

Zeitschrift: Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie

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

Band: 40 (1999)

Heft: 3

Artikel: Digitale Geoökologische Risikoarten : räumliche Gliederung am Blauen-Südhang (Region Basel)

Autor: Menz, Marius

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1088517>

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>

Digitale Geoökologische Risikokarten

Räumliche Gliederung am Blauen-Südhang (Region Basel)

Marius Menz

Zusammenfassung

Im Feld erhobene Daten zu Boden und Vegetation wurden in ein Geographisches Informationssystem (GIS) importiert und zusammen mit dem Digitalen Höhenmodell des Blauen-Gebietes überlagert. Anschliessend wurden prozessbasierte geoökologische Einheiten ausgegliedert – in topischer bis chorischer Dimension. Es resultieren Digitale Geoökologische Risikokarten, aus welchen geoökologische Eignungs- und Planungskarten ableitbar sind, die eine direkte Anwendung in Landwirtschaft und Raumplanung erlauben. Sie können ausserdem als Basis für den Landschaftsschutz dienen.

1 Einleitung

Auf den Grundlagen *Neefs* (1963) und seiner Schüler wurde in Basel eine moderne landschaftsökologische Forschung aufgebaut, welche in den achtziger Jahren mit der quantitativen Landschaftsökologischen Komplexanalyse (*Mosimann* 1984) einen immer stärker werdenden prozessorientierten Anstrich bekam.

Das Problem der Gliederung räumlicher Einheiten ist ein zentrales Thema der Landschaftsökologie. Für grössermassstäbige Betrachtungen fordert *Leser* (1990, 278) die Erfassung der ökologischen Prozesse innerhalb der Raumeinheiten.

Adresse des Autors: Marius Menz, Geographisches Institut der Universität Basel, Abteilung Physiogeographie und Landschaftsökologie, Spalenring 145, CH-4055 Basel

Mit den technischen Möglichkeiten der neunziger Jahre wird der Ruf nach Digitalen Geoökologischen Karten immer lauter. Wichtige Vorarbeiten auf diesem Gebiet sind in Basel durch *Huber* (1995) sowie im Modellierbereich durch *Dräyer* (1996) und *Fröhlich* et al. (1994) geleistet worden. Ein anderes Verfahren der digitalen geoökologischen Kartierung wurde beispielsweise durch *Mosimann & Duttman* (1992) mit deren geoökologischem Informationssystem (GOEKIS) vorgestellt.

Mit der KA GÖK 25 (*Leser & Klink* 1988) war schon vor einigen Jahren für Praktiker – vor allem Planer und andere, die nicht über geoökologisches Fachwissen verfügen – ein Instrumentarium zur raschen Erarbeitung einer geoökologischen Karte entwickelt worden, welches sodann unter anderem bei der geoökologischen Kartierung des deutschen Kartenblattes “Bad Iburg” 1: 25 000 durch *Glawion & Klink* (1988) sowie später durch *Hütter* (1996) angewendet wurde.

