

## LITERATUR

1. BERTSCHMANN, S.: Probleme der Gebirgsblätter der Landeskarte 1:25 000. Schweiz. Bauzeitung. Zürich, Jg. 1953. — 2. BORMANN, W.: Bodengestaltung und Bodenbedeckung. Ein Beitrag zur topographischen Walddarstellung auf Karten mit Schummerung und Schichtlinien. Petermanns Geogr. Mittn. Gotha, Jg. 1954. — 3. BÜHLER, P.: Eine neuartige mechanisierte Kartenschrift. (Kartenschriftsatz). Schweiz. Zeitschr. f. Vermessung, Kulturtechnik u. Photogrammetrie. Winterthur, Jg. 1954. — 4. FINSTERWALDER, R.: Die kartographische Darstellung. Zur heutigen Lage der Kartographie. Ztschr. f. Vermessungswesen. Stuttgart, Jg. 1950. — 5. FINSTERWALDER, R.: Zur Höhenlinien-darstellung und deren Generalisierung im Maßstab 1:100 000. Allg. Vermessungsnachrichten. Berlin-Wilmersdorf, Jg. 1951. — 6. FINSTERWALDER, R.: Neue Landeskarte der Schweiz 1:25 000. Ztschr. f. Vermessungswesen. Stuttgart, Jg. 1953. — 7. FINSTERWALDER, R.: Das Musterblatt für die topographische Karte 1:100 000. Ztschr. f. Vermessungswesen. Stuttgart, Jg. 1953. Nach Abschluß des Aufsatzes erschienen in der Zeitschrift f. Vermessungswesen, Stuttgart, Januar und März 1955, die beiden Arbeiten von R. FINSTERWALDER „Die Entwicklung der Originalkartographie“ und „Die neue Landeskarte der Schweiz 1:100 000“. Der bekannte deutsche Kartographie-Fachmann stellt im letztgenannten Aufsatz abschließend fest, daß die neue schweizerische Landeskarte 1:100 000 alle andern Kartenwerke gleichen Maßstabes in technischer, wissenschaftlicher und künstlerischer Hinsicht überrage. — 8. IMHOF, ED.: Die Reliefkarte. Mitteil. d. Ostschweiz. Geogr. Kommerz. Ges. St. Gallen, Jg. 1924. — 9. IMHOF, ED.: Unsere Landeskarten und ihre weitere Entwicklung. Schweiz. Ztschr. f. Vermessungswesen u. Kulturtechnik. Winterthur, Jg. 1927. — 10. IMHOF, ED.: Denkschrift zur Frage der Neuerstellung der offiziellen Landeskarten der Schweiz. Von den zivilen Landesverbänden dem Eidg. Militärdepartement überreicht im Jahre 1934. o. O. u. J. (1934). — 11. IMHOF, ED.: Gelände und Karte. Erlenbach-Zürich, 1950. Französische Ausgabe u. d. T.: Terrain et Carte. Erlenbach-Zürich, 1951. — 12. IMHOF, ED.: Der heutige Stand der neuen schweizerischen Landeskartierung. Schweiz. Ztschr. f. Vermessung, Kulturtechnik u. Photogrammetrie. Winterthur, Jg. 1953. — 13. IMHOF, ED.: Das erste alpine Blatt der neuen Landeskarte 1:25 000. Geographica Helvetica. Bern, Jg. 1954. — 14. JEGHER, W.: Neues von den Landeskarten der Schweiz. Schweiz. Bauzeitung. Zürich, Jg. 1953. — 15. KOST, W.: Neugestaltung des amtlichen Kartenwerks 1:100 000. Geodätische Woche. Köln, 1950. Köln, 1951. — 16. KRÜGER, A.: Grundsätzliches zu der vorläufigen Ausgabe des Musterblattes für die Topographische Karte 1:100 000. Ztschr. f. Vermessungswesen. Stuttgart, Jg. 1953. — 17. KUHLMANN, H.: Bemerkungen über sechs Kartenproben der Karte 1:100 000. Allgem. Vermessungs-Nachrichten. Berlin-Wilmersdorf, Jg. 1951. — 18. MEINE, K.-H.: Zur Neugestaltung der Karte 1:100 000 und dem Ausbau der Geländedarstellung. Allg. Vermessungs-Nachrichten. Berlin-Wilmersdorf, Jg. 1953. — 19. MEINE, K.-H.: Zur derzeitigen Kartographie der Schweiz. Allgem. Vermessungs-Nachrichten. Berlin-Wilmersdorf, Jg. 1953. — 20. PILLEWIZER, W.: Die deutsche topographische Karte 1:100 000. Berichte zur deutschen Landeskunde. Stuttgart, Bd. 9, 1951. — 21. REIST, H.: Die topographische Karte 1:100 000. Ztschr. f. Vermessungswesen. Stuttgart, Jg. 1952. — 22. SLANAR, H.: Die Geländedarstellung auf den österreichischen Staatskarten. Schweiz. Ztschr. f. Vermessungswesen und Kulturtechnik. Winterthur, Jg. 1933. — 23. STUMP, H.: Entwicklung in der Originalherstellung und Reproduktion der schweizerischen Kartenwerke. Der Polygraph. Frankfurt a. M., Jg. 1954. — 24. STUMP, H.: Die Schichtgravur auf Glas. Fachhefte für die Chemigraphie, Lithographie und den Tiefdruck. Zürich. Heft 1, 1954. — 25. VEIT, H.: Eine neue deutsche topographische Karte 1:100 000. Ztschr. f. Vermessungswesen. Stuttgart, Jg. 1951. — VEIT, H.: Die Karte, ein Bild der Landschaft. Ztschr. f. Vermessungswesen. Stuttgart, Jg. 1952.

### LA NOUVELLE CARTE NATIONALE DE LA SUISSE AU 1:100 000 Pour la parution de la première feuille

A la fin de 1954, le Service Topographique fédéral a édité la première feuille de la nouvelle carte nationale au 1:100 000, la feuille n° 41 « Col du Pillon ». Elle contient la partie inférieure de la vallée du Rhône et les Alpes vaudoises. Cette magnifique carte est une réussite de notre cartographie nationale. L'exactitude et la richesse des détails topographiques sont unis ici à un relief très bien rendu. Dans cet article, l'auteur traite différentes questions topographiques concernant le contenu de cette carte: courbes de niveau, représentation des rochers, ombrage du relief, couleurs, couverture du sol, etc.

