

Zeitschrift: Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie

Herausgeber: Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel

Band: 25 (1984)

Heft: 1

Artikel: Aspekte zur Hydrologie im Oberlauf der Ergolz

Autor: Seiler, Wolfgang

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1088815>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 15.01.2026

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

ASPEKTE ZUR HYDROLOGIE IM OBERLAUF DER ERGOLZ

WOLFGANG SEILER

1 Einleitung

Der Tafeljura im Oberlauf der Ergolz ist seit 1978 Bestandteil des geoökologischen Forschungsprogrammes TERRA (Terrestrial Ecosystem Resources Research and Analysis) der Forschungsgruppe für Physiogeographie und Landschaftsökologie des Geographischen Instituts Basel (*H. Leser* 1978 und 1983). Intensive Forschungen wurden bis anhin in den Einzugsgebieten des Dübaches bei Rothenfluh und des Riedmattbächlis auf der Hochfläche von Anwil durchgeführt. Hierbei standen besonders der Bodenwasser- und der Nährstoffhaushalt unter dem Einfluss der rezenten Bodenerosion und damit auch direkt die hydrologischen Eigenschaften im Vordergrund (*W. Seiler* 1983). Ausgehend von diesen Daten, die in der topologischen Dimension gewonnen wurden, wird nun versucht, die begrenzt flächenhaften Resultate innerhalb des Einzugsgebiets (EZG) der oberen Ergolz für das gesamte EZG zu interpretieren. Damit wird jetzt der Schritt von der topologischen zur chorologischen Dimension versucht. Methodisch ist dieser Dimensionsprung gut begründet (*H. Leser* 1976), praktisch besteht aber noch wenig Erfahrung, und der Schritt bzw. die Verifizierung der Aussagen kann nur mittels einer möglichst umfassenden Untersuchung der beteiligten geostatischen und -dynamischen Faktoren erzielt werden. Hierbei kommt den hydrologischen Systemeigenschaften des Gesamteinzugsgebietes des Oberlaufs der Ergolz (im folgenden mit Ergolz bezeichnet) und dessen Teil-einzugsgebieten eine wesentliche Bedeutung zu, weil ja das Wasser schlechthin das Haupttransportagens für sämtliche Stoffe ist, die das System erreichen, verlassen oder angereichert werden. Die folgenden Ausführungen sind daher als ein Teilbeitrag im Sinne einer ersten Vorerkundung der hydrologischen Grundlagen zu verstehen. Aus Umfangsgründen musste die Interpretation der vorzustellenden Daten sehr restriktiv gehandhabt werden.

2 Untersuchungsgebiet

Das hier als Oberlauf der Ergolz betrachtete Untersuchungsgebiet umfasst eine Fläche von 31,5 km² (bis Pegel Ormalingen 632 210/257 710). Die Abgrenzung erfolgte aus pragmatischen Gründen, weil der Abfluss dieses EZG vom Wasserwirtschaftsamt Basel-Landschaft (W-AMT 1978) registriert wird. Die Abgrenzung erweist sich aber als äusserst sinnvoll, weil es sich hierbei um dasjenige Gebiet handelt, das zusammen mit dem Eibach zur Hauptsache das Grundwassergebiet oberhalb Gelterkinden speist und dort (Grundwasserpegel 56.A.1) registriert wird. Innerhalb des Gesamteinzugsgebietes sind vier Teil-einzugsgebiete (Tab. 1) mit registrierenden Pegeln ausgerüstet und Gegenstand der folgenden Ausführungen.

Tab. 1 Teileinzugsgebiete im Oberlauf der Ergolz. Topographische Situation der EZG sowie die Lage der Pegel finden sich im Hydrographischen Jahrbuch (W-AMT 1978) des Kantons Basel-Landschaft.

