schweiz N, Beiheft zu den Annalen der Schweiz. Meteorolog. Zentralanstalt 1974 - Geographica Bernensia G3: 124 S. + 4 Karten.
- JEANNERET, F.; VAUTIER, Ph., 1977a: Kartierung der Klimaeignung für die Landwirtschaft in der Schweiz = Levé cartographique des aptitudes climatiques pour l'agriculture en Suisse. Beiheft 4 zum Jahrbuch der Geogr. Gesellschaft von Bern 1977.
- JEANNERET, F.; VAUTIER, Ph., 1977b: Klimaeignungskarten für die Landwirtschaft in der Schweiz = Cartes climatiques pour l'agriculture en Suisse. Grundlagen für die Raumplanung, Der Delegierte für Raumplanung u. Abteilung für Landwirtschaft, Bern: 57 S. + 6 Karten.
- LEUZINGER, H., 1978: Grundlagenkarten für die Raumplanung. Geographica Helvetica 1/1978, S. 17-20.
- MAEDER, F., 1970: Hinweise u. Quellenangaben zu den Klimaeignungskarten. Im Auftrag des Instituts für Orts-, Regional- u. Landesplanung der ETH-Z: 23 S. + 2 Karten.
- PRIMAULT, B., 1968: Der Einfluss des Klimas auf die Entwicklung einer Kultur. Dargestellt am Beispiel von vier Körnermaissorten. Die Grüne 1968 (29): 1065-1068.
- PRIMAULT, B., 1972a: Ausreifwahrscheinlichkeit von Körnermais bis 15. Oktober. Agrarmeteorologische Blätter der Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft u. Landtechnik Tänikon: 2 Karten.
- PRIMAULT, B., 1972b: Etude mésoclimatique du Canton de Vaud. Cahier de l'aménagement régional 14 OCVU: 186 S..
- SCHREIBER, K.F.; KUHN, N.; HUG, C.; HAEBERLI, R.; SCHREIBER, C., 1977: Wärmegliederung der Schweiz = Niveaux thermiques de la Suisse. Grundlagen für die Raumplanung, Bern: Text + 5 Karten.
- SCHWEIZERISCHE METEOROLOGISCHE ZENTRALANSTALT, ab 1959: Klimatologie der Schweiz. Beihefte zu den Annalen der MZA Zürich.
- UTTINGER, H., 1949: Die Niederschlagsmengen in der Schweiz 1901 - 1940. Führer durch die schweizerische Wasser- u. Energiewirtschaft 2 (3): 27 S. + 1 Karte.

Literaturbesprechung

BLESSING Heinrich Michael, Karstmorphologische Studien in den Berner Alpen, Tübinger geogr. Studien, Heft 65, 77 S., 3 Karten, 8 Abb., 15 Photos, Selbstverlag des Geogr. Inst. d. Univ., Tübingen 1976, DM 30.--.

Der Autor hat sich zum Ziele gesetzt, drei alpine Karstgebiete verschiedener Höhe im weiteren Umkreise der Berner Alpen zu beschreiben, zu vergleichen und ihre Entstehung zu deuten. Es sind dies das Wildhorngebiet (2300m - 2700m üM), die Faulhorngruppe (1400 - 2400m üM) und das Brüniggebiet (unter 1400m). Ein besonderes Gewicht wurde auf die Faktoren der Struktur, der Altformen, der pleistozänen Vergletscherung, der Verkar-

stung, der Petrovarianz und der Klimavarianz für die Entstehung und Verteilung der Formen gelegt. Der grosse Umfang des Arbeitsgebietes, gemessen an der zur Verfügung stehenden Zeit, hat es offensichtlich nicht gestattet, alle bei diesen Untersuchungen auftretenden Probleme weiter zu verfolgen und die Beweise dafür zu erarbeiten. Es ist schade, dass die Arbeiten über die Morphogenese der Schweizer Alpen nicht für die Datierung der Altformen herangezogen wurden. Der Autor hat aber mit dieser Arbeit eine Grundlage voller Anregungen geschaffen, die aufgegriffen und weiter verfolgt werden sollten.

GH 1/1978

A. Bögli