## DIE HÖHENSTUFEN DES ACKERBAUS IN DEN WESTLICHEN HOCHALPEN ERLÄUTERT AM BEISPIEL DES WALLIS

FELIX MONHEIM

In der Geographie der Hochgebirge hat die Frage nach der Ausbildung von Höhenstufen und Höhengrenzen seit langem eine bevorzugte Stellung eingenommen. Dabei interessierten sowohl physisch-geographische als auch anthropogeographische Erschei-

nungen. Auf dem Gebiet der physischen Geographie wurden vor allem die verschiedenen Waldgürtel, die Waldgrenze und die Schneegrenze untersucht. Auf anthropogeographischem Gebiet stand besonders die Siedlungsgrenze in ihren verschiedenen Ausbildungsformen im Vordergrund des Interesses. Daneben hat man aber auch die Höhenstufen der menschlichen Wirtschaft, insbesondere der Landwirtschaft, seit langem beobachtet. So hat z. B. gerade die Getreidegrenze im Zusammenhang mit der oberen Dauersiedlungsgrenze oft die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt. Trotzdem ist es auf dem Gebiet der Landwirtschaftsgeographie bisher nicht zu einer so intensiven Bearbeitung der Höhenstufen gekommen, wie sie z. B. für die Vegetation nicht nur aus den Alpen, sondern aus zahlreichen Hochgebirgen der Erde vorliegt.

Beim Ackerbau lassen sich in den Alpen, aber auch in den anderen Hochgebirgen, zwei verschiedene Arten von Höhenstufen unterscheiden. Die erste Art wird hervorgerufen durch die unterschiedlichen Wärmeansprüche der einzelnen Kulturpflanzen. Sie äußert sich in einer zunehmenden Verarmung in der Auswahl der angebauten Feldfrüchte bei wachsender Meereshöhe. Meist ordnet man diese Veränderung des Ackerbaus in die Höhenstufen der natürlichen Vegetation ein. So ist für die sogenannte „colline“ oder Eichenmischwaldstufe charakteristisch, daß in ihr noch sehr anspruchsvolle Gewächse, wie Fruchtbäume und Wein und evt. auch noch Tabak und Mais gedeihen. In der „montanen“ oder Buchenwaldstufe (in den trockenen inneralpinen Tälern als Föhrenwaldstufe auftretend) fehlen diese Gewächse. Dagegen sind hier noch alle Getreidearten sowie Kartoffeln und Futterpflanzen vertreten. In der „unteren subalpinen Stufe“, die teilweise als Fichtenwald und teilweise als Lärchen-Arvenwald entwickelt ist, können dann neben den Kartoffeln nur noch widerstandsfähigere Getreidearten wie Roggen und Gerste angebaut werden.

Man kann beim Ackerbau in den Alpen noch eine zweite Form von Höhenstufen beobachten, die sich in den angewandten Feldsystemen ausprägt. Die große Vielfalt der Anbauformen, die wir gerade in den oberen Tälern antreffen, ist weitgehend klimatisch bedingt. Es läßt sich nämlich eine charakteristische Anordnung der Feldsysteme sowohl nach der Höhenlage als auch nach dem jeweils mehr ozeanischen oder kontinentalen Klimacharakter erkennen. Die Wirkung dieser beiden Faktoren Höhenlage und Klimacharakter erwies sich auf Grund von Geländebeobachtungen in zahlreichen Tälern der Westalpen als so gesetzmäßig, daß sie sich etwas schematisiert in einer einfachen Tabelle darstellen läßt (vergl. Tab. I)<sup>1</sup>. Es unterscheiden sich dabei deutlich bestimmte Gruppen von Feldsystemen, die jeweils für die einzelnen Höhenstufen der sehr trockenen, mäßig trockenen, mäßig feuchten und sehr feuchten Täler charakteristisch sind.

Der Einfluß des Klimacharakters, vor allem der Niederschlagshöhe, beruht in erster Linie auf den unterschiedlichen Feuchtigkeitsansprüchen der einzelnen Kulturpflanzen. Das zeigt sich z. B. beim Anbau der verschiedenen Getreidearten. Ein ausgesprochen trockener Frühsommer setzt den Ertrag des Sommergetreides sehr herab, während er dem Wintergetreide weniger schadet. Umgekehrt wird das Wintergetreide durch einen feuchten Sommer stärker benachteiligt als das Sommergetreide. Infolgedessen bevorzugt man in den trockenen und mäßig trockenen Tälern sehr das Wintergetreide, das ja auch als Brotgetreide stärker geschätzt wird, während in den mäßig feuchten und sehr feuchten Tälern das Sommergetreide mindestens die Hälfte der Getreidefläche einnimmt. Gelegentlich wird dort sogar nur Sommergetreide im Wechsel mit Kartoffeln angebaut.

Die Bedeutung des Klimas zeigt sich auch beim Anbau der Hackfrüchte. Im allgemeinen erstrebt man innerhalb der Fruchtfolgen einen möglichst regelmäßigen Fruchtwechsel zwischen den Getreidearten und den Hackfrüchten, in den Alpen besonders den Kartoffeln. Die Hackfrüchte brauchen zu ihrer Entwicklung aber so viel Feuchtigkeit, daß sie in den trockensten Gebieten nur noch auf Bewässerungsland angebaut werden können. Dort fehlt daher jeder Wechsel zwischen Hackfrucht und Wintergetreide.

In einzelnen Tälern sind die Niederschläge schließlich so gering, daß der Ackerbau nur noch in der Form des „dry farming“ mit beständigem Wechsel von Wintergetreide und Brache betrieben werden kann. Diese klimatisch bedingte Brache dient dabei vor allem der Feuchtigkeitsanreicherung im Boden.

Die Höhenlage beeinflusst die Formen des Ackerbaus vor allem durch die Verkürzung der Vegetationszeit bei wachsender Meereshöhe. Dazu kommt dann infolge der Temperaturabnahme noch eine Verlängerung der Vegetationsperiode der einzelnen Kulturpflanzen, wobei unter Vegetationsperiode die Zeit zwischen Saat und Ernte verstanden sein soll. Bei wachsender Höhe summieren sich beide Erscheinungen in ihrer für den Ackerbau hemmenden Wirkung. Sie haben eine zunehmende Verfrühung der Aussaat des Wintergetreides und eine Verspätung der Erntetermine zur Folge, die sich angesichts der Verkürzung der Vegetationszeit besonders störend bemerkbar macht. Oberhalb einer nach dem jeweiligen Klimacharakter schwankenden Grenze sind daher Verkürzung

<sup>1</sup> Diese Tabelle soll hier nur insoweit erläutert werden, als sie die Feldsysteme des Wallis betrifft. Eine Besprechung der gesamten Tabelle findet sich in: MONHEIM, F., Die Höhenstufen der Feldsysteme in den Alpen. Tagungsbericht u. Wiss. Abhdl. des dt. Geographentages Essen 1953, Wiesbaden 1954, 195—200.

