

**Zeitschrift:** Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie  
**Herausgeber:** Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel  
**Band:** 36 (1995)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Der neue Berg  
**Autor:** Gamper, Barbara / Suter, Jürg  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1088527>

### **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:** 17.04.2026

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

## Der neue Berg

Barbara Gamper und Jürg Suter

*Es herrschte Ruhe im Land,  
eine trügerische Ruhe.  
Der äussere Schein blendet.  
Was ist los?  
Nichts als das Übliche.*

F. Hohler 1990

### 1 Einleitung

Die Morphogenese des Schweizerischen Mittellandes präsentiert sich im wesentlichen als eine glaziale Fazies, die am Ende der letzten Eiszeit von einer aggressiven fluviatilen Fazies bedrängt und schliesslich von ihr abgelöst wurde.

Im Rahmen der Besiedlung bedeuteten die waldfreien, versumpften Gebiete der Flusstäler eine ständige Überschwemmungsgefahr für die Bewohner. Das Ausweichen an die Hügel- und Bergflanken war somit unausweichlich, ebenso die damit verbundene Waldrodung und die daraus folgende Umwandlung des Waldes in Wiesen oder Weiden. Damit wurde je nach Bewirtschaftungsform der fluviatilen Fazies weiter Vorschub geleistet.

Die grossen Flusskorrekturen wie Kander, Linth oder die Juragewässerkorrektur des 18. und 19. Jahrhunderts brachten erstmals eine Eindämmung der fluviatilen Fazies, der Mensch wurde zum Gestalter (*Jäckli 1972, Vischer 1986*).

Heute setzt der Mensch in der Schweiz jährlich Material in der gleichen Grössenordnung um wie die Natur. Die diffuse Verteilung von Schadstoffen und der exponentielle Verbrauch an Landschaft lassen den Menschen zum bestimmen-

---

Adresse der Autoren: Barbara Gamper, Alte Landstrasse 197, CH-8706 Meilen;  
Dr. Jürg Suter, Hüblistrasse 35, CH-8633 Wolfhausen

den geologischen Faktor werden. Die künstliche Schaffung von ganzen Landschaften ergibt eine eigene anthropogene Fazies, die sich aggressiv gegenüber der natürlicherweise vorkommenden fluviatilen Fazies verhält.

Die schleichende Entwicklung und die nur punktuellen Ansätze zur Korrektur machen eine Standortbestimmung notwendig. So sind Modelle, die versuchen, Einzelprobleme zu lösen, anthropogene Formen hinter Naturformen verbergen, oder Ansätze "es allen recht zu machen", zu hinterfragen. Es gilt, die "Anthropogene Fazies" anzuerkennen. Um ihre Aggressivität zu steuern, sind Ziele und Rahmenbedingungen zu setzen und daraus Lösungsansätze zu formulieren. Eine erste Voraussetzung dafür ist die bewusste Wahrnehmung des "Üblichen".

## 2 Was ist das Übliche ?

### Fakten, Zahlen und Interpretationen

In der Geomorphologie ist das Übliche in weiten Teilen der Schweiz eine Palette von relativ ausgeglichenen, wenig aktiven Prozessen. Bei einer Abtragsrate von ca. 0.4 mm pro Jahr (*Jäckli* 1958 u. 1985, *Klemenz* 1993) im Alpen- und Voralpenraum und auf der Alpensüdseite ( $27'000 \text{ km}^2$ ) ergibt sich ein natürlicher Abtrag für die Schweiz von 12 Mio.  $\text{m}^3/\text{Jahr}$ . Allerdings ist dies nicht der Netto-Austrag aus der Schweiz, sondern eine natürliche Materialverlagerung, ein Güterfluss innerhalb der Schweiz und über die Grenzen hinweg. Im Kanton Zürich beträgt der natürliche Abtrag 0.025 Mio.  $\text{m}^3/\text{Jahr}$ , bei einer für Europa durchschnittlichen Rate von 0.01mm/Jahr (*Dooge* 1984). Seit Jahrzehnten steht dieser Güterfluss im Zentrum geomorphologischer Untersuchungen. Es ist das Übliche.

Neben diesen natürlichen oder geogenen Prozessen gibt es aber eine ganze Reihe von anderen Phänomenen mit signifikanter Bedeutung in der Oberflächengestaltung. Doch diese sind kaum Gegenstand der Geomorphologie. Warum?