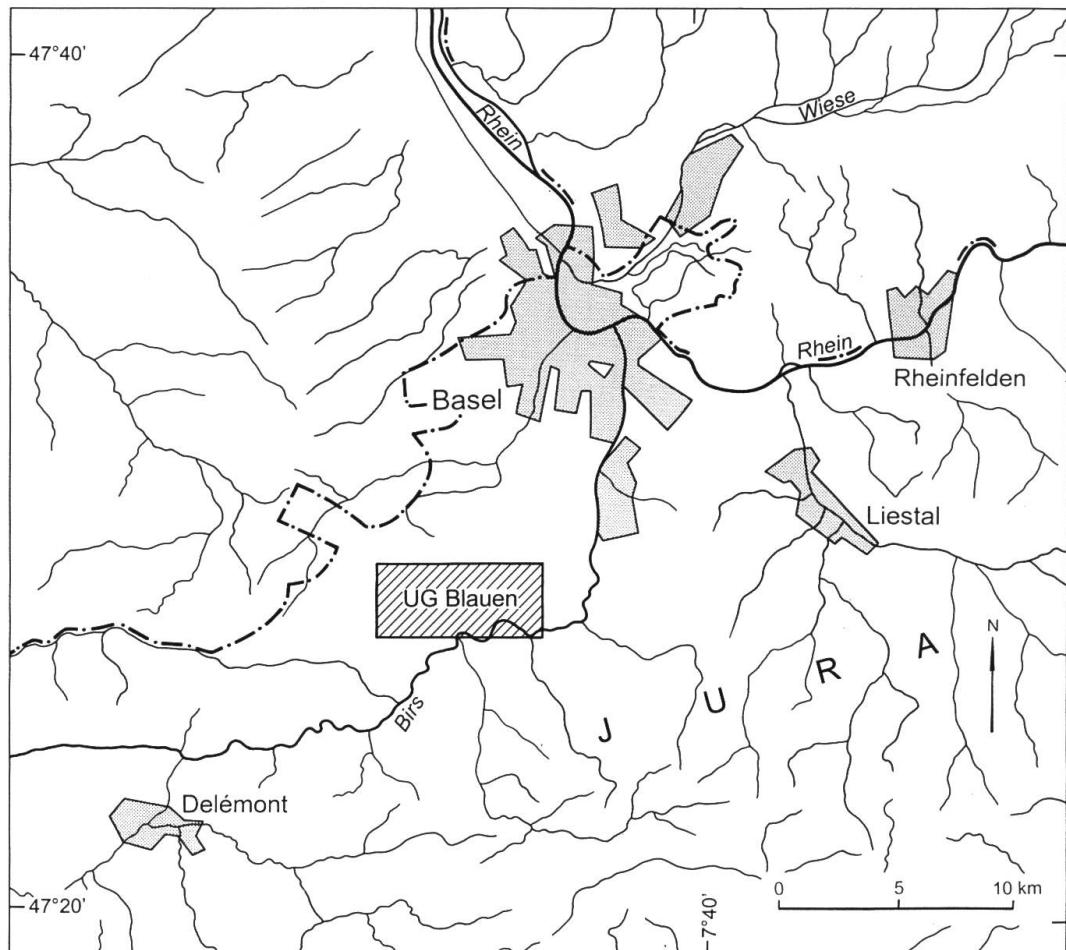


Abb. 1 Lage des Untersuchungsgebietes (UG) “Blauen”.

2 Methodik der prozessualen Geoökotop- und Geoökochoren-Ausgliederung

In der geoökologischen und landschaftsökologischen Forschung spielen Raumgliederungsfragen eine sehr wichtige Rolle. In dieser Arbeit werden solche Gliederungen für verschiedene Dimensionen vorgenommen, wobei folgende Ziele verfolgt werden:

- 1) Ausgliederung von Geoökotopen und Mikrochoren für ein Gebiet chorischer Dimension aufgrund prozessualer Kenngrößen.
- 2) Erstellen von Digitalen Geoökologischen Risikokarten mit Hilfe eines GIS (= Geographisches Informationssystem) in verschiedenen Massstäben.
- 3) Gewährleistung der Übertragbarkeit der Methodik auf Nachbargebiete sowie der Modifizierung für den Einsatz in noch kleineren Massstäben.
- 4) Anwendbarkeit für praktische Fragestellungen durch spezifische Anpassung von Parametern und Klassengrößen; Grundlage zur Erstellung von Eignungs-, Gefährdungs- und Planungskarten.

Unser Untersuchungsgebiet (UG) Blauen befindet sich im Faltenjura, etwas mehr als 10 km südlich von Basel, in einer Höhenlage von etwa 300 - 800 m ü. M. gelegen. Politisch gehört es seit einigen Jahren weitgehend zum Kanton Basellandschaft, seine räumliche Ausdehnung beträgt einige Quadratkilometer (Abbildungen 1 und 2).