Tab. 1 Höhenstufen der Feldsysteme in den Alpen

Sehr trockene Täler	Höhen Grenzen in den Westalpen	Mäßig trockene Täler	Höhen Grenzen in den Westalpen	Mäßig feuchte Täler	Höhen Grenzen in den Westalpen	Sehr feuchte Täler	Höhen Grenzen in den Ostalpen
Feldsystem		Feldsystem		Feldsystem		Fruchtfolgen der Egartenwirtschaft	
Zweifelderwirtschaft mit Höhenbrache 1. Brache 2. Wintergetreide	oberhalb 1600 m	a) Dreizelgenbrachsystem 1. Brache 2. Wintergetreide 3. Sommergetreide	oberhalb 1600 m	a) Fruchtwechselwirtschaft 1. Kartoffeln 2. Sommergetreide	oberhalb 1600 m	Kein Wintergetreide 1.—10. Wiese 11. Kartoffeln 12. Sommergetreide	oberhalb 1300 m
		b) Alpines Vierfelderbrachsystem 1. Brache 2. Wintergetreide 3. Sommergetreide 4. Kartoffeln		b) Dreizelgenbrachsystem 1. Brache 2. Wintergetreide 3. Sommergetreide		Wintergetreide im Wiesen- umbruch 1.—7. Wiese 8. Wintergetreide 9. Kartoffeln 10. Sommergetreide	bis 1300 m
a) Einfelderwirtschaft 1.—8. Wintergetreide 9. Kartoffeln b) Zweifelderwirtschaft mit Trockenbrache 1. Brache 2. Wintergetreide	bis 1600 m	Alpines Mehrfeldsystem 1.—3. Kartoffeln 4. Sommergetreide 5.—7. Wintergetreide	bis 1600 m	Alpine Form der verb. Dreifelderwirtschaft 1. Kartoffeln 2. Sommergetreide 3. Wintergetreide	bis 1600 m	Wintergetreide nach Sommergetreide 1.—5. Wiese 6. Kartoffeln 7. Sommergetreide 8. Wintergetreide	bis 1100 m
		Fruchtwechselwirtschaft 1. Kartoffeln 2. Wintergetreide	bis 1400 m	Verbesserte Dreifelder- wirtschaft 1. Kartoffeln 2. Wintergetreide 3. Sommergetreide	bis 1400 m	Wintergetreide nach Kartoffeln 1.—4. Wiese 5. Kartoffeln 6. Wintergetreide 7.—8. Sommergetreide	bis 800 m

der Vegetationszeit und Verlängerung der Vegetationsperiode ausschlaggebend für die Ausgestaltung der Feldsysteme. Das soll im folgenden kurz am Beispiel der mäßig feuchten Täler erläutert werden.

Im unteren Teil dieser Täler, bis zu einer Höhe von durchschnittlich 1400 m, ist die verbesserte Dreifelderwirtschaft weit verbreitet mit der Normalfruchtfolge

1. Jahr Kartoffeln,
2. Jahr Wintergetreide,
3. Jahr Sommergetreide.

Dabei folgt das Wintergetreide — wie allgemein üblich — als wichtigste Körnerfrucht unmittelbar auf die Kartoffeln, die als einzige Feldfrucht gedüngt werden und die den Boden besonders gut für die Getreidesaat vorbereiten. Dagegen muß das weniger wichtige Sommergetreide sich mit dem schon stärker erschöpften Boden begnügen.

Bei zunehmender Höhe muß die Saat des Wintergetreides immer früher im Herbst erfolgen, damit es vor dem frühzeitigen Einbruch des Winters noch seine erste Entwicklung durchlaufen kann. Umgekehrt fällt aber der Zeitpunkt der Ernte bei sämtlichen Feldfrüchten in immer spätere Abschnitte des Jahres. Oberhalb etwa 1400 m kann man das Wintergetreide daher nicht mehr nach der Kartoffelernte aussäen, wohl aber nach der viel früher erfolgenden Ernte des Sommergetreides. Infolgedessen tritt hier eine alpine Form der verbesserten Dreifelderwirtschaft auf mit der Fruchtfolge:

1. Kartoffeln
2. Sommergetreide
3. Wintergetreide.

Oberhalb etwa 1600 m erfolgt dann die Aussaat des Wintergetreides so früh, daß zur Saatzeit noch alle Frucht auf dem Felde steht. Man muß daher die für die Aussaat des Wintergetreides bestimmten Felder den Sommer hindurch brach liegen lassen. Daraus ergibt sich ein alpines Vierfelderbrachsystem mit der Fruchtfolge:

1. Brache
2. Wintergetreide
3. Sommergetreide
4. Kartoffeln.

Die Brache ist in dieser Höhe ausschließlich durch die Verkürzung der Vegetationszeit bedingt. Zum Unterschied von anderen klimatisch bedingten Formen der Brache soll sie als Höhenbrache bezeichnet werden.

In den obersten Talstücken nehmen die Niederschläge vielfach erheblich zu. Gleichzeitig können sich von den benachbarten Gletschern her kalte Fallwinde bemerkbar machen. Unter solchen Bedingungen gedeiht das Wintergetreide so schlecht, daß man auf seinen Anbau ganz verzichtet und eine Fruchtwechselwirtschaft mit beständigem Wechsel von Kartoffeln und Sommergetreide einhält.

Das Fruchtwechselsystem mit beständigem Wechsel von Sommergetreide und Kartoffeln wird im Unterschied zu den übrigen Höhenstufen nicht durch eine Verkürzung der Vegetationszeit hervorgerufen, sondern durch relativ hohe Niederschläge im Zusammenwirken mit ungünstigen thermischen Bedingungen. Es kann daher — wie später noch gezeigt werden soll — in sehr unterschiedlichen Höhenlagen auftreten. Da diese Sonderform des Fruchtwechselsystems in den Westalpen aber jeweils nur an der Getreidegrenze vorkommt, erscheint es trotz der großen Schwankungen in der absoluten Höhenlage gerechtfertigt, sie in die übrigen Höhenstufen einzuordnen und sie den verschiedenen Ausbildungsformen der obersten Stufe der mäßig feuchten Täler gleichzusetzen.

In den mäßig trockenen Tälern verschieben sich die Anbauverhältnisse schon zu Gunsten des Wintergetreides. Im tieferen Teil dieser Täler baut man fast ausschließlich Wintergetreide und Kartoffeln in Form der Fruchtwechselwirtschaft an. Oberhalb 1400 m ist dies wegen der Verkürzung der Vegetationszeit nicht mehr möglich. Wie vorhin schon gezeigt wurde, kann das Wintergetreide in dieser Höhe nur noch auf sich selbst oder auf Sommergetreide folgen, dessen Anbau man aber möglichst beschränken möchte. Unter diesen Bedingungen hat sich ein recht eigenartiges Feldsystem entwickelt, das ich als alpines Mehrfeldsystem bezeichnen möchte. Seine Fruchtfolge beginnt mit 2—3 Kartoffeljahren, dann folgt ein Jahr mit Sommergetreide, das nur als Übergang zum Wintergetreide eingefügt wird, und schließlich kommen 3—4 Jahre mit Wintergetreide.

