

Zeitschrift: Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie
Herausgeber: Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel
Band: 21 (1980)
Heft: 1-2

Artikel: Der Einfluss von landwirtschaftlicher Nutzung, Wirtschaftsweise und von verschiedenen Niederschlagsarten auf das Erosionsereignis bzw. das Formungsverhalten im Oberlauf der Ergolz BL
Autor: Seiler, Wolfgang
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1088879>

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: 10.12.2025

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

Der Einfluss von landwirtschaftlicher Nutzung, Wirtschaftsweise und von verschiedenen Niederschlagsarten auf das Erosionsereignis bzw. das Formungsverhalten im Oberlauf der Ergolz BL

WOLFGANG SEILER

1 Einleitung

11 Einordnung der Arbeit in die quantitativen geoökologischen Forschungen in Basel

Innerhalb des physiogeographischen Forschungsprogrammes «TERRA» erfolgen neben anderen geoökologischen Fragestellungen auch Bodenerosionsmessungen im Oberlauf der Ergolz im Basler Tafeljura¹. Hierzu wurden exemplarisch – den Hochflächen und den eingesenkten Tälern entsprechend – zwei kleine Einzugsgebiete ausgewählt. Es sind dies das Dübachtal bei Rothenfluh und das Riedmattbächli auf der Hochfläche von Anwil. In beiden Gebieten werden quantitative Bodenerosionsmessungen auf Testflächen und regulär bearbeiteten Ackerflächen durchgeführt. Am Ausfluss jedes Einzugsgebietes wird zusätzlich das Material (Sediment + Nährstoffe) bestimmt, welches dem Untersuchungsraum unwiederbringlich verloren geht.

Neben diesen rein quantitativen Bestimmungen ergeben sich eine Menge Daten und Feststellungen, die noch nicht in metrische Zahlen gefasst werden können. Diese Beobachtungen dürfte jedoch vor dem Hintergrund der harten Messwerte und einer guten Gebietskenntnis eine hohe Aussagegenauigkeit zukommen. Im folgenden werden sie zur Einschätzung des Einflusses der Vegetation und der Wirtschaftsweise auf das Erosionsverhalten sowie auf das Formungsverhalten bei verschiedenen Niederschlagsarten verwendet.

12 Gebietsbeschreibung

Eine vorgängige kurze Beschreibung der Nutzungsverhältnisse im Oberlauf der Ergolz unter geologischen, pedologischen und landwirtschaftlichen Aspekten soll die Einordnung der nachfolgenden Resultate erleichtern.

Die Untersuchungsgebiete liegen unmittelbar vor der Überschiebungszone des Kettensaurus und werden in diesem Teil agrarisch nur extensiv genutzt.

Die Strukturen des Tafeljuras stehen in engem Zusammenhang mit der Hauptabsenkung im südlichen Oberrheingraben, die zu den typischen Bruchbildungen und Flexuren im gesamten Einzugsgebiet der Ergolz führte und den Rhein zu einer tiefen Erosionsbasis machte. Dies und das Einfallen der Schichtplatten des Tafeljuras gegen Süden haben zur Folge, dass im Norden ältere Gesteine die Oberfläche bilden als im Süden.

¹ vgl. H. Leser 1975 und 1978.

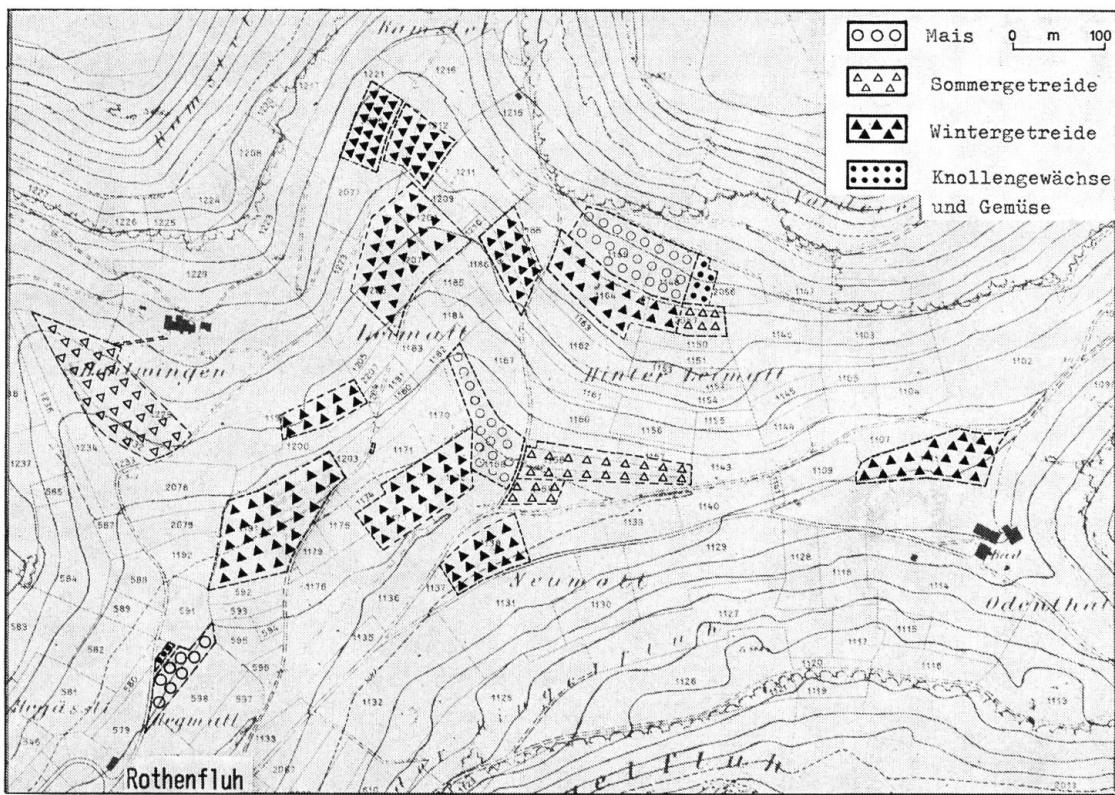


Abb. 1: Nutzungskartierung im Dübachtal 1978. Der Kartenausschnitt enthält sämtliche Ackerflächen. Der Anteil des offenen Ackerlandes an der LN beträgt 9%. Der Mais besitzt eine Fläche von 203 a (22%).