Einzugsgebiet	Fläche (km ²)	Höch.Pkt. (m)	Tief.Pkt. (m)	Wald (%)
Riedmattbächli	0,45	772	575	1,2
Dübäch "gesamt"	4,58	713	480	78
Dübäch "Wald"	3,57	713	510	96
Hemmikerbach	5,20	749	440	26
Ergolz	31,50	928	410	?

Der Dübäch ist unterteilt in Dübäch "gesamt" (= hinterer und vorderer Teil mit Wald- und Landwirtschaftsnutzung) und Dübäch "Wald" (= hinterer Teil), der praktisch völlig bewaldet ist.

Die Messreihen der einzelnen EZG sind unterschiedlich lang, so dass die Datenanalyse, um überall dieselbe Grundlage zu haben, auf die Hydrologischen Jahre (HJ) 1979, 1980 und 1981 beschränkt werden musste. In gewissen Fällen werden zum Vergleich die Abflusswerte des Eibaches hinzugezogen. Er mündet von SE kommend bei Gelterkinden in die Ergolz und besitzt eine EZG-Fläche von 27,1 km². Die natürlichen Gegebenheiten für die ERG des Dübaches und des Riedmattbächlis sind bei *W. Seiler* (1983) detailliert beschrieben. Für die restlichen EZG sind diese Daten momentan noch nicht vorhanden, wobei jedoch angenommen werden darf, dass die Bodenverhältnisse als wichtigster geökologischer Teilkomplex, zumindest von der Bodentypologie her, sehr ähnlich sind. Über ihre Arealverbreitung kann zu diesem Zeitpunkt jedoch noch keine Aussage gemacht werden.

3 Niederschlags-Abflussverhältnisse

Innerhalb des EZG der Ergolz und wenig ausserhalb davon finden sich verschiedene offizielle Niederschlagsmessstationen der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt, wobei aber nicht direkt zu entscheiden ist, welches Niederschlagspektrum typisch für das jeweilige EZG ist. Deshalb wurden zuerst mit den monatlichen Mittelwerten der drei HJ Korrelationsanalysen zwischen dem Abfluss der einzelnen EZG sowie den Niederschlagsstationen von Breitenhof, Böckten, Oltingen, Kilchberg, Wintersingen und den Messstationen des Geographischen Institutes T20 im Dübachtal und T30 im Riedmattbächli durchgeführt. Hierbei ergab sich für alle EZG (Ausnahme Dübäch "Wald") der engste Zusammenhang mit den Niederschlägen von Oltingen (Tab. 2). Die r-Werte sind mindestens auf dem 99%-Niveau signifikant (Ausnahme Dübäch "Wald", 95%). Für das WHJ allein ergibt sich ein völlig anderes Bild. Dann weist T30 in der Hälfte aller Fälle den engsten Zusammenhang mit dem Abfluss auf (Tab. 2). Die Resultate des SHJ stimmen wiederum mit jenen des Gesamtjahres überein, wobei sich allerdings für das Halbjahr wesentlich höhere Korrelationskoeffizienten und geringere Standardschätzfehler (nicht aufgeführt in Tab. 2) ergeben. Da sich die Niederschlagsstationen aufgrund dieser Resultate nicht eindeutig den EZG zuordnen lassen, musste für die Berechnung der Abflussraten (prozentualer Abfluss des Niederschlags) der einzelnen EZG pragmatischer-

Tab. 2 Beste r -Werte bei Korrelation der monatlichen Niederschläge von Böckten, Breitenhof, Kilchberg, Oltingen, T20, T30 und Wintersingen mit den monatlichen Abflusswerten der untersuchten Einzugsgebiete.