Abb. 2 Blick über das Untersuchungsgebiet von West nach Ost (von der Blauenweide nach Nenzlingen).
Foto: Keller & Spang 1982

Die Datengrundlage bilden einerseits Felddaten (Substrat, Bodenart, -typ und -form, pH-Wert, Vegetation und Nutzung), anderseits das Digitale Höhenmodell 1: 25 000 (Vektordatensatz) der Schweizerischen Landestopographie (Blatt Nr. 1067 "Arlesheim").

Die analogen Boden- und Vegetationsaufnahmen wurden digitalisiert und ins GIS (Software: SPANS) importiert. Die detaillierte Reliefanalyse ergab folgende Parameter: Hangneigung, Exposition, Wölbung, Grat- und Taltiefen sowie -breiten.

Von folgenden Prozessen wurden Kenngrössen (siehe Tab. 2) modelliert: Feststoffhaushalt, Nährstoffhaushalt, Wasserhaushalt, Lufthaushalt und Strahlungs- haushalt. Diese Prozessmodelle wurden reklassifiziert (zu je zwei Klassen) und anschliessend im GIS gleichwertig miteinander überlagert (sog. "Unique Conditions"-Verschneidung in SPANS). Details zu den einzelnen Modellierschritten siehe *Menz* (1999). Die Massstabsproblematik spielt bei Raumgliederungsfragen eine zentrale Rolle und wird anhand Tabelle 1 erläutert.

Tab. 1 Berücksichtigte Parameter zur Erstellung topischer und chorischer Einheiten (aus *Menz & Kempel-Eggenberger* 1999).

Massstab	Räumliche Einheiten	Prozessbereich	Geoökologischer Risikofaktor
TOPISCH	Geoökotope	Feststoffhaushalt	Erosion
		Nährstoffhaushalt	pH-Absenkung (Nährstoffmangel)
		Wasserhaushalt	Austrocknung bzw. Vernässung
		Lufthaushalt	Kaltluftströme (Früh- und Spätfröste)
		Strahlungshaushalt	mangelnde Besonnung (Wärme)
CHORISCH	Mikrochoren	Wasserhaushalt	Austrocknung bzw. Vernässung aufgrund der Durchlässigkeit des Substrates
		Boden	Erosion und/oder flachgründiger Boden und/oder pH < 5
		Klima	mangelnde Besonnung und/oder häufiger Frost

Das Verfahren der GÖK (*Leser & Klink* 1988) wird insofern verändert, als die Strukturgrössen (wie Hangneigung, Bodenart, Vegetation etc.) entfallen und nur prozessuale Kenngrössen berücksichtigt werden, da die Strukturgrössen bereits in den Prozessmodellen enthalten sind. Die verwendeten Kenngrössen beinhalten Bereiche ökologischer Risiken, also instabiler Reaktionen des Systems auf natürliche oder anthropogene Einflüsse. Die Klassengrenzen der einzelnen Modelle werden wie folgt festgelegt (Tab. 2):

Tab. 2 Klassengrenzen der modellierten Prozess-Kenngrößen (aus *Menz & Kempel-Eggenberger 1999*).

Prozessbereich	Geoökologische Kenngrösse	Klassengrenze	Wahl der Grenze gemäss ...
Feststoffhaushalt	Bodenabtrag, geringe Bodenmächtigkeit	10 t/(ha * a) flachgründig: < 30 cm	BA LVL (Marks et al. ² 1992)
Nährstoffhaushalt	pH-Wert	sauer: pH < 5	KA GÖK 25 (Leser & Klink 1988)
Wasserhaushalt	relative Bodenfeuchte	nicht quantifiziert	eigenes Modell
Lufthaushalt	Frostgefährdung	nicht quantifiziert	eigenes Modell
Strahlungshaushalt	potentielle direkte Einstrahlung während der Vegetationszeit	90 kcal/cm ²	Morgen (1957)

3 Ergebnisse

Die prozessbasierten Geoökotope (Abb. 3, nächste Seite) drücken das ökologische Gefährdungspotential bzw. die ökologische Belastung eines bestimmten Raumauschnittes aus.