Die *Hochfläche von Anwil* ist ein Teil der grossen im Süden zusammenhängenden Tafelböden, die sich von Kei über Anwil–Wenslingen bis Rünenberg zieht. Im Norden ist sie durch die erwähnten Bruchbildung zerteilt. Gebildet wird die Tafel durch die harten Kalke des Hauptrrogensteins. Diese sind an vielen Stellen vom oberen Dogger (besonders Varians- und Callovientonen) sowie dem unteren Malm (Oxfordien) bedeckt. Diese bis 25 m mächtigen merglig-sandigen Kalke, Mergel und Tone bilden zur Hauptsache das Ausgangsgestein für die Kulturlandflächen. Beim Fehlen dieser weichen Gesteine tritt sofort Wald auf. Nebst den weichen Gesteinen des Mesozoikums findet man, hauptsächlich in etwas höherer Lage, östlich von Anwil (Riedmattbächli) und Oltingen, weiche tertiäre Sedimente, die ackerbaulich ebenfalls intensiv genutzt werden. Hierbei handelt es sich einerseits um Flachwasserablagerungen und andererseits um erodiertes Material aus den umliegenden höheren Gebieten. Deshalb sind diese Ablagerungen oft mit Kalkbänkchen und konglomeratischen Ablagerungen durchzogen. Sämtliche Böden der Hochfläche weisen einen hohen Tongehalt (>30%) auf. Im *Dübachtal* sind bereits die älteren geologischen Schichten aufgeschlossen. Hier sind zumeist die bis 100 m mächtigen Opalinustone Ausgangsgestein für die ackerbaulich genutzten Böden. Obwohl sie wegen des hohen Tongehalts oft feucht sind, ist ihre Fruchtbarkeit infolge des hohen Nährstoffanteils gut.

Die Niederschläge mit einer durchschnittlichen Menge von 1119 mm pro Jahr² mit deutlichen Sommermaximum sowie mit erosionsträchtigen Schneeschmelzen – haben in diesen Gebieten eine intensive Bodenerosionsdynamik zur Folge³.

2 Erkenntnisse aus den Feldbeobachtungen

2.1 Der Einfluss der Vegetation auf das Erosionsverhalten

Das Ausmass von Erosionsereignissen bei Stark- und Dauerniederschlägen im Tafeljura hängt ganz eindeutig von der aktuellen Nutzung ab⁴. Stellvertretend für sämtliche Beobachtungen während zwei Vegetationsperioden (1978 und 1979) stehe der ergiebige Starkregen vom 13. 7. 1979 mit einer totalen Regenmenge von 49.2 mm, einer maximalen Intensität von 1.8 mm/min und einer maximalen 30-Minutenintensität von 1.4 mm/min.

Grundsätzlich wurden alle im Frühjahr bepflanzten Äcker stärker geschädigt als jene, die mit Winterfrucht bestanden waren. Bei den Sommerfrüchten verzeichneten besonders die Maisfelder und die niederen Kulturen wie Rote Beete (Ränder), Zuckerrüben, Bohnen und Kartoffeln, die zu diesem Zeitpunkt die Bodenoberfläche noch wenig deckten, die extremsten Bodenverluste. Die Höhe des Maises (damals zwischen 60 bis 100 cm) scheint eine sehr geringe Rolle zu spielen. Ebenso dürfte auch die Hangneigung allein kein entscheidender Faktor sein. Als bedeutungsvoller erwies sich die Krautschicht als Untervegetation in den Feldern. Sie schützt den Boden einerseits gegen die kinetische Energie der auffallenden Regentropfen und andererseits hilft sie, mittels des Wurzelwerks und dank der Wurzelsäfte eine starke Aggregat- und Strukturstabilität aufzubauen. Diejenigen Felder, die im Winter und Frühsommer mit einer Winterfrucht bestanden waren und gleichzeitig begrünt wurden, wiesen an jenen Stellen, die im Winter sehr stark betroffen waren, relativ hohen Wasserabfluss – aber mit geringem Materialtransport – auf. Die Gründe für die Schädigungen dieser Felder sind offensichtlich: Bei Äckern, die wieder begrünt werden, wird die Frucht im Frühsommer geerntet – das Gras wächst dann besser – und als Futtermittel verwendet. Deswegen war die Vegetation zu diesem Zeitpunkt an diesen Stellen niedrig und locker. Auf den ein- bis mehrjährigen Grasdecken floss wohl flächenhaft Wasser ab, aber es stellte sich kein sichtbarer Materialtransport ein. Gleiches gilt für alle Felder mit 60 bis 120 cm hoher Sommer- oder Winterfrucht, wie Gerste, Hafer, Roggen oder Weizen. Diese Kulturen wirken sogar als äusserst wirksame Erosionshemmer für statisches wie auch für sich in Bewegung befindliches Material. Mit ganz wenigen Ausnahmen (grosses Einzugsgebiet) wurde abfliessendes Material beim Übergang in solche Felder nach ein bis zwei Metern völlig gestoppt, so dass am Oberrand 20–30 cm mächtige, sich aufwölbende Akkumulationsformen bildeten.