#### *Beispiel Kiesabbau:*

Im Moment interessiert nicht die Genese der Schottervorkommen, sondern die heute stattfindenden Aktivitäten: die Abbautätigkeit und die Rekultivierung der Kiesgruben. Dies sind nicht mehr natürliche Prozesse, es sind anthropogene Prozesse.

In der Schweiz besteht ein Sand- und Kiesbedarf von 35 Mio.  $\text{m}^3$  pro Jahr (*FSK* 1992). 90 % davon werden in der Schweiz abgebaut, 10 % werden in die grenznahen Kantone importiert (*FSK* 1991). Im Kanton Zürich werden jährlich 4 Mio.  $\text{m}^3$  Kies abgebaut (*AGW* 1993). Das ist das Übliche.

#### *Beispiel anthropogene Sedimente im Kanton Zürich:*

- Jährlich werden 4 Mio.  $\text{m}^3$  Aushubmaterial abgelagert (*AGW* 1993).
- Ebenfalls aus der Bautätigkeit fallen jährlich 0.5 Mio.  $\text{m}^3$  Bauschutt an (*AGW* 1993), der bis vor kurzem deponiert wurde. Heute werden hier grosse Anstrengungen zur Wiederverwertung getroffen.

- Weitere 0.2 Mio. m<sup>3</sup> fallen als mineralische Fraktion des Bausperrgutes an (AGW 1993). Diese Fraktion ist meist vermischt mit nicht abtrennbaren organischen Anteilen und sie enthält auch höhere Schadstoffgehalte, so dass sie nicht einer Inertstoffdeponie, sondern einer Reaktordeponie zugeführt werden muss.
- Ein weiteres wichtiges anthropogenes Sediment ist die Kehrichtschlacke. Im Kanton Zürich fallen jährlich 0.1 Mio. m<sup>3</sup> Schlacken an (AGW 1993).

Allein diese erwähnten abzulagernden Materialien machen also 4,8 Mio. m<sup>3</sup> aus, die jährlich landschaftsgestaltend abgelagert werden. Stellt man die 4 Mio. m<sup>3</sup> Kiesabbau und die 4,8 Mio. m<sup>3</sup> Deponiematerial in Relation zur natürlichen Abtragungsintensität, so ergibt sich im Kanton Zürich eine fast 200fache anthropogene Abbau- und Sedimentations-Intensität von rund 2.5 mm/Jahr. Verglichen mit den grösseren gesamtschweizerischen natürlichen Abtragungswerten ergibt sich flächenproportional immer noch ein Faktor 10. Im Kanton Zürich ist der Kiesabbau allerdings verhältnismässig grösser als in anderen Kantonen.

Vergleicht man die gesamtschweizerischen Daten 0.7 Mio. m<sup>3</sup> Schlacke/Jahr und ca. 2,5 Mio. m<sup>3</sup> abzulagernde Rückstände aus der Bauwirtschaft mit eiszeitlichen Kiesbildungsrate im Gebiet der Schweiz von 0.1 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr (Baccini 1992), so ist die heutige anthropogene Schlackenproduktion rund 5 und die heutige Bauabfallproduktion rund 25 mal grösser als die damalige Kiesbildung (Lichtensteiger u. Zeltner 1994).

Geogene (natürliche) Prozesse und Güter	Geogener (natürlicher) Güterfluss	Anthropogene Prozesse und Güter	Anthropogener Güterfluss
<i>Alpen, Voralpen und Alpensüdseite</i>			
- Abtragungsrate	0.4 mm/y		
- Abtrag	12 Mio m <sup>3</sup> /y		
<i>Kanton Zürich</i>		<i>Kanton Zürich</i>	
- Abtragungsrate	0.01 mm/y	- Kiesabbau	4 Mio m <sup>3</sup> /y
- Abtrag	0.025 Mio m <sup>3</sup> /y	- Ablagerungen von:	
		Aushubmaterial	4 Mio m <sup>3</sup> /y
		Bauschutt	0.5 Mio m <sup>3</sup> /y
		Mineralische Fraktion von Bausperrgut	0.2 Mio m <sup>3</sup> /y
		- Kehrichtschlacke	0.1 Mio m <sup>3</sup> /y
		- Sedimentationsrate	2.5 mm/y
<i>Schweiz</i>		<i>Schweiz</i>	
- Eiszeitliche Kiesbildung	0.1 Mio m <sup>3</sup> /y	- Kiesbedarf	35 Mio m <sup>3</sup> /y
		- Kiesabbau	30 Mio m <sup>3</sup> /y
		- Kehrichtschlacke	0.7 Mio m <sup>3</sup> /y
		- Rückstände der Bauwirtschaft	2.5 Mio m <sup>3</sup> /y