Einzugsgebiet	HJ	r	WHJ	r	SHJ	r
Hemmikerbach	Oltingen	0,59	T30	0,75	Oltingen	0,86
Dübäch (ges)	Oltingen	0,56	Kilchberg	0,69	Oltingen	0,80
Dübäch (Wald)	Breitenhof	0,37	Böckten	0,66	Oltingen	0,62
Riedmattbächli	Oltingen	0,56	T30	0,74	Oltingen	0,83
Ergolz	Oltingen	0,56	T30	0,74	Oltingen	0,87
Eibach	Oltingen	0,51	Breitenhof	0,72	Oltingen	0,78

weise der Mittelwert aller Niederschlagsstationen verwendet werden. Da die Unterschiede in den Niederschlagsmengen (Ausnahme Oltingen, Staulage vor dem Kettenjurarand) nicht allzu gross sind, dürfte dadurch kein allzu grosser Fehler entstehen, denn die Mittelwertbildung ist ja nichts anderes als eine vereinfachte Methode zur Bestimmung des Gebietsniederschlags.

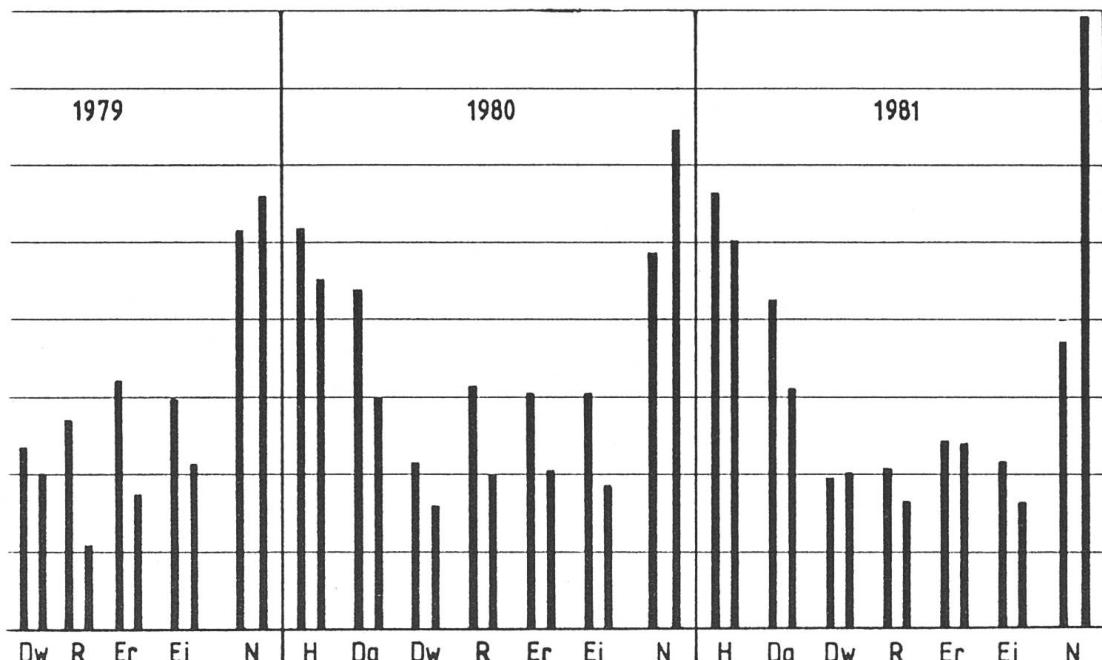


Abb. 1 Halbjährliche Abflussmengen der Hydrologischen Jahre 1979 - 1981 und des durchschnittlichen Niederschlags der Stationen Böckten, Breitenhof, Kilchberg, Oltingen, T20, T30 und Wintersingen.

H = Hemmikerbach, Dg = Dübäch "gesamt", Dw = Dübäch "Wald", R = Riobach, Er = Ergolz, Ei = Eibach, N = durchschnittlicher Niederschlag

Auffallend ist die deutlich über allen anderen liegenden Abflussrate (Durchschnitt 85,4%, vgl. Tab. 3) des Hemmikerbaches. Die in allen drei Jahren über 100% liegende Abflussrate des WHJ, weist — einen Messfehler oder noch ungenügende Kalibrierung des Geschwindigkeitsprofiles ausgenommen — auf starken unterirdischen Zufluss hin. Dies gilt auch für den Dübäch "gesamt" zumindest im HJ 1981 (121,8%), vermutlich aber auch in den anderen Jahren (W. Seiler 1983). Beide EZG werden von kalkreichen Hochflächen umrahmt, die das effektive EZG (unterirdisch + oberirdisch) durch Karstphänomene beträchtlich vergrössern können.