Abbildung 4 zeigt den Flächenanteil der als prozessbasierte Geoökotope dargestellten Belastungen im Untersuchungsgebiet. Die Bodenerosion (EG) ist das dominierende Problem, da am Blauensüdhang grössere Hangneigungen weit verbreitet sind. Erwartungsgemäss ist die Versauerungsgefahr des Bodens (pH) eher unbedeutend, da unser Gebiet durch kalkreiches Substrat dominiert wird.

Für die chorische Dimension werden Mikrochoren (korrekt: Mikrogeoökochoren) aus gegliedert, indem die vorherigen Parameter mit Ausnahme der Bodenfeuchte zu zwei Gruppen, den pedologisch und den klimatisch bedeutsamen Faktoren, zusammengefasst werden. Die Bodenfeuchte wird durch zwei Klassen des Substrates (durchlässig oder undurchlässig) ersetzt.

Das Resultat der Überlagerung dieser drei Eingangsgrößen, eine risikobasierte Mikrochorenkarte (Abb. 5), befriedigt zunächst nicht, da kaum eine direkte praktische Anwendung ersichtlich ist. Die prozessualen Kenngrößen wären je nach Fragestellung neu zu gruppieren.

4 Diskussion

In topischer Dimension können über die geoökologischen Einheiten ökologische Risikokarten und daraus wiederum Planungs- und Eignungskarten erzeugt werden, welche in der Raum- und Landschaftsplanung sowie in der Land- und Forstwirtschaft direkt einsetzbar sind. In chorischer Dimension wird es schwieriger, mittels Mikrochoren praktisch anwendbare Karten zu erstellen. Mit Hilfe einer auf Strukturgrößen (Hangneigung, Substrat, Vegetation) basierenden Mikrochorenkarte, welche universell anwendbar ist, dafür keine direkten prozessualen Aussagen mehr