Das Besondere an diesem System ist der Verzicht auf den regelmäßigen Fruchtwechsel, den man sonst überall nach Möglichkeit einhält. Die Vernachlässigung des Fruchtwechsels bietet aber in dieser Höhe die einzige Möglichkeit, den Anbau so weitgehend auf Kartoffeln und Wintergetreide zu konzentrieren. — Oberhalb 1600 m, im Bereich der Höhenbrache, schließen sich dann die gleichen Feldsysteme an wie in den mäßig feuchten Tälern.

In den sehr trockenen Tälern sind die Kartoffeln weitgehend auf das Bewässerungsland angewiesen, so daß hier ein regelmäßiger Fruchtwechsel fehlt. Im tieferen Teil dieser Täler ist die Zweifelderwirtschaft mit Trockenbrache weit verbreitet, die ganz dem dry farming entspricht. Sind die Niederschläge etwas größer, so kann daneben die Einfelderwirtschaft auftreten, bei der man 8—10 Jahre lang nur Winterroggen anbaut; dann folgt zur Unkrautbekämpfung ein Jahr mit Kartoffeln oder ein Brachjahr und danach wieder 8—10 Jahre mit Winterroggen. Dieses Feldsystem läßt sich aber nur bis zu einer Höhe von etwa 1600 m anwenden, denn wegen der Verkürzung der Vegetationszeit kann das Wintergetreide weiter oberhalb wieder nur auf die Brache folgen. Da die Kartoffeln weiterhin auf das Bewässerungsland beschränkt bleiben und auch das Sommer-

getreide weiterhin fehlt, findet sich genau wie im tieferen Teil dieser Täler wieder die Zweifelderwirtschaft mit dem Wechsel von Wintergetreide und Brache, wobei die Brache jetzt freilich eine Höhenbrache ist.

Im vorhergehenden wurde nur ein allgemeines Schema der Höhenstufung der Feldsysteme entworfen, wie es sich aus den Untersuchungen zahlreicher Täler in den Westalpen ergeben hat. Im folgenden soll nun am Beispiel des Wallis gezeigt werden, daß der Befund im Gelände tatsächlich mit diesem Schema übereinstimmt. Das Wallis ist als Beispiel sehr gut geeignet, weil es sowohl in den einzelnen Abschnitten des Haupttales als auch in den Nebentälern sehr unterschiedliche Klimabedingungen aufweist, so daß hier Beispiele für die Verhältnisse der sehr trockenen, der mäßig trockenen und der mäßig feuchten Täler anzutreffen sind. Außerdem erreicht der Ackerbau im Wallis zum mindesten in den trockenen Gebieten ungewöhnlich große Höhen, so daß hier wenigstens für diesen Typ auch sämtliche Höhenstufen zu beobachten sind.

Im Rahmen dieses Aufsatzes kann nicht das ganze Wallis besprochen werden<sup>1</sup>. Die regionale Betrachtung soll daher mit der höchstgelegenen Gemeinde des Goms beginnen und dem Haupttal folgend die Entwicklung der Feldsysteme bis in das Gebiet von Visp besprechen. Daran soll sich dann noch eine Behandlung der Vispertäler, des Lötschentales und des Val d'Anniviers anschließen.

Das Goms bildet ein langgestrecktes, von NE nach SW verlaufendes Trogtal, dessen Sohle sich von 1370 m bei Oberwald auf 970 m bei Teisch senkt. Es ist nach SW weit geöffnet und liegt somit im Luv der Südwestwinde. Infolgedessen nehmen die Niederschläge mit wachsender Meereshöhe rasch zu:

Tab. 2 Niederschlagsverhältnisse im Goms 1901—1940<sup>2</sup>

	Höhe in m	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr	V-VII
Oberwald . . .	1370	132	102	132	131	112	115	118	122	114	152	135	138	1503	345
Reckingen . . .	1332	80	63	102	102	93	86	93	86	89	118	90	92	1094	272
Fiesch . . . .	1080	68	60	85	83	87	70	69	70	76	112	81	84	945	226
Brig . . . . .	678	62	50	71	70	67	43	47	48	52	80	63	75	728	157

Allein im obersten Goms zwischen Reckingen und Oberwald ergibt sich für einen Höhenunterschied von knapp 40 m eine Niederschlagszunahme um gut 400 mm!

Diese starken Unterschiede in der Niederschlagshöhe haben zur Folge, daß die Feldsysteme des Goms zwei verschiedenen Reihen angehören. Der größte Teil des Goms weist die Feldsysteme der mäßig trockenen Täler auf, die dann in den obersten Gemeinden in die Reihe der mäßig feuchten Täler übergehen.

Die höchstgelegene Gemeinde des Goms ist Oberwald auf etwa 1370 m. Diese Höhenangabe zeigt schon, daß hier nicht mehr mit dem Auftreten der obersten Höhenstufe der Feldsysteme zu rechnen ist, die ja im allgemeinen erst oberhalb 1600 m einsetzt und die durch den Zwang zur Höhenbrache gekennzeichnet ist.

Trotz der relativ geringen Höhe sind die klimatischen Verhältnisse in Oberwald aber sehr ungünstig. Das bis dahin offene Tal wird nach NE unvermittelt durch den hohen Längisgrat abgeschlossen, so daß Oberwald besonders hohe Steigungsregen empfängt. Außerdem werden ihm vom Rhonegletscher her und durch das Gornnerwassertal erhebliche Kaltluftmassen zugeführt. So kommen zu den hohen Niederschlägen noch besonders ungünstige thermische Bedingungen.

Diese ungünstigen klimatischen Voraussetzungen erschweren in Oberwald den Ackerbau und insbesondere das Gedeihen des Wintergetreides. Hier findet sich daher das Fruchtwechselsystem mit beständigem Wechsel von Sommerroggen und Kartoffeln, das ja in den verschiedensten Höhenlagen auftreten kann. Dabei überwiegt der

<sup>1</sup> Eine ausführlichere Darstellung der Feldsysteme des Wallis findet sich in: MONHEIM, F., Agrargeographie der westlichen Hochalpen mit besonderer Berücksichtigung der Feldsysteme. *Pet. Geogr. Mitt. Erg.* Heft 252, Gotha 1954.

<sup>2</sup> Nach: UTTINGER, H.: Die Niederschlagsmengen in der Schweiz 1901—1940. In: *Führer durch die schweiz. Wasser- und Elektrizitätswirtschaft*, Bd. 2, III. Ausgabe 1949.

Kartoffelanbau bei weitem, so daß im allgemeinen auf zwei Kartoffeljahre ein Jahr mit Sommerroggen folgt.

Im nächsten Ort, in Obergesteln, sind die klimatischen Bedingungen schon etwas günstiger, da die Niederschläge nach Westen ja rasch abnehmen. Zudem fehlt dort der unmittelbare Kaltluftzufluß von benachbarten Gletschergebieten her. Infolgedessen ist schon ein erfolgversprechender Anbau von Wintergetreide möglich. Wegen der Kürze der Vegetationszeit auf noch fast 1400 m Höhe erfolgt er vorwiegend in der alpinen Form der verbesserten Dreifelderwirtschaft mit der Einordnung des Sommergetreides zwischen Kartoffeln und Wintergetreide. Als Sommergetreide wird wieder vorwiegend Sommerroggen und nur gelegentlich Gerste angebaut.