Tab. 3 Abflussraten der untersuchten Einzugsgebiete berechnet aufgrund des jährlichen mittleren Niederschlagswertes.

Hemmikerbach			Dübach "ges"			Dübach "Wald"			Riedmattbächli		
WHJ	SHJ	HJ	WHJ	SHJ	HJ	WHJ	SHJ	HJ	WHJ	SHJ	HJ
102,1	61,6	80,6	69,1	43,9	53,0	55,7	34,3	43,1	66,4	20,2	41,8
110,5	62,7	83,2	97,2	46,2	68,1	46,8	24,4	34,0	67,3	30,5	46,3
154,2	63,5	92,4	121,8	39,8	65,9	50,2	25,0	33,0	56,3	21,5	32,6
122,3	62,6	85,4	96,0	43,3	63,2	50,0	27,9	36,7	63,2	24,1	40,2
Ergolz			Eibach								
WHJ	SHJ	HJ	WHJ	SHJ	HJ	REGEN		JAHR			
65,2	31,1	47,1	56,4	38,7	47,0	1102,5		1979			
64,2	32,7	46,2	64,2	26,2	42,5	1128,5		1980			
74,6	34,5	47,3	60,2	21,9	34,1	1164,7		1981			
68,0	32,8	46,9	60,3	28,9	41,2	1131,9		Mittel			

Ein Zusammenhang zwischen den jährlichen oder halbjährlichen Abflussraten und dem Niederschlag ist vorerst noch nicht festzustellen. Einzig der Hemmikerbach weist einen parallelen Verlauf mit den Niederschlagsunterschieden in den einzelnen Jahren auf. Im Waldgebiet des Dübaches und im Eibach wird beispielsweise die höchste Abflussrate während des niederschlagsärmsten Jahres (1979) erreicht (Tab. 3). Als Gründe hierfür sind besonders Wind- und Vegetationsverhältnisse sowie Rücklagenbildung zu nennen, die alle direkt oder indirekt mit der Gebietsverdunstung verbunden sind. Auf eine starke Rücklagenbildung lässt beispielsweise auch das Riedmattbächli im HJ 1981 schliessen, da die Abflussrate trotz höherem Niederschlag um 14% geringer ist als 1980. Es muss aber betont werden, dass dies nur eine Vermutung aufgrund der vorliegenden Daten ist und die Bestätigung dieser Aussage nur im Zusammenhang mit den klimatischen Verhältnissen sicher zu klären ist. So könnte die hohe Abflussrate von 46,3% im HJ 1980 auch mit ungünstigeren klimatischen Verhältnissen in jenem Jahr zusammenhängen, was aufgrund der Resultate bei *W. Seiler* (1983) wahrscheinlich ist.