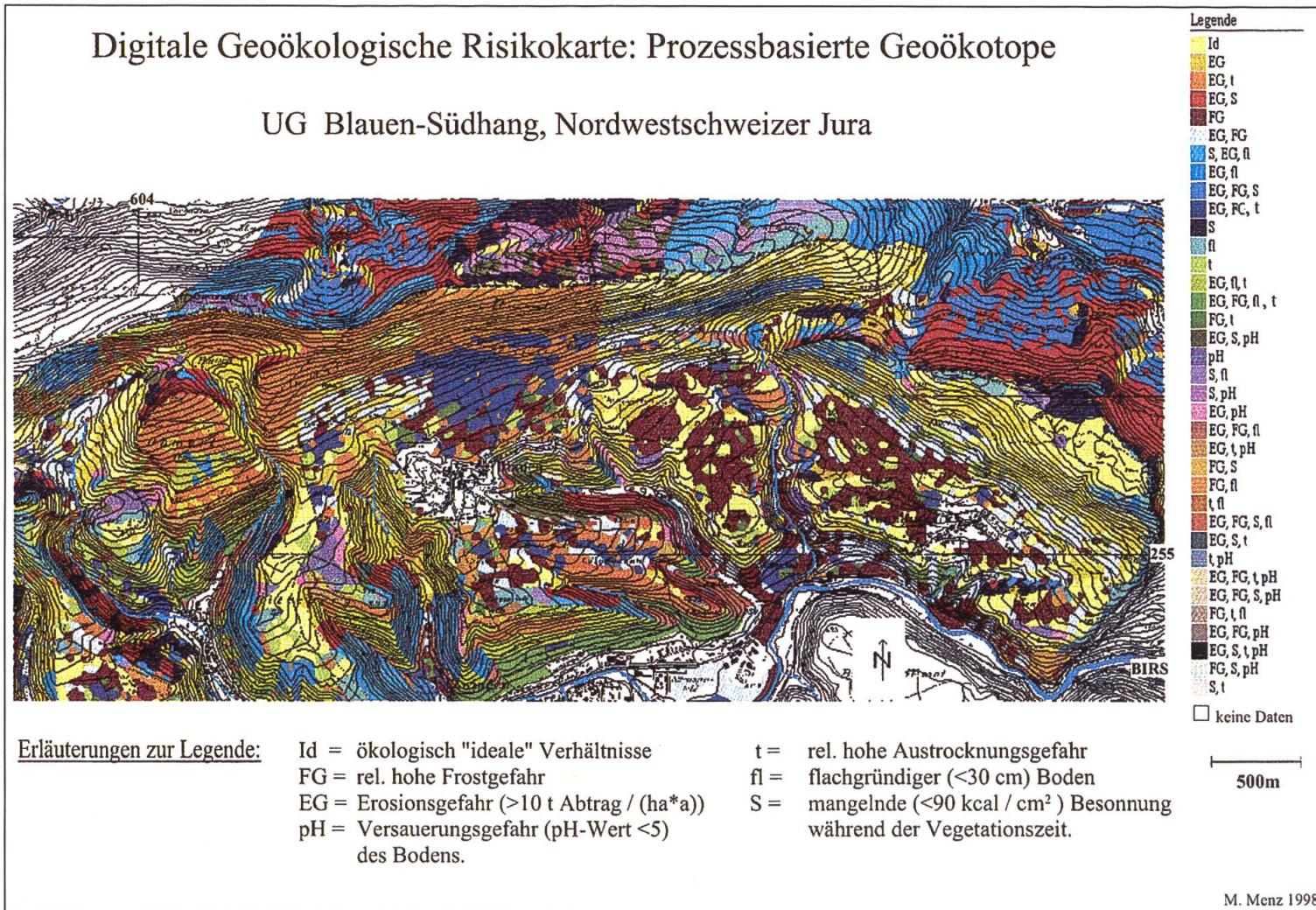
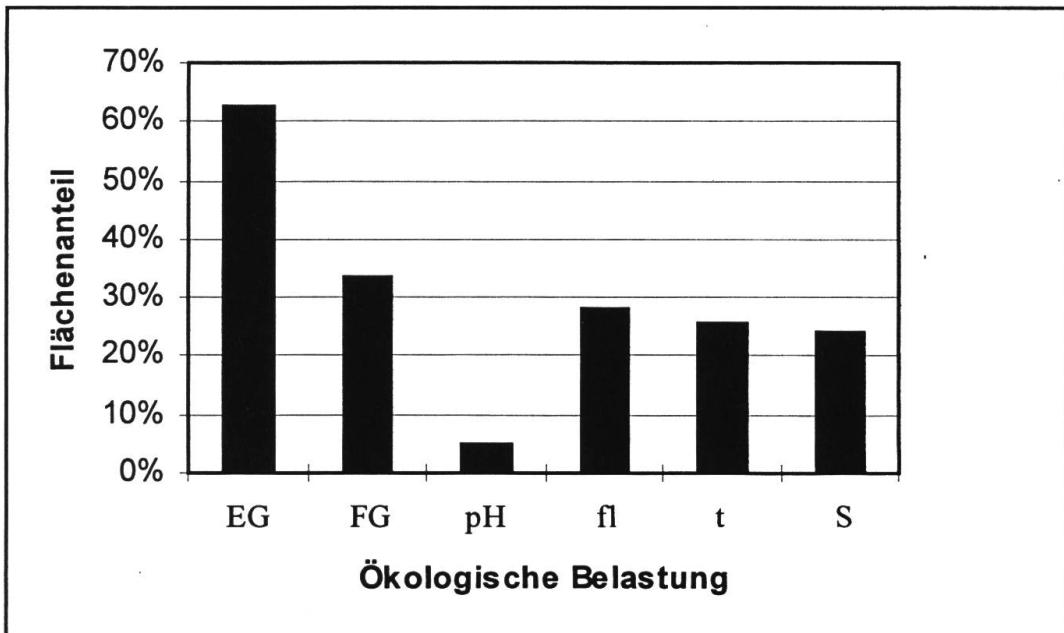