² Diese Angabe stammt aus einer 78jährigen Messreihe für Oltingen, die aufgrund hoher Korrelationen mit umliegenden Stationen im Rechenzentrum der IBM generiert wurde. Die Veröffentlichung dieser Ergebnisse ist geplant.

³ vgl. W. Seiler 1979 b.

⁴ vgl. W. Seiler 1979 b.

Tab. 1: Vergleich der Bodenverluste bei drei verschiedenen Erosionsergebnissen und unterschiedlicher Vegetation.

Datum	N-Menge (mm)	Imit IMIT (mm/min)	I 5	I 30	BO-FEU (Gew. %)	Ort
10.-12.3.79	67.7	0.030	0.20	0.16	36.90	FK 59
13.07.79	49.2	1.400	1.80	1.40	29.5	FK 59
07./08.8.78	45.4	0.060	0.07	0.06	57.80	FS 33
10.-12.3.79	67.7	0.030	0.20	0.16	41.80	FS 33
13.07.79	49.2	1.400	1.80	1.40	32.10	FS 33

Datum	Abtrag (kg)	Neig (Grad)	Pot-Fla (m ²)	Vegetation/Bearbeitung
10.-12.3.79	17.928	10.0	252.00	W-Gerste/quer/10 cm
13.07.79	0.112	10.0	252.00	W-Gerste/quer/120 cm
07./08.8.78	270.000	11.0	3 250.00	Mais/quer/140 cm
10.-12.3.79	3 150.000	11.0	3 250.00	Brach/Quergepflügt
13.07.79	49.937	11.0	3 250.00	S-Gerste/quer/60 cm

Zur Bestätigung des wirksamen Erosionsschutzes aller Getreidearten (ab einer gewissen Höhe) im Gegensatz zum Mais soll Tabelle 1 dienen. Sie zeigt zwei stark erosionsanfällige Standorte während drei Erosionsereignissen mit unterschiedlicher Vegetationsbedeckung.

Bei FS 33 war die Geländemulde 1978 vollständig mit Mais angebaut. Während der Vegetationsperiode von 1979 war diese Fläche in zwei Abschnitte von 2475 m² mit Sommergerste (erosionshemmend) und von 775 m² mit Rote Beete (erosionsanfällig) aufgeteilt. Deshalb ergab der Niederschlag vom 13. 7. 1979 mit einer wesentlich höheren potentiellen Energie als im August 1978 etwa einen 5,5 mal geringeren Bodenverlust. Im Winter (10.-12. 3. 1979), als die Pflugfurchen der vegetationslosen Fläche durch den Frostzerfall bereits stark gelockert waren, fand das extremste Erosionsereignis statt. Der Standort von FK 59 war im Sommer 1978 noch eine Wiese und ohne sichtbaren Bodenverlust. Der Niederschlag im März 1979 hatte auch hier bei niedriger Winterfrucht den stärksten Bodenverlust zur Folge. Am 13. 7. 1979 floss wohl relativ viel Wasser ab, hingegen war der Materialverlust infolge der hohen dichten Wintergerste äußerst gering.

22 Formenentwicklung bei Stark- und Dauerniederschlägen

Die Erosionsformenkartierung⁵ von vier Ereignissen (ein sommerlicher und ein winterlicher Dauerniederschlag, ein Niederschlag im Zusammenhang mit einer

⁵ nach der Methode von R.-G. Schmidt 1979, S. 66-72.

Schneeschmelze und ein sommerlicher Starkregen) zeigte deutliche Unterschiede im Formungsverhalten zwischen den Dauerniederschlägen und dem Starkregen. Die anhaltenden Dauerregen führten vorwiegend zu linienhaften Erosionsformen. Im Winter ergibt sich bei vergleichbarer Regenmenge eine stärkere Eintiefung als im Sommer (schützende Vegetation, verstärkte Evapotranspiration). So ergab sich z. B. an derselben Stelle, wo am 7./8. 8. 1978 eine Rinne mit einer maximalen Tiefe von 30 cm und einer Breite bis zu 20 cm entstanden war, am 10.–12. 3. 1979 eine Rinne von bis 40 cm Tiefe und 30–35 cm Breite, so dass mindestens 10–15 cm B_v-Horizont-Material ausgeräumt worden ist. Für diese vorwiegend linienhaften in die Tiefe gerichteten Erosionskräfte dürften die folgenden Gründe entscheidend sein:

1. Die Niederschläge fallen zumeist mit geringer Intensität, so dass ein Grossteil versickern oder entlang vorgezeichneten Bearbeitungsspuren den tiefsten Linien zufließen kann. Hier konzentrieren sich nun der als Quellwasser austretende Interflow und der oberflächliche Abfluss.
2. Dieser Vorgang wird durch die während des Niederschlags ansteigende Bodenfeuchte verstärkt. Hier dürfte einer der Hauptgründe für die verstärkte Erosion im Winter liegen. Infolge der praktisch fehlenden Evapotranspiration ist die Bodenfeuchte während des Winters schon bei Beginn des Ereignisses sehr hoch und hält wesentlich längere Zeit an als im Sommer.
3. Der Interflow und die Infiltrationsrate sind wegen der hohen Bodenfeuchte begünstigt, weil kein Benetzungswiderstand überwunden werden muss und der Fließwiderstand gering ist. Somit bleibt das Wasser unterhalb des Quellaustritts lange als Erosionsauslöser wirksam (im Winter 1979 dauerte das Erosionsereignis an derartigen Stellen bis zu fünf Tagen nach Beendigung des Niederschlags an).