Erstaunlich ist auch, dass sich das im Vergleich zu 1979 und 1980 trockene SHJ von 1981 (Abb. 1) nur im Dübach "gesamt", im Riedmattbächli und im Eibach in den Abflussraten deutlich bemerkbar macht (Tab. 3). Im Waldgebiet des Dübaches sind die Abflussraten 1980 und 1981 nahezu gleich. Dies lässt auf eine stark ausgleichende Wirkung des Waldes schliessen, wobei die Wirkung vermutlich in beiden Halbjahren zum Tragen kommt (WHJ = Rücklagenbildung, SHJ = Schutz vor Verdunstung). Die ausgleichende Wirkung des Waldes ist auch bei den maximalen bzw. minimalen täglichen Einzelwerten zu sehen. So ergeben sich im Waldgebiet des Dübaches, selbst während extremer Spitzenwerte in den anderen EZG, im SHJ wie auch im WHJ geringe tägliche Hochwasserspitzen (< 9 mm, Abb. 2). Die Abbildungen 1 und 2 zeigen ebenso klar, dass die Hochwasserspitzen nicht mit den Abflussvolumina der EZG zusammenhängen. Auffallend sind die extremen Abflussspitzen im Riedmattbächli, die im WHJ besonders mit der völligen Sättigung der tonreichen Böden, fehlender oder nur geringer Verdunstung und schnellem Abtauen einer Schneedecke bei gleichzeitig zusätzlichem Regenfall gekoppelt sind (*W. Seiler* 1983). Im SHJ dürfte der Hauptgrund für zeitweise höhere Spitzen gegenüber den anderen Gebieten

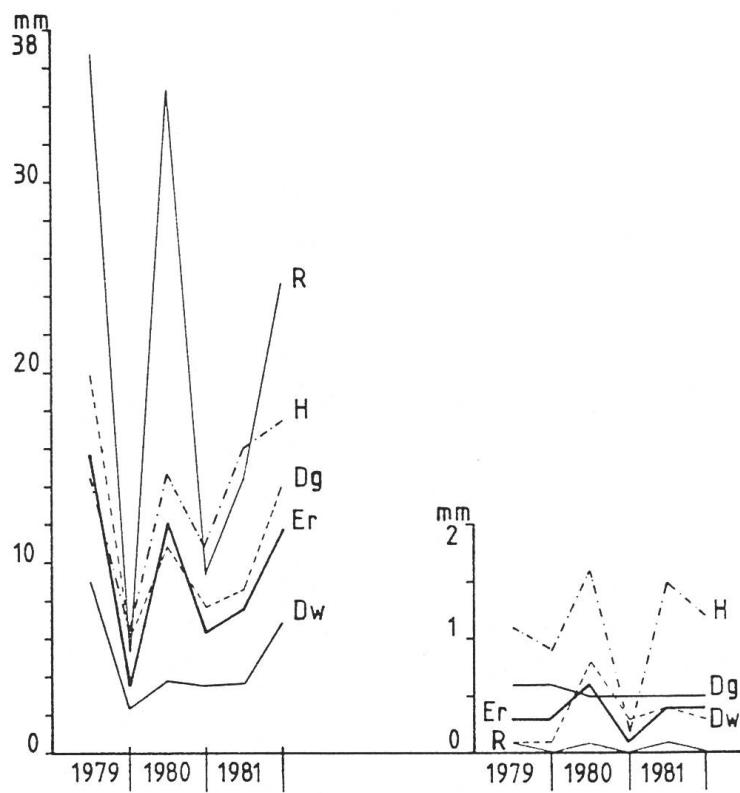


Abb. 2 Minimale und maximale tägliche Abflussspitzen während den hydrologischen Halbjahren von 1979 - 1981.
Startwert WHJ 1979. Abkürzungen s. Text von Abb. 1.

die praktisch völlige Waldfreiheit (Tab. 1) sowie das vergleichsweise kleine EZG sein. Letzteres hat zur Folge, dass sich selbst sehr lokale Niederschläge im gesamten EZG auswirken, was bei den anderen, deutlich grösseren EZG nicht mehr der Fall zu sein braucht und für das gesamte EZG der Ergolz sicher nicht zutrifft. Das naheliegende Argument, dass die höchsten Abflussspitzen im Riedmattbächli jedoch alleine aufgrund höherer, extremer Niederschläge zustandekommen, trifft