Abb. 3 Prozessbasierte Geoökotope (Risikoareale in 36 Klassen), Höhenmodell und Pixelkarte reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie vom 18.12.1998 (Nr. 3703a)



Legende: EG: Erosionsgefahr (> 10 t Abtrag/ (ha * a))
 FG: rel. hohe Frostgefahr
 ph: Versauerungsgefahr (pH-Wert < 5) des Bodens
 fl: flachgründiger (< 30 cm) Boden
 t: rel. hohe Austrocknungsgefahr
 S: mangelnde (< 90 kcal/cm²) Besonnung während der Vegetationszeit

Abb. 4 Prozentualer Flächenanteil der im Untersuchungsgebiet auftretenden berücksichtigten ökologischen Belastungen, die allein oder zusammen mit anderen auftreten.

machen kann, können durch geeignete Kombination mit der prozessualen Mikrochorenkarte jedoch anwendungsbezogene Eignungskarten erstellt werden (Beispiel: ideale Ackerstandorte = waldfreie, pedologisch und klimatisch bevorzugte Flächen).

Ein weiteres "Upscaling" – ein Vorstoss zu mesochorischen Einheiten bis hin in den regionalen Massstab – erscheint mit der "klassischen" Methode der räumlichen Gliederung eher praktikabel. Diese wird jedoch einem prozessbetonten Forschungsansatz nicht gerecht, da sie lediglich strukturelle Eingangsgrössen (Hangneigung, Bodenparameter, Vegetation etc.) verwendet und somit keine Aussagen über die im Gebiet ablaufenden Prozesse machen kann.

Besonders das Verhalten lateraler Stoffflüsse im Boden (Interflow etc.) ist nach wie vor viel zu wenig bekannt, da geeignete Methoden für deren Quantifizierung fehlen. Auch die Modellierung lateraler Stoffflüsse liefert nur unbefriedigende Ergebnisse, da für die Modelle nicht genügend Eingangsdaten zur Verfügung stehen und Abschätzungen zu wenig präzise sind. Aus diesen Gründen ist eine Kartierung prozessbasierter chorischer Einheiten nur überschlagsmässig möglich (vgl. dazu Menz & Kempel-Eggenberger 1999).

Da in Zukunft mit weiteren Fortschritten in der GIS-Technologie gerechnet werden kann, gleichzeitig aber mit zunehmenden Umweltproblemen zu rechnen ist, erlangen Fortschritte in der chorischen Prozessforschung eine ganz entscheidende Bedeutung.