Der Starkniederschlag vom 13. 7. 1979 wies ein völlig anderes Formungsverhalten auf. Er führte zumeist zu flächenhaften Abspülungen auf der gesamten Ackerfläche. Es entstanden keine tiefen Rinnen. Die maximale Eintiefung betrug 7–8 cm und zwar nur dann, wenn gleichzeitig seitlich akkumuliert und somit der Niveauunterschied erhöht wurde. Die entstandenen Rinnen hatten den Querschnitt eines flachen Tellers, mit ca. 40 cm Radius. Für den vorwiegenden flächenhaften Abtrag sind die folgenden Gründe zu nennen:

1. Die Felder sind \pm eingeebnet, zumindest bestehen nicht so tiefe Niveauunterschiede durch die Pflugfurchen wie im Winter.
2. Das Abflusswasser hat infolge des starken Splashanteils (Starkniederschlag = hohe Intensität) und des sofortigen flächenhaften Abflusses einen sehr hohen Schwebstoffgehalt, so dass kaum noch Energie für die Tiefenerosion bleibt.
3. Infolge des intensiven Niederschlags und des anfänglichen Benetzungswiderstandes bleibt der Sickeranteil gering und das Wasser muss oberflächlich abfließen.
4. Der Abfluss zu den lokalen Tiefenlinien als Interflow und der dortigen Erhöhung der Bodenfeuchte sowie länger anhaltender «Quellaustritt» ist praktisch unmöglich.

Selbstverständlich kann sich ein Teil besonders des oberflächlich abfließenden Wassers in den schon vom Winter her bekannten Tiefenlinien sammeln. Dies sind dann auch die Stellen, wo die Erosion – verglichen mit der gesamten Fläche – etwas verstärkt abläuft.

Aus den Erfahrungen (Messung, Kartierung, Beobachtung) lassen sich die folgenden drei *Hypothesen* für den Untersuchungsraum (Tafeljura) aufstellen:

1. Ergiebige Starkniederschläge im Sommer führen auf Ackerflächen zu flächenhaftem Abtrag.
2. Ergiebige Dauerniederschläge und Schneeschmelzen im Winter führen zu linienhaften Abtragungsformen in vorgezeichneten Tiefenlinien.
3. Das Formungsverhalten ergiebiger Dauerniederschläge im Sommer liegt zwischen den beiden Extremen, weil eine verstärkte Konzentration in den Tiefenlinien möglich ist, der anhaltende Interflowaustritt (Evapotranspiration) aber nicht auftritt.

3 Der Nutzungs- und Betriebswandel sowie die damit zusammenhängenden Veränderungen der Erosionsbedingungen

Nach den erwähnten Beobachtungen erscheint es sinnvoll, die beiden Faktoren Niederschlag und Vegetation rückblickend und vorausschauend genauer zu betrachten. An dieser Stelle muss die Betrachtung aus Platzgründen auf den Nut-