nicht zu, weil viele Abflussspitzen im Riedmattbächli stärker als in den anderen EZG ausgeprägt waren und nicht anzunehmen ist, dass es jedesmal extremere Niederschläge aufwies. Die ungünstigen Wasserhaushaltsverhältnisse des Riedmattbächlis werden auch durch die Variationskoeffizienten des Abflusses (165,7 - 230,2%, 2 - 3mal höher als in den anderen EZG), der ja auch ein Mass für extreme Abweichungen ist, bestätigt. Die fehlende Wasserspeicherungsmöglichkeit des Riedmattbächlis – damit Extremwerte nach unten – äussert sich auch darin, dass es das einzige EZG ist, das im SHJ nahezu völlig austrocknet und selbst im niederschlagsreichsten WHJ (1981) zeitweise nur einen Abfluss von ca. 0,1 mm pro Tag aufweist (Abb. 2).

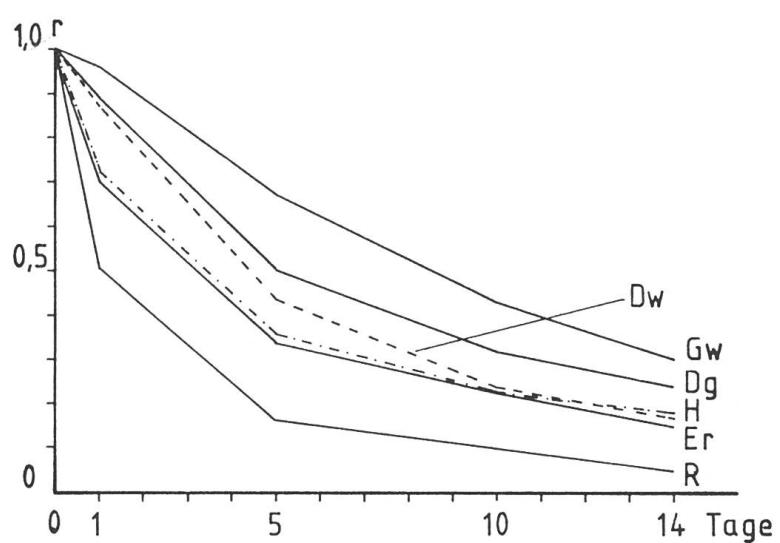
Zur Untersuchung des Abflussverhaltens mit mathematischen Methoden ist die Autokorrelationsanalyse ein besonders geeignetes Hilfsmittel, weil sie einen tieferen, im naturwissenschaftlichen Sinne reproduzierbaren Einblick in die dem Abflussystem innerwohnenden Verzögerungseigenschaften (U. Treter 1979) und damit Rückschlüsse auf die physiogeographischen Gegebenheiten der EZG erlaubt. Das Prinzip der Autokorrelationsanalyse beruht einfach darauf, dass der Abfluss des 1. Vortages bis zum n.-ten Vortag mit dem Abfluss des Starttages (0. Tag) verglichen wird. Das Resultat sind Autokorrelationskoeffizienten (r), die von 1,0 (0. Tag) zumeist fortlaufend abnehmen. Die Höhe von r ist ein Mass für das "Gedächtnis" des untersuchten Baches, weil es aussagt, wie stark verschiedene Vortage des Abflusses mit jenem des Starttages zusammenhängen. In Abb. 3 sind die durchschnittlichen r -Werte für die drei Jahre dargestellt. Die Berechnung erfolgte anhand der täglichen Abflusswerte pro Jahr und der darauf folgenden Mittbildung der r -Werte. Aus der Graphik (Abb. 3) wird das gegenüber den anderen EZG extrem kurze "Gedächtnis" des Riedmattbächlis sehr deutlich. Zum Vergleich wurden

Abb. 3 Durchschnittliche Autokorrelationskoeffizienten der drei Hydrologischen Jahre 1979, 1980 und 1981.