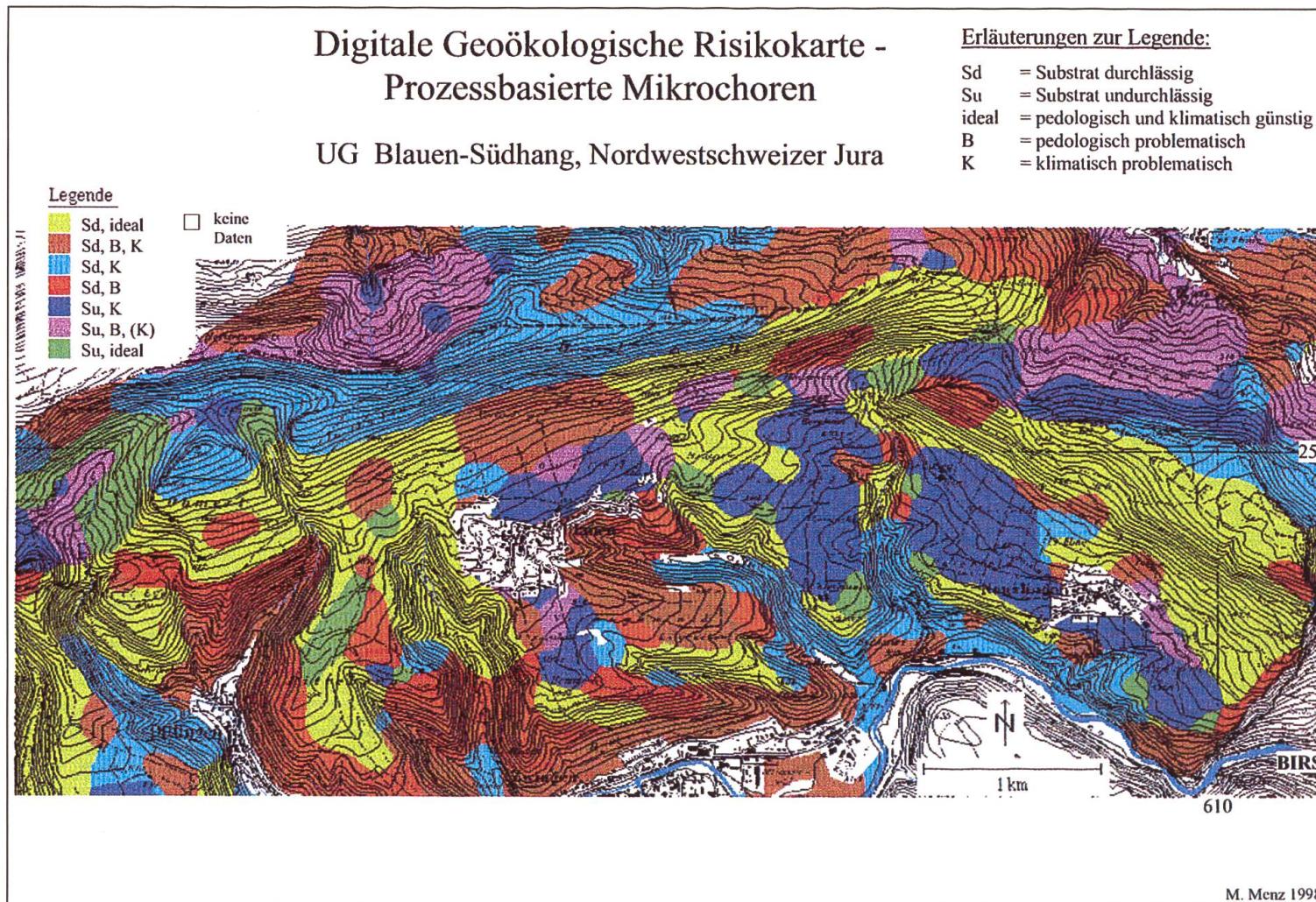


Abb. 5 Prozessbasierte Mikrochoren (Risikoareale in 7 Klassen), Höhenmodell und Pixelkarte reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie vom 18.12.1998 (Nr. 3703a).

5 Fazit

Die erstellten geoökologischen Risikokarten dienen als Grundlage für nachfolgende praktische Verwendungen:

- 1) Land- und Forstwirtschaft: Eignung für Ackerbau, Rebbau, Aufforstung etc.
- 2) Raumplanung: Ideale Standorte für Gewerbe- und Industrieflächen, Sport- und Spielplätze, Natur-, Landschafts- und Grundwasserschutzgebiete etc.
- 3) Landschaftsschutz: Ausweisung sensibler Regionen (Feuchtgebiete etc.), Schutz wertvoller Ökotope.

Hierbei geht es um

- objektiv messbare Größen der Landschaft (Luft-, Bodenqualität etc.),
- subjektiv bewertbare Landschaftsmerkmale (Erholungswert, Landschaftsbild),
- Berücksichtigung der Potentiale und Funktionen der Landschaft (vgl. Marks et al. 1992).