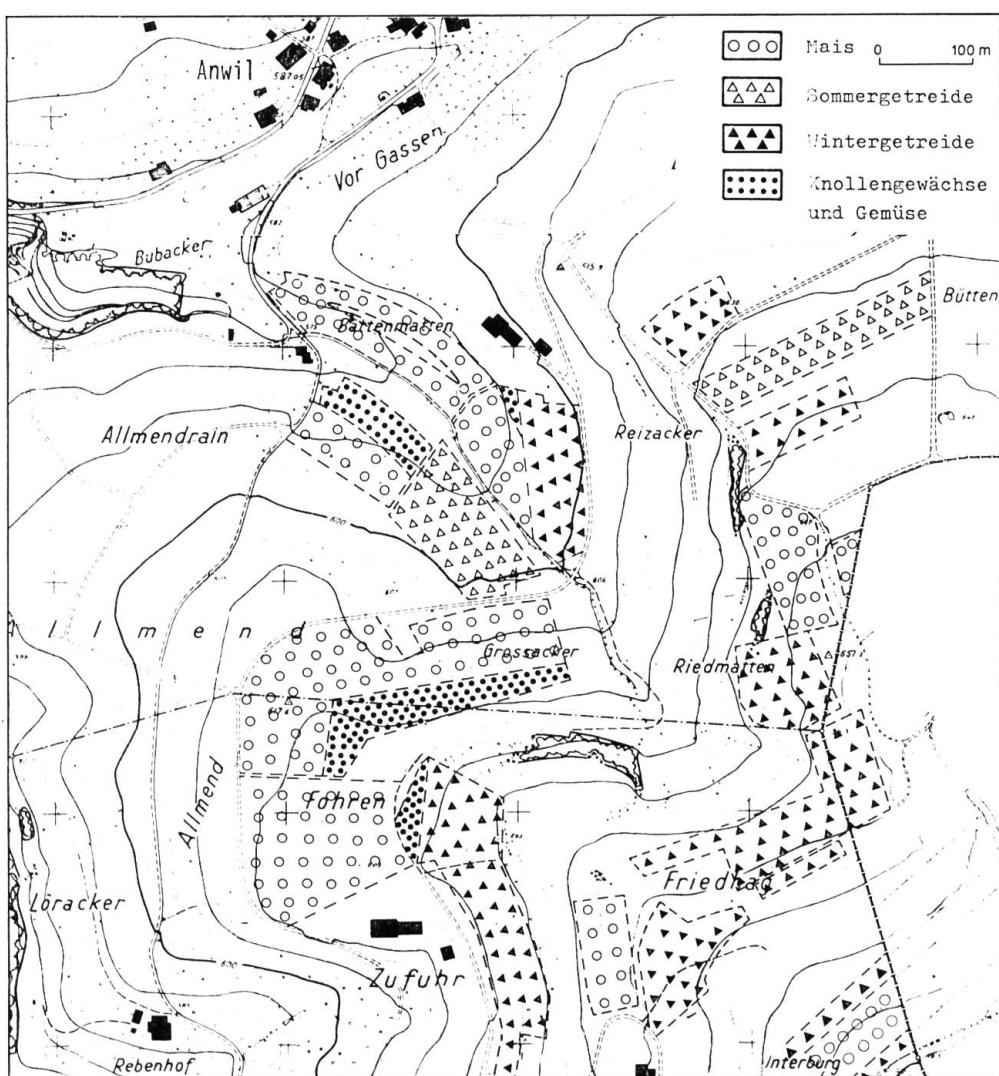


Abb. 2: Nutzungskartierung im Riedmattbächli auf der Hochfläche. Hier beträgt der Anteil des offenen Ackerlandes an der LN 68%. Der Mais als erosionsanfälligste Ackerfrucht besitzt eine Fläche von 1 628 a (52%).

zungsarten- bzw. Vegetationswandel im Zusammenhang mit der historischen Entwicklung und den ökonomischen Aspekten der Güterzusammenlegung beschränkt bleiben. Eine spezielle Untersuchung der Niederschlagsverhältnisse mit Entwicklung einer 78jährigen Messreihe für Oltingen sowie der Simulation zukünftiger Niederschlagsverteilungen erfolgt an anderer Stelle.

31 Allgemeine Entwicklung im Tafeljura

«Die Naturlandschaft ist ein mit Laubmischwald bewachsenes Tafel- und Schichtstufenland mit schmalen bis mittelbreiten Kasten- und Isoklinaltälern⁶.» Die mit der Besiedlung einhergehende Rodungsphase erreichte 1680 ihren Höhepunkt. Damals betrug in der ehemals waldreichen Juralandschaft die Bewaldung nur noch 23,3 %. Im Zusammenhang mit der während des Mittelalters einsetzenden Dreifelderwirtschaft (Beginn unsicher) dürfte die Erosion grössere Ausmasse angenommen haben. Als Gründe hierfür seien nur die grossen, einheitlich bearbeiteten Zelgen mit langen vegetationslosen Phasen (entweder Sommer- oder Winterfrucht) und die Schwarzbrache (teilweise mit Weideerlaubnis) genannt. Dieser erhöhten Erosionstätigkeit begegnete man mit verstärkten Aufforstungen (vgl. Tab. 3). Allerdings wurden vor allem Waldweiden, gefährdete Hänge und ungünstige Acker geschlossen. Die grossen zusammenhängenden Zelgen blieben davon unberührt. Erst die im 18. Jahrhundert einsetzende verbesserte Dreifelderwirtschaft dürfte aus zweierlei Gründen eine wesentliche Erosionsverminderung gebracht haben: Die Bebauung mit Klee ergab einerseits einen direkten Bodenschutz und andererseits besass man nun genügend Grünfutter für die Stallfütterung, so dass der allgemeine Weidegang aufgehoben werden konnte. Dies führte praktisch gleichzeitig zu einer Aufhebung des Flurzwanges und damit zur individuellen Anbauweise mit verstärkter Parzellierung. Zu erwähnen ist, dass etwa mit der Bebauung der Brachzelge auch die Kartoffel eingeführt wurde und somit neben dem erosionshemmenden Klee eine erosionsanfällige Knollenfrucht auftauchte.

Ort	1680 ha	1923 ha	1923 %	1978 ha	1978 %
Anwil	28.45	52.30	184	99	348
Rothenfluh	267.17	529.57	186	576	216
Sissach (Bezirk)	268.98	4291.44	160	5279	197

Tab. 3: Veränderungen der Waldfläche von 1680–1978. Die Prozentangaben beziehen sich auf 1680 (100%) und zeigen somit den prozentualen Anstieg der Waldfläche bis in die Neuzeit.

Die Zersplitterung erreichte ihren Höhepunkt um die Jahrhundertwende, als im Zusammenhang mit der Heimposamenterei eine allgemeine Vernachlässigung der Landwirtschaft eingetreten war und nur noch zur Eigenversorgung angebaut

⁶ H. Gutersohn 1958, S. 188.

wurde. Dies dürfte neben der extensiven Bewirtschaftung im Frühmittelalter die erosionsärmste Zeit im Tafeljura gewesen sein.

Das Aufkommen der Kunstseide brachte nach dem Ersten Weltkrieg einen rapi- den Rückgang der Seidenbandweberei und damit eine Umstellung des Posamen- terbauerntums. In den Tafeljuradörfern und den weit von der Stadt Basel ent- fernten Talgemeinden, wie z. B. Rothenfluh, wandte sich der Grossteil der Be- völkerung wiederum der reinen Landwirtschaft zu. Dies führte gezwungener- massen zu einer intensiveren Nutzung der kleinparzellierten Wirtschaftsfläche.

Obwohl die bis vor kurzem andauernde Abwanderung aus der Landwirtschaft eine Vergrösserung der einzelnen Betriebe mit sich brachte, blieb eine extreme Kleinparzellierung. So war der Gemeindebann von Anwil z. B. 1965 noch in 474 Parzellen mit einer durchschnittlichen Grösse von 35 a aufgeteilt. Dem gegenüber steht die Entwicklung immer stärkerer und leistungsfähigerer Maschinen zur Er- setzung der abwandernden Arbeitskräfte und zur Steigerung der Produktivität, die automatisch den Trend zu grösseren Anbauparzellen nach sich zieht. Deshalb muss aus rein ökonomischen Gründen und unter dem Gesichtspunkt des vom Bund angestrebten regionalen volkswirtschaftlichen Ausgleichs eine Flurbereinigung – besonders in den wirtschaftlich benachteiligten Mittelgebirgslandschaften – als positiv angesehen werden.