Fläche: Schweiz 41'284 km<sup>2</sup>, Kt. Zürich 1'729 km<sup>2</sup>, Faktor 23.9

Tab. 1 Natürliche und Anthropogene Materialumlagerungen.

Diese Mengenvergleiche zeigen, dass der Mensch heute wirklich signifikant an der Oberflächengestaltung der Erde beteiligt ist und im Prinzip eine "Anthropo-Geomorphologie" geschaffen hat. Diese Entwicklung konnte sich in trügerischer Ruhe fortbilden – Es war nichts als das Übliche. Warum hat die Geomorphologie dies nicht gemerkt?

Zudem sind es nicht nur die Abfälle, welche oberflächengestaltend wirksam wurden, sondern beispielsweise auch die urbane Siedlungsentwicklung: Hier steckt dieser Kies! Das ganze Bauwerk, also Gebäude und Verkehrslinien sind als Zwischenablagerungen zu betrachten (*Baccini u. Brunner 1991*), insbesondere als geomorphologisches Zwischenlager über bis zu geologischen Zeiträumen. In der urbanen Siedlungsentwicklung finden die grossen Materialverlagerungen statt! Hier wird im grossen Stil akkumuliert und erodiert. Zudem sind es nicht mehr harmlose Umlagerungen von inertem Material, durch chemische und/oder mechanische Verwitterung oder andere Prozesse aufbereitet. Die heutigen Materialien haben vielfältigste chemische Zusammensetzungen, sind nicht in einem thermodynamischen Gleichgewicht und können sich demzufolge reaktiv verhalten. Die Umweltkompartimente Wasser, Boden und Luft sind nicht mehr primär als Form- und Transportmedium betroffen, sondern stoffliche Gleichgewichtszustände, welche über Jahrhunderte konstant waren, ändern sich nun. Anthropo-geomorphologische Prozesse sind äusserst vielfältig, weitreichend und komplex.

Ein anderer Aspekt urbaner Siedlungsentwicklung oder "urbaner Geomorphologie" ist die Versiegelung der Landschaft einerseits und die linienförmigen Infrastrukturbauten für Verkehr und Energie andererseits, welche jeder für sich ganz spezifisch geomorphologisch wirksam werden kann. Die Wechselwirkungen solcher Bauten im Permafrostgebiet mit Bodenprozessen und entsprechenden Bodenverformungen sind z.T. bekannt, z.T. in Untersuchung.

Der gegenwärtige Einbezug der Geomorphologie in die Praxis ist noch zu sehr geprägt von Modellen, die die Suche nach Kompromissen und die Lösung von Einzelproblemen zum Ausdruck bringen. So konzentrieren sich die Bemühungen oftmals nur um einzelne inventarisierte Formen. Deren Schutz ist sicher richtig und wichtig. Doch bleibt ein ungutes Gefühl, wenn der Schutz dem Kleinrelief gilt, während die wirklich grossen geomorphologischen Veränderungen nicht einmal zum Bewusstsein kommen. Im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungen kann die Geomorphologie durchaus ihren Beitrag leisten.

### 3 Kernaussagen

Die Erkenntnisse aus Kap. 2 führen zu folgenden Kernaussagen:

1. Die Geomorphologie konzentriert sich noch vorwiegend auf die natürlichen Prozesse und Oberflächenformen. Sie vernachlässigt weitgehend die anthropogenen Prozesse.



Abb. 1 Das beschauliche Forschen des Geomorphologen abseits der Alltagsprobleme.