Die gewählte Methodik der räumlichen Gliederung

- erlaubt eine einfache und rasche Kartierung geoökologischer Einheiten in verschiedenen Massstäben,
- liefert anwendungsspezifische ökologische Risikokarten in verschiedenen Massstäben,
- ermöglicht die Untersuchung prozessualer Vorgänge und ihrer negativen Effekte (“ökologische Risiken”),
- lässt ein weiteres “Upscaling” prinzipiell zu.

Literatur

Dräyer D. 1996. *GIS-gestützte Bodenerosionsmodellierung im Nordwestschweizerischen Tafeljura – Erosionsschadenskartierungen und Modellergebnisse*. Physiogeographica, Basler Beiträge zur Physiogeographie, 22: 1-234.

Fröhlich J., D. Dräyer & Huber M. 1994. GIS-Methoden in der landschaftsökologischen Raumbewertung mit einem Beispiel zur Bestimmung der Bodenerosionsgefährdung. *Die Erde* 125: 1-13.

Glawion R. & Klink H.-J. 1988. Geoökologische Kartierung des Messtischblattes Bad Iburg unter Berücksichtigung des Konzeptes der GÖK 25. *Deutscher Geographentag* 46: 112-119.

Huber M. 1995. *The Digital Geoecological Map. Concepts, GIS methods and case studies*. Physiogeographica, Basler Beiträge zur Physiogeographie, 20: 1-144.

Hütter M. 1996. *Der ökosystemare Stoffhaushalt unter dem Einfluss des Menschen – geoökologische Kartierung des Blattes Bad Iburg 1: 25 000*. Forschungen zur deutschen Landeskunde, 241, 1-197.

- Keller D. & Spang S. 1982. Bericht Nr. 105 zum Geländepraktikum "Blauen" des Geographischen Institutes der Universität Basel (unveröffentlicht).
- Leser H. 1990. Methodische Überlegungen zum Problem geoökologischer Raumgliederungen. *Allemannisches Jahrbuch* 1989/90, 277-290.
- Leser H. & Klink H.-J. (Hg.) 1988. *Handbuch und Kartieranleitung Geoökologische Karte 1: 25 000 (KA GÖK 25)*. Forschungen zur Deutschen Landeskunde, 228, 1-349.
- Marks R., Müller M. J., Leser H. & Klink H.-J. (Hg.) 1992. *Anleitung zur Bewertung des Leistungsvermögens des Landschaftshaushaltes* (BA LVL). Forschungen zur Deutschen Landeskunde, 229, 1-222.
- Menz M. 1999. *Die Digitale Geoökologische Risikokarte des Blauen-Südhangs im Nordwestschweizer Faltenjura. – Methodik der prozessorientierten Geoökotop- und Geoökochoren-Ausgliederung auf der Basis ökologischer Risikofaktoren*. Dissertation am Geographischen Institut der Universität Basel, Druck in Vorbereitung.
- Menz M. & Kempel-Eggenberger C. 1999. Gegenüberstellung von Stoffflussmessungen nach dem Konzept der landschaftsökologischen Komplexanalyse mit einer GIS-basierten ökologischen Risikokarte in topischer bis mesochorischer Dimension im schweizerischen Jura. In: Steinhardt, U. & Volk M. (Hg.): *Regionalisierung in der Landschaftsökologie*, Leipzig-Halle, 109-121.
- Morgen A. 1957. Die Besonnung und ihre Verminderung durch Horizontbegrenzung. *Veröffentlichungen des meteorologischen und hydrologischen Dienstes der Deutschen Demokratischen Republik* 12: 1-17.
- Mosimann T. 1984. *Landschaftsökologische Komplexanalyse*. Wiesbaden, 1-116.
- Mosimann T. & Duttmann R. 1992. Die digitale Geoökologische Karte als Ergebnis einer prozessorientierten Landschaftsanalyse am Beispiel der Nienburger Geest. *Beiträge zur deutschen Landeskunde* 66: 335-361.
- Neef E. 1963. Topologische und chorologische Arbeitsweisen in der Landschaftsforschung. *Petermanns Geogr. Mitteilungen*, 249-259.