Gw = Grundwasser, andere Abkürzungen s. Text von Abb. 1. Berechnungsmethode s. Text von Kap. 3.

auch die r-Werte des Grundwasserpegels bei Gelterkinden mit einem ausgesprochen langen Persistenzverhalten eingezzeichnet. Grob gesagt, sind beim Grundwasser der 8. und der

9. Tag noch ähnlich stark wirksam auf den Starttag wie im Eibach der 1. Folgetag. Im Hemmikerbach und in der Ergolz ist das Persistenzverhalten nahezu gleich. Dies könnte heissen, dass das EZG des Hemmikerbaches bezüglich des Persistenzverhaltens gleiche Eigenschaften besitzt wie das Gesamteinzugsgebiet im Oberlauf der Ergolz oder dass der Hemmikerbach mit seinen vergleichsweise hohen Abflussmengen die Abflusschwankungen der Pegelstelle "Ergolz" stark beeinflusst bzw. prägt.



4 Schlussfolgerungen

Die untersuchten Teileinzugsgebiete im Oberlauf der Ergolz haben ein deutlich voneinander verschiedenes Abflussverhalten. Damit bieten sie für weitere landschaftsökologische Arbeiten günstige Voraussetzungen, weil nun versucht werden kann bzw. sollte, ob sich diese unterschiedlichen Eigenschaften mit dem Verhalten bzw. dem Prozessgeschehen einzelner geoökologischer Teilkomplexe innerhalb des Einzugsgebietssystems erklären lassen. Dies führt dann einerseits zum Vergleich gleicher Teilkomplexe und ihren Auswirkungen innerhalb verschiedener EZG und andererseits zu einer Inventarisierung verschiedener Teilkomplexe pro EZG. Durch letzteres müssten dann die EZG auch anhand ihres Teilkomplexspektrums zu definieren sein, was ein wichtiger Schritt im Hinblick von der topologischen zur chorologischen Dimension wäre, da dann ja grössere Flächen (EZG) mittels Teilkomplexspektren, deren Funktionsweisen bekannt sind, beschrieben werden könnten. Zur Verfeinerung der Aussagen sollte unbedingt der Nährstoffumsatz mit in die Untersuchungen einbezogen werden.

5 Zusammenfassung

Es werden vier Teileinzugsgebiete im Oberlauf der Ergolz auf ihr Abflussverhalten untersucht. Die Einzugsgebiete besitzen – obwohl sie ähnlichen Niederschlagsinput aufweisen – völlig verschiedene Abflussmengen wie auch stark unterschiedliche Extremwerte nach

oben und unten. Die wichtigsten Faktoren dürften der Waldanteil sowie die landwirtschaftliche Nutzung, die Bodenverteilungsverhältnisse und die Gebietsgrößen sein. Der Dübach sowie der Hemmikerbach erhalten vermutlich aus den umrahmenden Karstgebieten unterirdischen Zufluss, der die Abflussraten zeitweise über 100% drückt.

LITERATUR

- Leser, H.* (1976): Landschaftsökologie (= UTB 521), Stuttgart
- Leser, H.* (1978): Probleme der quantitativen Aufnahme der Landschaft im Forschungsprogramm der Physischen Geographie an der Universität Basel. In: *Regio Basiliensis* 19, 45-55
- Leser, H.* (1983): Das Basler Bodenerosionsforschungskonzept: Stand und Perspektiven. In: *Physiogeographica* Bd. 5, I-VII
- Seiler, W.* (1983): Bodenwasser- und Nährstoffhaushalt unter Einfluss der rezenten Bodenerosion am Beispiel zweier Einzugsgebiete im Basler Tafeljura bei Rothenfluh und Anwil. (= *Physiogeographica* Bd. 5)
- SMZA: Annalen der SMZA, 1978-1982, Zürich
- Treter, U.* (1979): Untersuchungen zum Gebietswasserhaushalt in Schleswig-Holstein. In: *Die Erde* 110, 33-53
- W-AMT: Hydrographisches Jahrbuch des Kantons Basel-Landschaft. Seit 1978 fortlaufend geführt vom Wasserwirtschaftsamt Liestal