In neuerer Zeit ergibt sich freilich durch den Anbau von früher reifenden Kartoffelsorten die Möglichkeit, den Winterroggen auch in seiner Normalstellung auf die Kartoffeln folgen zu lassen. Neben der alpinen Form der verbesserten Dreifelderwirtschaft ist daher in Obergesteln neuerdings auch die Normalform vertreten.

Weiter unterhalb im Goms werden durch die langsam abnehmenden Niederschläge die Anbaubedingungen immer besser, so daß das Wintergetreide schon höhere Hektarerträge bringt als das Sommergetreide. Dazu kommt dann noch das im Wallis ganz allgemein entwickelte Streben nach möglichst weitgehender Selbstversorgung mit Brotgetreide. Aus diesen Gründen verschiebt sich das Schwergewicht des Getreidebaus nunmehr ganz auf den ertragreicheren Winterroggen, und damit erfolgt zugleich der Übergang aus der Reihe der mäßig feuchten in die der mäßig trockenen Täler.

Wegen der Kürze der Vegetationszeit kann aber das Wintergetreide in diesem Gebiet noch nicht nach den allgemeinen gebräuchlichen Spätkartoffeln ausgesät werden. Daher ist das Sommergetreide — hier vorwiegend Gerste — auch weiterhin unbedingt erforderlich als Übergangsf Frucht zwischen Kartoffeln und Wintergetreide. Der Anbau erfolgt daher in der Form des alpinen Mehrfeldsystems, indem die Wintergetreidejahre und die Kartoffeljahre ohne Rücksicht auf das Prinzip des Fruchtwechsels verdoppelt werden. Die Fruchtfolge lautet hier also:

1. Kartoffeln
2. Kartoffeln
3. Sommergerste oder Sommerroggen
4. Winterroggen
5. Winterroggen
- (6. Winterroggen).

In dieser Form bestimmt das alpine Mehrfeldsystem zwischen Ulrichen und Glurigen ganz das Bild des Anbaus. Von Ritzingen auf 1330 m an ist dann aber der Anbau von Wintergetreide auch nach Spätkartoffeln möglich. Damit entfällt die Notwendigkeit zum Anbau von Sommergetreide und das Mehrfeldsystem wird durch das Fruchtwechselsystem mit beständigem Wechsel von Kartoffeln und Winterroggen abgelöst, das bis nach Teisch hin das fast ausschließlich herrschende Feldsystem bildet.

Bei Teisch verlassen wir das Goms und gelangen in das westliche Oberwallis, das nun schon am Walliser Trockenklima Anteil hat (vergl. Tab. 3). Besonders während der Hauptvegetationszeit macht sich hier schon ein deutlicher Niederschlagsmangel spürbar. Er kann sich umso stärker auswirken, als gleichzeitig durch die geringere Meereshöhe und die größere Kontinentalität des Klimas die Temperaturen und damit auch die Verdunstung ansteigen.

Diese andersartigen klimatischen Bedingungen beeinflussen den Ackerbau wiederum in charakteristischer Weise. Schon bei Fiesch — Ernen ist die sommerliche Trockenheit so groß, daß die Wiesen meist künstlich bewässert werden. Von Mörel ab gedeihen dann auch die Kartoffeln auf trockenen Standorten nur noch schlecht. Ihr Anbau beschränkt sich daher in zunehmendem Maße auf die feuchtere Talsohle und auf das Bewässerungsland. Auf letzterem findet man meist ausschließlich Kartoffeln

und Gemüse, während in der Talsohle noch die Fruchtwechselwirtschaft herrscht. Auf den trockenen Talhängen aber überwiegt nun ganz das Wintergetreide. Meist folgen hier 3—4 Roggenjahre aufeinander, dann schiebt man zur Düngung und Unkrautbekämpfung ein Kartoffeljahr ein. Es handelt sich also um einen Übergang zur Einfelderwirtschaft mit beständigem Roggenanbau.

Diese standortsbedingte Differenzierung des Ackerbaus mit fast ausschließlichem Kartoffelanbau auf Bewässerungsland, mit Fruchtwechselwirtschaft in der feuchten Talsohle und mit besonderen Feldsystemen mit vorwiegendem Wintergetreideanbau auf den trockenen Hängen bestimmt im größten Teil des Wallis zwischen Mörel und Martigny das Bild der Fluren. Dabei zeigen sich aber in den Feldsystemen der Trockenäcker wiederum örtliche Unterschiede, die deutliche Beziehungen zum jeweiligen Klima aufweisen.

Im westlichen Oberwallis ändern sich auch die morphologischen Voraussetzungen für den Ackerbau. Während im Goms die Äcker sich ganz auf den Hangfuß und die Talsohle beschränken, ermöglichen nun höhergelegene Terrassen ein Ausgreifen des Anbaus hoch an den Hängen hinauf. Diese höhergelegenen Terrassen sind wegen ihrer relativ großen Ausdehnung sogar die Hauptträger des Getreidebaus. Die Felder bilden hier vielfach große geschlossene Komplexe, die teilweise noch in der altertümlichen Form einer zelgengebundenen Wirtschaft bestellt werden. Auf diesen Terrassen steigt der Getreidebau im Rhonetal und im unteren Visptal häufig auf 1500—1600 m und vereinzelt sogar bis 1800 m an. Die höchsten Felder liegen hier etwa 1000 m über der Talsohle.

Entsprechend der Zugehörigkeit zum Gebiet des Walliser Trockenklimas und einer Höhe zwischen 600 und 1600 m sind auf den Trockenäckern des westlichen Oberwallis die Feldsysteme der untersten Höhenstufe der sehr trockenen Täler zu erwarten, also die Einfelderwirtschaft und die Zweifelderwirtschaft mit Trockenbrache, die ganz dem « dry farming » entspricht. Tatsächlich finden sich hier auf den Trockenäckern auch ausschließlich diese beiden Feldsysteme, wobei insbesondere die Zweifelderwirtschaft mit Trockenbrache große Flächen einnimmt. Sie tritt häufig noch in der alten Form der zelgengebundenen Wirtschaftsweise als Zweizelgenbrachsystem auf, so z. B. in Zeneggen und Visperterminen im unteren Visptal und bei Bratsch und Erschmatt am Sonnenhang des eigentlichen Rhonetals. Bei der Trockenbrache handelt es sich um eine echte Schwarzbrache, die im Laufe des Sommers mehrmals bearbeitet wird, da sich nur auf diese Weise die notwendige Feuchtigkeitsanreicherung im Boden erreichen läßt.