Zeichnung: H.P. Holzhauser

2. Es fehlt dadurch an der Wahrnehmung und quantitativen Erfassung der durch menschliche Aktivitäten direkt und indirekt geschaffenen Veränderungen, wie
  - Verkehr: Versiegelung  
linienförmige Landschaftselemente
  - Energiekonsum: Rohrleitungsbau  
Stauseen  
Energiekorridor
  - Wohnen und Arbeiten: “Berge” von Bauten  
Negativ- und Positivformen  
Oberflächengestaltung
  - Rohstoffe: Kiesgruben
  - Abfallwirtschaft: Deponien

3. Wo (spärliche) Daten vorhanden sind, zeigt sich, dass die anthropogenen Prozesse Materialflüsse mindestens in der gleichen Grössenordnung wie die natürlichen Prozesse auslösen.



Abb. 2 Bleib im Bild Geomorphologe.

Zeichnung: A. Leresche

4. Es fehlen Gesamtschauen, welche alle Materialflüsse einbeziehen, die natürlichen und die anthropogenen.
5. Erst wenn wir diese Materialflüsse in Form einer Situationsanalyse besser verstehen, können wir auch über Ziele diskutieren bzw. die Zielformulierung angehen.

## 4 Ziele

Trotz der einschränkenden Aussage Nr. 5 in Kap. 3 wird nachfolgend der Versuch gewagt, einige generelle Ziele zu formulieren:

1. "Was in langer Zeit geworden ist, und was der Mensch nicht selber schaffen kann, hat Anspruch auf Würde und Respekt" (Ruh 1993). Dies bedeutet:
  - Weiterhin Respekt vor natürlichen Oberflächenformen, insbesondere vor nicht erneuerbaren Formen, wie z.B. dem glazialen Formenschatz des Mittelandes.
  - Ermöglichung und/oder Erhaltung der natürlichen Prozesse (Renaturierung).
  - Keine Intensivierung der natürlichen Prozesse durch direkte oder indirekte menschliche Aktivitäten (Klimaerwärmung).

2. Aktive Mitgestaltung der “anthropogenen Oberfläche” durch die Geomorphologen.
  - Beantwortung der Fragen, ob die anthropogenen Formen in den bestehenden natürlichen Formenschatz einzugliedern sind (künstlicher Drumlin, um die Deponie optisch zu unterdrücken) oder ob eigenständige anthropogene Formen entwickelt werden sollen, welche als Ausdruck der anthropogenen Fazies in die Landschaft eingehen (AGr.. *Gestaltung Rafzerfeld* 1992).

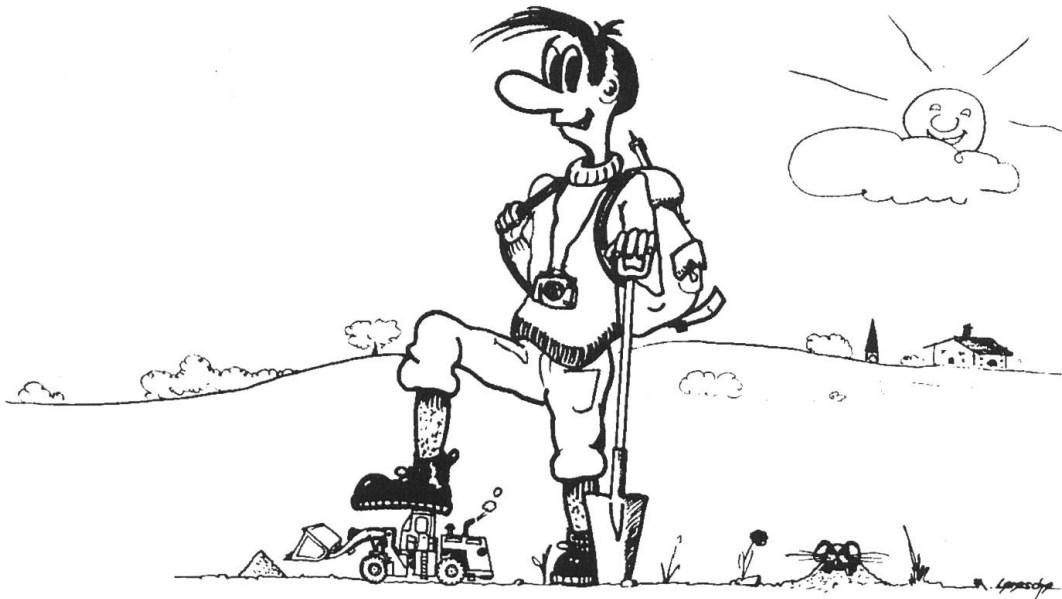


Abb. 3 Von der Erforschung des Vergangenen zur (Mit-)Gestaltung der Zukunft.