32 Die Flurbereinigung und ihre Auswirkungen auf das Erosionsverhalten am Beispiel von Anwil

321 Allgemeines

Durch die Vergrösserung der Anbauparzellen (Flurbereinigung) geht leider aus folgenden Gründen immer eine Steigerung der Bodenerosionsanfälligkeit mit ein- her:

1. Die Vergrösserung der Besitzparzellen führt zu grossen, gleichartig genutzten Ackerflächen, die im Winter, im Frühjahr und Frühsommer praktisch ohne Vegetationsschutz sind. Somit ergeben sich grosse Flächen, auf denen das Wasser ungehindert abfliessen kann. Die erhöhte Erosionsanfälligkeit infolge der einheitlichen Nutzung gilt selbstverständlich auch im Sommer, nur schützt dann die Vegetation mit wenigen Ausnahmen (z. B. Mais) den Boden gut. Parallel mit der Vergrösserung der Fläche geht die Abnahme der Feldgrenzen und ihres Angewendes, welches ähnliche Wirkungen wie das Konturpflügen hat.
2. Die Entfernung von Ackerterrassen, die ja oft durch Akkumulationsvorgänge entstanden sind, und die Abholzung von Feldgehölzen haben ein verstärktes Aufleben der Erosionsvorgänge zur Folge⁷.

322 Die Flurbereinigung von Anwil

Neben den allgemeinen und oben erwähnten Aspekten brachte die Flurbereinigung in Anwil (das gilt wahrscheinlich für alle Tafelgemeinden, sofern die Flurbereini- gung durchgeführt wurde) zwei weitere, die Erosionsanfälligkeit wesentlich er-

⁷ vgl. G. Richter 1965, S. 136

höhende Faktoren. So ist es den Landwirten durch die Vergrösserung des Betriebes und seiner Parzellen nun möglich, mehr Vieh zu halten (vgl. Tab. 2). Dies wirkt sich auf die Erosion folgendermassen aus:

1. Für den erhöhten Rindviehbestand benötigt man wesentlich mehr Grünfutter, wozu sich am besten – neben dem Gras – der silierte Mais eignet. Somit wurde der Maisanbau gegenüber der Zeit vor der Flurbereinigung erhöht. Seit 1975 dürfte sich der Maisanbau noch verstärkt haben, wie dies die Landnutzungskartierungen 1978 im Riedmattbächli und im Dübachtal bestätigt haben⁸.
2. Dass der Mais – besonders auf grossen Flächen – sehr erosionsanfällig ist, wurde bereits erwähnt. Zusätzlich kann aber der Mais infolge seiner langen Reifungszeit erst im Spätherbst geerntet und deshalb unter den klimatischen Verhältnissen der Tafelflächen oftmals keine Winterfrucht mehr angebaut werden. Der Boden wird dann gepflügt und brach liegengelassen. Somit ergibt sich in den schweren Böden bis zum Frühjahr eine gute Bodengare. Daher können die Pflugfurchen, die im Frühjahr schon sehr stark zerfallen sind, kaum noch Erosionsschutz bieten, auch wenn sie quer zum Gefälle verlaufen. So führte z. B. das Niederschlagsereignis vom 10.–12. 03. 1979 mit 69 mm in 45 h in der Geländemulde «Grossacker» (quergepflügt) zu einem Bodenverlust von ca. 3150 kg (vgl. Tab. 1). Ein Vergleich mit Feldern, die mit einer Winterfrucht bebaut waren, lässt vermuten, dass die Erosion dort vermindert abließ, obwohl die Bodenbedeckung sehr locker und niedrig ist (Stabilisierung durch das Wurzelwerk). Momentan liegen noch keine Vergleichsresultate von Äckern vor, die einmal gepflügt und das andere Mal mit einer Winterfrucht bepflanzt waren.

323 Folgerungen und Verbesserungsvorschläge

Die Flurbereinigung brachte Anwil einerseits eine siebenprozentige Zunahme der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) und zugleich eine Anpassung an die üblichen Betriebsverhältnisse im Bezirk Sissach. So lagen 1975 alle Vergleichszahlen der verschiedenen Nutzungsarten – mit Ausnahme der Naturwiesen – in der ähnlichen Grössenordnung. Der geringere Anteil an Naturwiesen hängt mit den günstigen Relief- und Bodenbedingungen auf der Hochfläche zusammen. Deshalb weist Anwil auch einen sehr hohen Anteil offenen Ackerlandes an der LN auf (vgl. Tab. 2).

Der hohe Prozentsatz offenen Ackerlandes und die damit einhergehende intensive Nutzung, wie auch die Angleichung an den übrigen Bezirk, ist vom rein ökonomischen Standpunkt aus zu begrüssen. Mit dieser Wandlung ging aber wiederum – wie schon bei der Entwicklung der Dreifelderwirtschaft – eine Steigerung der potentiellen Erosionsanfälligkeit einher (Stichworte: Steigerung des offenen Ackerlandes, einheitlich bebaute Flächen sowie ausserordentliche Verstärkung des Maisanbaus).