Die Roggenzelgen und Brachzelgen werden dann noch ergänzt durch die Kartoffelfelder, die vor allem auf dem Sonnenhang des eigentlichen Rhonetals gleichfalls nach Art von Zelgen zusammenliegen. Es handelt sich dabei aber nicht um echte Zelgen, denn die Kartoffeln, die hier ja ganz auf künstliche Bewässerung angewiesen sind, stehen nicht im Fruchtwechsel mit den übrigen Kulturen. Die Kartoffelfelder werden vielmehr in Form einer Einfelderwirtschaft immer wieder ausschließlich mit Kartoffeln bestellt.

Das regelmäßige Vorhandensein weit ausgedehnter Brachflächen verleiht zusammen mit der Zelgeneinteilung des Ackerlandes der Landwirtschaft des westlichen Oberwallis einen höchst eigenartigen und altertümlich anmutenden Charakter. Beide Erscheinungen machen das Rhonetal zwischen Visp und Leuk und das untere Visptal zu einem agrargeographisch besonders interessanten Gebiet und sind wohl mit ein Grund dafür gewesen, daß STEBLER den Vispentaler Sonnenbergen eine so eingehende und liebevolle Schilderung gewidmet hat<sup>3</sup>.

Neben der Zweifelderwirtschaft mit Trockenbrache tritt im unteren Visptal bei Visperterminen und Zeneggen örtlich auch die Einfelderwirtschaft auf, bei der auf 8

<sup>3</sup> STEBLER, F. G.: Die Vispentaler Sonnenberge. Jahrb. des Schweizer Alpenclub 56. Jg. 1921, 1—144.

bis 10 Roggenjahre nur ein Jahr mit Kartoffeln folgt. Sie hat hier im unteren Visptal aber keine große Verbreitung, da das Klima auf den eigentlichen Trockenäckern ja eine Trockenbrache notwendig macht. Die Einfelderwirtschaft beschränkt sich daher auf die Standorte mit etwas frischeren Böden, die meist inmitten von Bewässerungswiesen liegen und bei denen eine intensivere Düngung wegen ihrer ortsnahen Lage keine Schwierigkeit bereitet.

Neben diesem Ackerbau der hochgelegenen Terrassen wird auch in der Talsohle des Rhonetales Ackerbau betrieben. Dank der hohen Bodenfeuchtigkeit und der geringen Meereshöhe unterliegt er keinerlei klimatischen Beschränkungen. Im allgemeinen findet sich dort das Fruchtwechselsystem mit beständigem Wechsel von Weizen, Mais, Kartoffeln und etwas Rüben.

An das untere Visptal schließt sich nach S das Nikolaital an, das auf weite Strecken hin als enges Kerbtal entwickelt ist. Die Bedingungen für den Ackerbau sind dort im allgemeinen sehr schwierig, da in dem Nord-Süd verlaufenden engen Tal günstiger exponierte Hänge fast völlig fehlen. Erst im obersten Nikolaital, bei Zermatt, öffnet sich das Tal zu einem etwas weiteren Kessel, in den von Osten her der Findelenbach und von Westen der Z'Muttbach einmünden. So kommt es zur Entwicklung von ausgesprochenen Sonnenhängen, an denen trotz der großen Höhe noch Ackerbau möglich ist.

Die Bedeutung der Exposition für den alpinen Getreidebau zeigt sich besonders deutlich bei Findelen. Die Äcker beschränken sich dort ganz auf die höheren Teile des Sonnenhanges. Sie können den ganzen Tag hindurch das volle Sonnenlicht genießen, da der gegenüberliegende Riffelberg — der Schattenhang — verhältnismäßig niedrig ist. Infolgedessen erreicht die Höhengrenze des Getreidebaus in Findelen mit 2100 m ihren Maximalwert für die Schweiz, der in den Alpen nur noch in St. Véran leicht übertroffen wird. Auch im Z'Mutt-Tal steigt der Getreidebau bis etwa 1950 m.

Tab. 3 Niederschlagsverhältnisse im westlichen Oberwallis und im Eifischtal

	Höhe in m	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr	V-VII
Brig . . .	678	62	50	71	70	67	43	47	48	52	80	63	75	728	157
Visp . . .	648	53	46	60	60	52	39	43	44	46	73	54	66	636	134
Varen . . .	750	48	38	45	45	44	48	54	56	45	53	45	59	580	146
Staldenried.	1057	32	26	38	47	51	40	43	47	46	64	45	50	529	134
Grächen . .	1629	35	31	47	44	56	48	48	52	50	63	41	47	562	152
Zermatt . .	1610	45	38	57	62	69	63	64	67	58	80	48	59	710	196
Kippel . . .	1376	88	67	86	78	68	66	75	76	67	83	80	102	936	209
Saas-Grund	1562	52	48	72	82	85	68	67	66	75	107	65	68	855	220
Saas-Fee . .	1800	50	45	73	80	92	76	70	69	78	109	64	59	865	238
Vissoye . .	1260	41	35	46	44	50	60	71	70	48	55	45	52	617	181
Zinal . . .	1678	43	39	58	55	57	69	86	87	59	66	52	57	728	212
Grimentz . .	1570	50	40	54	58	67	71	77	82	59	66	55	66	745	215

Zermatt hat noch Anteil am Walliser Trockenklima, wenn auch in etwas abgeschwächtem Maße. Infolgedessen wird auch hier fast ausschließlich Wintergetreide angebaut. Entsprechend der Höhenlage kann sein Anbau aber nur unter Einschaltung der Höhenbrache erfolgen. Der Roggen wird in Findelen und Z'Mutt im allgemeinen erst um den 20. August geerntet, während die Saat schon um den 20.—25. August beginnt. Zwischen Schnitt und Aussaat des Winterroggens ist also keine Zeit für eine Feldbestellung vorhanden. Infolgedessen findet sich bei Zermatt, Findelen und Z'Mutt ausschließlich die Zweifelderwirtschaft mit Höhenbrache. Ein Fruchtwechsel zwischen Roggen und Kartoffeln fehlt auch hier; die Kartoffeln werden wie im unteren Visptal im Einfeldsystem angebaut.

Zwei Seitentäler der Rhone zwischen Brig und Leuk haben an dem Trockenklima des Wallis nur in stark abgeschwächtem Maße Anteil, das Lötschental und das Tal der Saaservis. Bei Saas fallen etwa 850—900 mm und im Lötschental 950 mm



Jahresniederschlag. Beide Täler weisen aber einen unterschiedlichen Jahresgang des Niederschlags auf, indem bei Saas 56 % der Jahressumme auf das Sommerhalbjahr entfallen, während es im Lötschental nur 46 % sind. Auch in den thermischen Bedingungen bestehen große Unterschiede. Das Lötschental ist in seinem mittleren Teil, auf den sich der Ackerbau fast ganz beschränkt, ziemlich breit und nur mäßig stark eingetieft. Es verläuft dort von WSW nach ENE und besitzt somit einen ausgesprochenen Gegensatz von Sonnenhang und Schattenhang mit günstigen Einstrahlungsbedingungen auf dem Sonnenhang. Dagegen ist das S-N verlaufende Tal der Saaservisp viel stärker eingekerbt. Das Gebiet von Saas ist zudem rings umgeben von mächtigen Gletschermassen. Saas-Fee wird deshalb als die « Gletscherstube » des Wallis bezeichnet. Die Getreideäcker sind hier kaum 3 km vom Gletscherende entfernt. Aus diesen unterschiedlichen klimatischen Bedingungen ergeben sich auch Unterschiede im Getreidebau und in den Feldsystemen.