Zeichnung: A. Leresche

## 5 Ausblick

Es ist wichtig, dass sich die Geomorphologen in Forschung, Lehre und Praxis bewusst sind, dass neben den natürlichen Prozessen auch anthropogene Prozesse in der gleichen Grössenordnung ablaufen. Es ist unumgänglich, sich von der heute noch bevorzugten Vergangenheitsforschung zu lösen und die beiden erwähnten Prozessgruppen gleichwertig zu berücksichtigen. Dabei wird man sich nicht auf die Analyse und Beschreibung beschränken können, sondern es gilt, aktiv zu gestalten. In welche Richtung gestaltet werden kann, zeigen die möglichen Ziele in Kap. 4. Dabei muss man sich bewusst sein, dass die aufgeführten Ziele der geforderten Widerspruchsfreiheit einer Zielformulierung (Dänzer 1992) nicht genügen. Gerade dieser Umstand ist typisch für die neu geforderte Blickrichtung. Falsch wäre, daraus den Schluss zu ziehen, es bleibe nur der Kompromiss, indem man fast für jede Parzelle den Ausgleich zwischen natürlichen und anthropogenen Prozessen sucht. Gefragt ist ein grösseres Selbstbewusstsein in der Gestaltung.

## Literatur

- AGr. Gestaltung Rafzerfeld. 1992. *Gesamtkonzept zum Kiesabbau und zur Gestaltung des Rafzerfeldes*. Baudirektion des Kantons Zürich.
- AGW. 1994. *Zahlen zur Kieswirtschaft Kanton Zürich 1993*. Zürich.
- AGW. 1993. *Zahlen zur Abfallwirtschaft, Kanton Zürich 1992*. Zürich.
- Baccini P. 1992. *Vom Abfall zum Stein der Weisen*. Einführungsvorlesung ETH Zürich.
- Baccini P. und Brunner P.H. 1991. *Metabolism of the Anthroposphere*. 157 S. Springer-Verlag, Heidelberg.
- Dänzer W. 1992. *Systems Engineering*. Industrielle Organisation, Zürich.
- Dooge J.C.J. 1984. *Waters of the Earth*. Geo Journal 8/4.
- FSK 1992. *Was ist Kies? Der mengenmässig wichtigste Rohstoff der Welt, der abgebaut wird*. Schweizerischer Fachverband für Sand und Kies, Nidau.
- FSK 1991. *Langfristige Kiesversorgung*. Schweiz. Fachvb. f. Sand u. Kies, Nidau.
- Hohler F. 1990. *Der neue Berg*. Luchterhand, Frankfurt a.Main.
- Jäckli H. 1985. *Zeitmassstäbe der Erdgeschichte*. Birkhäuser Verlag, Basel.
- Jäckli H. 1972. Elemente einer Anthropogeologie. *Eclogae geologicae Helvetiae* 65, 1, 1-19.
- Jäckli H. 1958. Der rezente Abtrag der Alpen im Spiegel der Vorlandsedimentation. *Eclogae geologicae Helvetiae* 51. 2. 354-365.
- Klemenz W. 1993. *Erosionsszenarien Wellenberg*. Technischer Bericht 93-34. NAGRA Wettingen.
- Lichtensteiger Th. und Zeltner Ch. 1994. Wie lassen sich Feststoffqualitäten beurteilen? S.11-34. In: Baccini P. und Gamper B. (Hg.) 1994. *Deponierung fester Rückstände aus der Abfallwirtschaft – Endlager-Qualität am Beispiel Müllschlacke*. 100 S. vdf-Hochschulverlag, Zürich.
- Ruh H. 1991. *Argument Ethik*. 3. Auflage. Theologischer Verlag, Zürich.
- Vischer D. 1986. *Swiss river draining in the 18th and 19th centuries*. Nr. 84, Report of the Research Institute for Hydraulics, Hydrology and Glaciology, ETH Zürich.