Ziel der laufenden Untersuchungen muss es nun sein, die tatsächlichen Boden- und Nährstoffverluste sowie die erosionsanfälligsten Lagen zu ermitteln und daraus günstige Nutzungsmassnahmen abzuleiten. Diese Resultate müssen dann auch unbedingt bei zukünftigen Güterzusammenlegungen berücksichtigt werden.

Schon die Messungen von eineinhalb Jahren liessen ganz typische Erosionsdispo-

⁸ vgl. Tab. 2 und Abb. 2 und Kap. 4

sitionen erkennen (vgl. 21 und 22), die teilweise leicht zu beheben bzw. zu verbessern sind:

1. Grosse Flächen sollten nicht einheitlich bebaut werden, insbesondere gilt dies für Mais und Knollenfrüchte.
2. Die Bearbeitung von wassersammelnden Geländemulden erhöht die Erosionsanfälligkeit überproportional und sollte differenziert mit verschiedensten Feldfrüchten, die eine rauhe und dicht bedeckte Oberfläche erzeugen, bebaut werden. Die Gefahren von (1) und (2) können leicht mittels eines querverlaufenden Getreide- oder Grünlandstreifens verringert werden. Gerade in grossen Maisfeldern ist ein derartiger Streifen ausserordentlich nützlich, weil er nach der Ernte auch gleichzeitig als Fahrbahn bei der Maisernte verwendet werden kann. Den besten Erosionsschutz innerhalb der Mais- und Hackfrüchte dürfte hingegen eine Untersaat bieten.
3. Bei der Gefahr des Fremdwassereinbruchs und bei Interflowaustritten ist Dauergrünland, weil es besonders auch im Winter Schutz bietet, am günstigsten. Das Fremdwasser allein kann eventuell auch durch Erdwälle abgeleitet werden, allerdings meist nur bis zum nächsten Acker.

Abschliessend bleibt zu erwähnen: Eine völlige Ausschaltung der Erosion ist bei ackerbaulicher Nutzung nicht möglich. Jedoch scheint es möglich – unter Kenntnis der anfälligen Kulturen und Geländeeinheiten – mit einer geeigneten Anbaustruktur sowie einer gut geplanten Flurbereinigung den Bodenverlust in engeren Grenzen zu halten.

4 Schlussbetrachtungen

Vor dem Hintergrund quantitativer Messdaten an Tessaere (Beobachtungspunkte zur quantitativen Aufnahme der topologischen Einheiten) und einer genauen Gebietskenntnis können Feststellungen über Erosionsfaktoren, die noch nicht in metrischen Zahlen fassbar sind, trotzdem zu Aussagen verwendet werden, die zumindest nominalen, wenn nicht sogar ordinalen Charakter besitzen. Anhand dieser nominalen bis ordinalen Einstufung ist eine bewertende Aussage bzw. Voraussage über die Erosionsanfälligkeit unter Beibehaltung oder Veränderung der betreffenden Erosionsfaktoren möglich. Deshalb ist einerseits unter Kenntnis der Geoökofaktoren zweier Gebiete der Vergleich über die Erosionsanfälligkeit erlaubt und andererseits gelten die Resultate – sofern die Untersuchungsräume für die umliegenden Gebiete repräsentativ sind – auch für diese Gebietseinheiten. Somit sind das Dübachtal und das Riedmattbächli bezüglich der landwirtschaftlichen Nutzung und ihrer Auswirkungen auf das Erosionsausmass vergleichbar. Die Nutzungsverhältnisse im Dübachtal ergeben aus folgenden Gründen eine wesentlich geringere Erosionsanfälligkeit als im Riedmattbächli auf der Hochfläche:

1. Der prozentuale Anteil des Ackerlandes an der LN beträgt nur 9 % im Gegensatz zu 69 % im Riedmattbächli.
2. Die durchschnittliche Grösse der Parzellen ist ca. fünf Mal kleiner als auf der Hochfläche.
3. Der Maisanbau beträgt «nur» 22 % im Gegensatz zu 52 % auf der Hochfläche.
4. Die klimatischen Verhältnisse des Dübachtals erlauben auch nach einer Maisperiode noch den Anbau einer Winterfrucht.
5. Das Ausmass sowie die Häufigkeit der Schneeschmelzen ist zumeist geringer.

Ort	Betrieb	Anzahl	Landw.	Offenes	Getreide	Knollen-	Silo- und	Kunst-	Natur-	Rindvieh
	mit offenem Parzellen Ackerland		Nutzfläche	Ackerland		gewächse	Grünmais	wiesen	wiesen	
	Jahr	Stück	a %	a %	a %	a %	a %	a %	a %	Stück %
Anwil	1965	37 20	(35)	26 500 100	9 400 100	7 100 100	1 700 100	100 100	4 900 100	11 800 100
				(35)		(76)	(18)	(1)	(52)	(126)
	1975	23 4	(360)	28 452 107	12 183 130	8 668 122	812 48	1 850 1 850	5 435 111	10 255 87
				(43)		(71)	(7)	(15)	(46)	(118)
Riedmatt- bächli	1978	–	–	4 468 (69)	3 075 (100)	1 319 (43)	128 (4)	1 628 (52)	1 392 (45)	– –
Rothenfluh	1965	46 13	(62)	42 200 100	9 200 100	6 800 100	1 300 100	1 000 100	4 400 100	23 800 100
				(22)		(74)	(14)	(11)	(48)	(259)
	1975	28 15	(74)	39 774 94	9 498 103	7 026 103	250 19	2 068 209	3 708 843	21 202 89
				(24)		(74)	(3)	(21)	(39)	(223)
Dübach	1978	–	–	10 238 (9)	928 (100)	712 (77)	13 (1.0)	203 (22)	– –	– –
Sissach Bezirk	1965	897 9	(88)	758 200 100	201 500 100	151 200 100	31 500 100	11 500 100	110 000 100	387 000 100
				(27)		(75)	(16)	(6)	(54)	(192)
	1975	648 8	(132)	736 022 97	201 010 100	143 160 95	10 469 33	38 955 339	82 667 75	369 194 95
				(27)		(71)	(1)	(19)	(41)	(184)