Infolge der relativ hohen Niederschläge tritt die Trockenbrache in beiden Tälern nicht auf. Dazu fehlt im Lötschental dank der günstigen Exposition der Äcker auch die Höhenbrache vollständig, obschon der Anbau von Wintergetreide bei Weißenried bis auf 1700 m ansteigt. Im allgemeinen erfolgt der Anbau im Lötschental im Einfeldsystem mit 8—10 Roggenjahren und einer nachfolgenden Kartoffelernte. Nur gelegentlich wird auch etwas Sommergetreide in die Fruchtfolge eingeschaltet. Der eigentliche Kartoffelanbau beschränkt sich im übrigen wieder auf das Bewässerungsland.

Das Saastal empfängt viel höhere Sommerniederschläge als das Lötschental. Da hier auch die thermischen Verhältnisse sehr ungünstig sind, gleicht der Anbau in den vier Saas-Orten weitgehend demjenigen von Oberwald. Das Wintergetreide fehlt fast völlig und auch das Sommergetreide tritt stark hinter dem Kartoffelanbau zurück. Im Unterschied zu Oberwald wird hier freilich der Gerste der Vorzug gegeben. Der Anbau erfolgt im allgemeinen im Fruchtwechsellsystem mit dem Wechsel von Kartoffeln und Sommergerste.

Als nächstes größeres Seitental greift bei Siders das Eifischtal weit nach Süden aus. Klimatisch gehört es besonders in seinem unteren Teil noch zum Trockengebiet des Mittelwallis. Erst oberhalb der Talgabelung bei Mission nehmen die Niederschläge leicht zu. Infolgedessen entsprechen die Feldsysteme weitgehend denen der übrigen Seitentäler. Nur bei Chandolin zeigen sich auf etwa 1900 m Höhe starke Abweichungen von dem normalerweise zu erwartenden Bild des Ackerbaus.

Chandolin hat wegen seines ungewöhnlich günstigen Strahlungsklimas schon oft die Aufmerksamkeit der Geographen auf sich gezogen. Ähnlich wie Findelen liegt es hoch am Sonnenhang eines kleinen Ost-West ziehenden Seitentals, dessen Gegenhang so schwach entwickelt ist, daß er die Besonnung von Chandolin nicht beeinträchtigt. Die Äcker empfangen daher Mitte Oktober noch fast 11 Stunden lang das direkte Sonnenlicht. Diese günstigen Strahlungsverhältnisse werden noch verstärkt durch das Relief, da der Ort sich in eine nach SSW geöffnete weite Nische hineinschmiegt. Er ist so nach drei Seiten geschützt und empfängt noch einen Teil der Rückstrahlung von den umliegenden Hängen.

Die Wirkung der Exposition wird in Chandolin ferner verstärkt durch den geologischen Untergrund. Die Äcker liegen auf Kalkgestein, das sich besonders rasch und stark erwärmt und ausgesprochen warme Verwitterungsböden liefert.

Diese außergewöhnlich günstigen klimatischen, morphologischen und edaphischen Bedingungen wirken sich deutlich im Bild des Ackerbaus und im Feldsystem aus. Selbst auf den höchstgelegenen Äckern, bei etwa 1900 m, kann bei Chandolin das Wintergetreide noch ohne Einschaltung einer Höhenbrache angebaut werden! Es ist mir in den ganzen Alpen keine zweite Stelle bekannt, wo das sonst in einer derartigen Höhe möglich wäre. Umso auffälliger ist die weitere Tatsache, daß in Chandolin der Winterroggen sogar in regelmäßigem Fruchtwechsel mit Kartoffeln ange-

baut wird. Die Kartoffelernte erfolgt hier Ende September bis Anfang Oktober. Der Roggen kann also erst im Oktober ausgesät werden. Er wächst bis in den November hinein und erreicht noch vor Beginn des Winters eine Höhe von 5—6 cm. Im niederschlagsreichen Goms ist dagegen am Sonnenhang bereits auf 1350 m Höhe der Anbau von Wintergetreide nach Kartoffeln nicht mehr möglich.

Entsprechend seiner Lage im Gebiet des Walliser Trockenklimas müßte man in Chandolin mit dem Auftreten der Trockenbrache rechnen. Statt dessen erfolgt sogar ein Fruchtwechsel mit den feuchtigkeitsbedürftigen Kartoffeln. Diese Erscheinung findet ihre Erklärung in der Tatsache, daß in Chandolin die meisten Äcker künstlich bewässert werden können. Dadurch ist hier eine Trockenbrache nicht erforderlich.

Das Beispiel von Chandolin zeigt deutlich, daß die auf Tab. 1 angegebenen Zahlen für die Höhengrenzen der verschiedenen Feldsysteme nur Mittelwerte darstellen, die je nach den besonderen klimatischen Bedingungen eines Ortes erheblich über- oder unterschritten werden können. Als Durchschnittswerte sollen sie nur eine Vorstellung der ungefähren Lage der einzelnen Höhengrenzen vermitteln.

Im vorhergehenden wurde versucht, die klimatische Bedingtheit der Feldsysteme zu erläutern, die sich am eindringlichsten in ihrer gesetzmäßigen Abstufung nach der Höhenlage und den Feuchtigkeitsverhältnissen äußert. Um Mißverständnissen vorzubeugen, soll aber zum Abschluß noch betont werden, daß diese Anpassung der Feldsysteme an die jeweiligen klimatischen Bedingungen nicht als eine unbedingte Abhängigkeit des Menschen vom Klima aufzufassen ist. Gewiß muß ein wirtschaftlich erfolgreicher Ackerbau die klimatischen Gegebenheiten berücksichtigen, doch machen sich Gunst oder Ungunst des Klimas bei wechselnden wirtschaftlichen Gegebenheiten sehr unterschiedlich bemerkbar. Daher sind bei ähnlichen klimatischen Bedingungen manchmal verschiedene Formen der Anpassung möglich. Auch das läßt sich gerade am Beispiel des Wallis recht deutlich zeigen.

Ein Beispiel für die Variationsmöglichkeiten der Feldsysteme innerhalb eines bestimmten Klimas bietet die wechselnde Anwendung von Einfeldsystem, alpinem Mehrfeldsystem und Dreifelderwirtschaft, die alle ähnliche klimatische Ansprüche stellen und sich daher wenigstens teilweise ersetzen können. Das Einfeldsystem wurde in den Westalpen bisher nur im Wallis beobachtet. Es nimmt hier mehrfach diejenigen Flächen ein, auf denen man nach den Niederschlagsverhältnissen auch die Dreifelderwirtschaft erwarten könnte, wie das z. B. im Lötschental der Fall ist. Ebenso hat auch das alpine Mehrfeldsystem, in dessen Verbreitungsgebiet ebenfalls die Dreifelderwirtschaft möglich wäre, seine Hauptverbreitung im Wallis, wenn es daneben auch vereinzelt in den französischen Alpen auftritt. Die Dreifelderwirtschaft findet sich dagegen vorwiegend in den französischen Alpen, während sie im Wallis nur spärlich vertreten ist.

Ein grundlegender Unterschied zwischen dem Einfeldsystem, dem alpinen Mehrfeldsystem und der Dreifelderwirtschaft besteht in dem unterschiedlichen Mengenverhältnis der angebauten Getreidearten. Bei der Dreifelderwirtschaft sind die Anbauflächen von Sommergetreide und Wintergetreide gleich groß. Beim alpinen Mehrfeldsystem überwiegt das Wintergetreide um das zwei- bis dreifache über das Sommergetreide. Beim Einfeldsystem wird sogar fast ausschließlich Wintergetreide angebaut. Die Bevorzugung des Einfeldsystems und des Mehrfeldsystems im Wallis gegenüber der klimatisch gleichfalls möglichen Dreifelderwirtschaft bedeutet also gleichzeitig eine Bevorzugung des Anbaus von Wintergetreide.

Für die starke Bevorzugung von Wintergetreide gegenüber dem Sommergetreide bestehen im Wallis heute besonders zwei Gründe, die beide letztlich auf die besonderen morphologischen Verhältnisse zurückgehen. Die Äcker liegen hier vorwiegend an den steilen Hängen des Haupttales und der Nebentäler, oft hoch über der Talsohle. Ihr Gefälle ist im allgemeinen so groß, daß sie nicht mit dem Pflug bearbeitet werden können. Die ganze Feldbestellung wird daher, von wenigen Ausnahmen abgese-



Photo Kur- und Verkehrsverein Baden

**Baden.** Blick vom «Stein» auf die Altstadt mit dem Stadtturm und der katholischen Stadtkirche auf den Lägernkamm (links) und Wettingen (rechts im Hintergrund).

hen, mit der Breithacke durchgeführt. Auch das Einbringen der Ernte und der Heuvorräte erfolgt fast ausschließlich auf dem menschlichen Rücken. Pferde werden daher in den hochgelegenen Orten des Wallis kaum gehalten. Lediglich einzelne Maultiere besorgen den Verkehr der abgelegenen Orte der Seitentäler mit dem Haupttal. Dementsprechend wird in den Seitentälern kaum Sommergetreide zu Futterzwecken angebaut.

Wichtiger aber für die starke Bevorzugung von Wintergetreide im Wallis erscheint mir das Streben nach Selbstversorgung. Die schwierigen Verkehrsverhältnisse haben zur Folge, daß die meisten der hochgelegenen Orte des Wallis auf ihrem recht beschränkten Ackerland vor allem Brotgetreide anbauen, um den schwierigen Transport von Lebensmitteln möglichst einzuschränken. Die staatlichen Subventionen für den Brotgetreideanbau, die ja gerade in den hochgelegenen Gebieten besonders groß sind, unterstützen in den letzten Jahrzehnten noch diese Tendenz. Deshalb bevorzugt man im Wallis das alpine Mehrfeldsystem und die Einfelderwirtschaft selbst heute noch auch an den Stellen, an denen nach den klimatischen Bedingungen auch die Dreifelderwirtschaft rentabel wäre.

#### LES SYSTÈMES AGRICOLES ÉTAGÉS DES ALPES OCCIDENTALES: EXEMPLE DU VALAIS

Dans la première partie de l'article, l'auteur explique l'échelonnement rationel des systèmes agricoles suivant l'altitude ainsi que leur dépendance des facteurs naturels. Les précipitations et la température sont particulièrement importantes dans les Alpes occidentales pour la formation de tels systèmes. De plus, des facteurs de géographie humaine jouent aussi un rôle. Dans la seconde partie, cet échelonnement rationel selon l'altitude est éclairé par l'exemple du Valais. Là, il est particulièrement remarquable de voir la grande diversité des systèmes agricoles qui montrent en partie un caractère très antique par la conservation de la division en soles (sole = parcelle de terrain cultivé dans l'assolement triennal) et de la jachère. Ce phénomène n'est pas le signe d'une région arriérée, mais il s'explique par les conditions climatiques. Dans des cas isolés, particulièrement à Chandolin, les conditions de rayonnement spécialement favorables permettent que l'agriculture s'échelonne jusqu'à des hauteurs peu communes.

L'auteur conclut en remarquant que, dans des conditions climatiques semblables, des formes différentes d'adaptation sont parfois possibles. Une comparaison entre les Alpes françaises et suisses montre que dans ce cas des conditions anthropogéographiques (recul de la culture des céréales dans les Alpes françaises, tendance à l'autarcie économique et à la subvention de l'état dans les Alpes suisses) décident du choix entre les différentes possibilités.

## AQUAE HELVETICAE UND BADEN IM ERGÖW

*Beitrag zur historischen Geographie der aargauischen Bezirksstadt \**

PAUL HABERBOSCH

Die Heilwirkung der mineralreichen Thermalquellen in der Badener Klus hat schon die Römer veranlaßt, am Gleithang des Limmatbogens eine Siedlung anzulegen. Nach den auf Badener Keramikstücken gefundenen Töpferstempeln ist «Aquae Helveticae» zwischen 25 und 30 n. Chr., rund 15 Jahre später als das Legionslager von Vindonissa, entstanden. Nach Tacitus war der Vicus Aquae ein Dorf, «nach Art einer Munizipalstadt gebaut und viel besucht wegen des angenehmen Gebrauchs seiner heilkräftigen Quellen». Von den römischen Badeanlagen ist heute nichts mehr erhalten. Einzig einige Götterfiguren und Münzen (wohl Weihegaben von Patienten) fanden sich in den ältesten Quellfassungen. Im Lauf der Jahrhunderte wurden die von einer Mauer umschlossenen Gebäude des Bäderviertels wiederholt zerstört und um-

\*) Der Verfasser beteiligte sich in den Jahren 1946, 1950 und 1955 an größeren römischen Grabungen, die in Baden durchgeführt wurden, und hat vergangenes Jahr auf dem Kirchplatz die Fundamente des um 1350 gebauten Agnesenspitals freigelegt. Er versucht hier die neuen Erkenntnisse und das bisher Bekannte in einem Plan zusammenzufassen.