Tab. 2: Betriebswandel auf der Hochfläche von Anwil (1965 bis 1975 bzw. 1978, Flurbereinigung) im Vergleich zur Talgemeinde Rothenfluh und zum Bezirk Sissach. Die Zahlen für 1978 gelten nur die Untersuchungsgebiete Riedmattbächli (Hochfläche) und Dübachtal (Rothenfluh). Die Prozentwerte beziehen sich auf 1965 (100 %) und zeigen somit die Steigerung bzw. Verringerung der betreffenden Nutzungsart bzw. des Tierbestandes. Die Zahlen in Klammern enthalten das Verhältnis zum offenen Ackerland sowie in der Spalte mit der Parzellenanzahl die durchschnittliche Parzellengröße. Sämtliche Werte sind auf ganze Zahlen gerundet. Die Flächenangaben stammen aus den Betriebszählungen von 1965 und 1975 sowie einer im Rahmen der laufenden Untersuchung durchgeföhrten Landnutzungskartierung.

Diese Aussagen dürften auch für die umliegenden Gebiete, wie z. B. die Hochflächen von Kei und Wenslingen sowie für die Täler von Asphof und Hemmiken Gültigkeit besitzen, weil sich das Klima und die Nutzungen dieser Hochflächen und Täler ungefähr entsprechen. Es soll aber noch einmal bemerkt werden, dass diese Aussagen selbstverständlich nur für die Nutzung gelten. Eine solche über das tatsächliche Erosionsausmass muss sämtliche oder zumindest die entscheidenden Erosionsfaktoren berücksichtigen.

Résumé:

L'auteur a étudié l'influence de la végétation et des précipitations sur le processus d'érosion et de configuration dans deux petits bassins hydrologiques du Jura tabulaire.

Les résultats s'appuient sur des observations et constatations faites sur le terrain et s'étayent sur des données précises, obtenues par mensuration. Ensuite, se basant sur lesdits résultats, l'auteur évalue le processus et l'évolution de l'érosion, compte tenu du changement tant de l'affectation du sol que des structures d'exploitation. Dans ce contexte, il compare cette affectation et ces structures à celles des temps de l'assoulement triennal et de la passementerie à domicile et expose le changement survenu dans les structures culturales après le remembrement parcellaire. Pour conclure, il compare l'érosion du Riedmattbächli, sur le plateau, et celle de la vallée du Dübach près de Rothenfluh, causées par l'agriculture.

LITERATUR

- Betriebszählung 1975 (1978): Landwirtschaftsbetriebe; Industrie, Gewerbe, Dienstleistungen; Pendler. Hrsg. v. Statistischem Amt des Kantons Basel-Landschaft, 47 S.
- Betriebszählung 1975 (1978): Landwirtschaftsbetriebe; Industrie, Gewerbe, Dienstleistungen; Pendler. Hrsg. v. Statistischem Amt des Kantons Basel-Landschaft, 47 S.
- Gutersohn, H. (1958): Geographie der Schweiz. Band 1 Jura. Bern, 1969, 2. Auflage, 267 S.
- Leser, H. (1975): Das physisch-geographische Forschungsprogramm des Geographischen Instituts der Universität Basel in der Regio Basiliensis. In: Regio Bas., XVI, S. 55–78
- Leser, H. (1978): Probleme der quantitativen Aufnahme der Landschaft im Forschungsprogramm der Physischen Geographie an der Universität Basel. In: Regio Bas., XIX, 1978, S. 45–55
- Leser, H., R.-G. Schmidt und W. Seiler (1980): Bodenerosionsmessungen im Hochrheintal und Jura (Schweiz), In: Petermanns Geogr. Mitt. 124, H. 4 (im Druck)
- Richter, G. (1965): Bodenerosion – Schäden und gefährdete Gebiete in der Bundesrepublik Deutschland. Forsch. z. deutschen Landeskunde, 152, 592 S.
- Schmidt, R.-G. (1979): Probleme der Erfassung und Quantifizierung von Ausmass und Prozessen der aktuellen Bodenerosion (Abspülung) auf Ackerflächen. Methoden und ihre Anwendung in der Rheinschlange zwischen Rheinfelden und Wallbach (Schweiz). Physiogeographica, 1, Basel, 240 S.
- Schaffner, H. (1967): Heimatkunde von Anwil. Liestal, 75 S.
- Seiler, W. (1980 a): Messeinrichtungen zur quantitativen Bestimmung des Geoökofaktors Bodenerosion in der topologischen Dimension auf Ackerflächen im Jura (südöstlich Basel), In: Catena Vol. 7 (im Druck)
- Seiler, W. (1979 b): Quantitative Bestimmung des aquatischen Bodenabtrags auf Ackerflächen vom Frühjahr 1978 bis Frühjahr 1979 im Tafeljura (Oberlauf der Ergolz, südöstlich Basel). In: Mitt. d. Deutsch. Bo-kundl. Ges. 29, S. 937–956
- Suter, P. (1926): Beiträge zur Landschaftsentwicklung des Ergolzgebietes. Basel, 209 S.
- Statistisches Amt Basel-Landschaft (1979): Statistisches Jahrbuch des Kantons Basel-Landschaft 1978. Liestal, 247 S.