Die Digitale Geomorphologische Karte
Anwendung und Perspektiven

J.-C. Otto [j], R. Bell [j], T. Glade [j], L. Schrott [j k] & R. Dikau [j]

[j] Geographisches Institut der Universität Bonn, Meckenheimer Allee 166, 53119 Bonn

[k] Institut für Geographie und Regionalforschung der Universität Wien (1. März 2004 bis 30. Juni 2005), Universitätsstr. 7, A-1010 Wien

Einführung

Die geomorphologische Karte ist als Basiswerkzeug der geomorphologischen Forschung anerkannt und verbreitet. Neuere Entwicklungen im Bereich geländetauglicher Computer und Geographischer Informationssysteme haben die Möglichkeiten der geomorphologischen Kartierung erheblich erweitert. Geländelaptops oder Notepads erlauben eine direkte digitale Datenaufnahme und erste Visualisierung im Gelände. Aufgenommen Daten lassen sich in einer Geodatenbank des GIS ablegen.

Aktuelle Geographische Informationssysteme ermöglichen mittlerweile die komplette Kartenerstellung bis zur Druckvorlage. Datenmanagement, Datenanalyse, Kombinationsmöglichkeiten unterschiedlicher Datentypen und Formate, einheitliche Symbolik sowie Reproduzierbarkeit und Aktualisierung der Karten werden durch eine digitale Erstellung der Geomorphologischen Karte verbessert.

Geomorphologische Kartierung in Deutschland

Seit dem DFG-Schwerpunktprogramm - Geomorphologische Detailkartierung in der BRD - existieren Richtlinien und Legendenvorschläge zur Geomorphologischen Kartierung (Stäblein 1980). Verschiedene Beispielblätter wurden in diesem Rahmen in verschiedenen Maßstäben erstellt und deren Anwendungspotentiale diskutiert (Mäusbacher 1985). Die Konzeption der GMK 25 berücksichtigt vor allem die Möglichkeit einzelne Informationsebenen getrennt zu nutzen, um die Verwendbarkeit und die Auswertbarkeit der sehr informationsreichen Karte zu erleichtern (Barsch & Liedtke 1980). Der Computereinsatz zur Erstellung geomorphologischer Karten wurde bereits während des Schwerpunktprogramms diskutiert (Barsch & Stäblein 1978). In der Folge wurden verschiedene Ansätze entwickelt, digitale Informationen für die GMK zu nutzen (Kammerer 1987, Dikau 1992). Durch die Verfügbarkeit von neuen Technologien (z.B: Geographischen Informationssystemen und Graphikprogrammen) werden die damals angeregten Entwicklungen reaktiviert und weitergeführt.

Von der Kartierung zur digitalen Karte

Datenaufnahme

Analoge Kartierung

Digitale Kartierung mit Geländelaptop, GPS und Kartiersoftware

Digitalisierung

Datenmanagement

GIS-Datenbank:
- Eigenschaften der Landschaftsformen
- Substrateigenschaften
- Prozessbereiche
- Prozessaktivität
- Hydrologische Daten

Datenanalyse

Ableitung von Reliefparametern (Wölbung, Neigung, Exposition), Höhenverbreitung von Formen, Verschneidung unterschiedlicher Informationsschichten (Substrat / Form, etc.)

Potentielle digitale Geodaten:
- Luftbilder
- DHM
- Geologische Karte
- Bodenkarte
- GPS/Tachymetrie
- Bohrdaten
- Geophysik
- Datierungen

Kartenerstellung

Digitaler Symbolschlüssel:
- einheitlich
- exportierbar
- erweiterbar

Kartendruck:
Druckfertige Endprodukte einfach zu reproduktieren und aktualisieren

Mögliche Kartenprodukte:
- Analoges Kartenblatt
- Digitale Karte
- GIS-Karte
- Web-GIS Anwendung

Gezielte Darstellung einzelner Informationsschichten:
- freie Kombinationsmöglichkeiten für spezielle Fragestellungen
- hohe Benutzerfreundlichkeit und großes Anwenderpotential

Neue Anwendungsgebiete

Geomorphologisches Informationssystem

Online-Lehre

Auswertungskarten

...

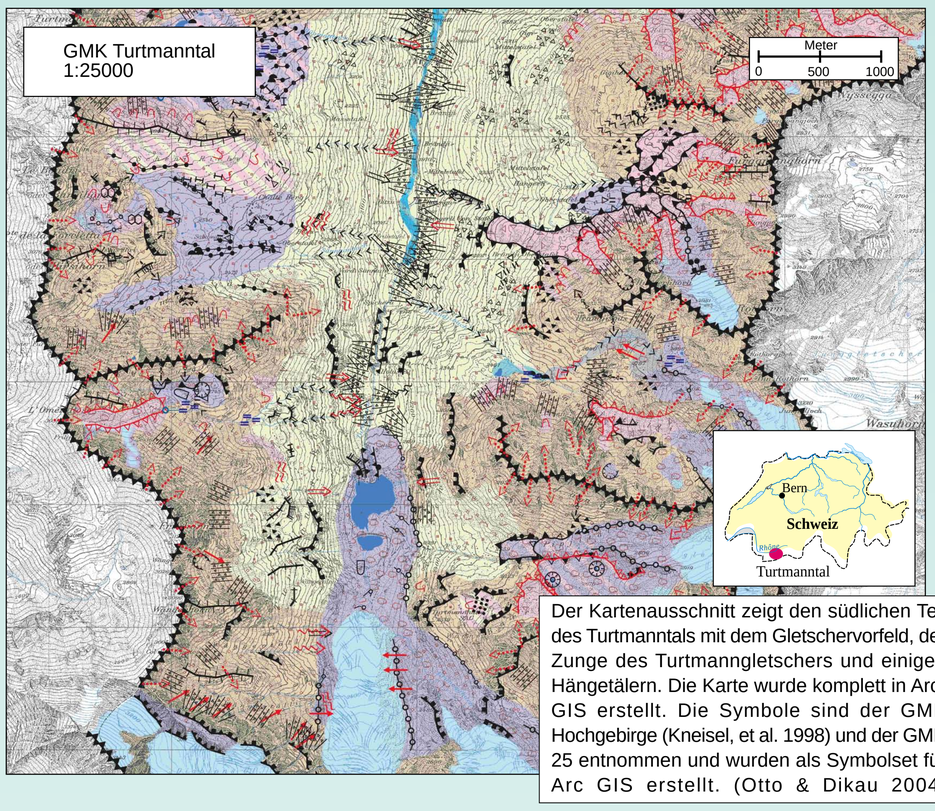
Perspektiven:

Die digitale Erstellung der geomorphologischen Karte bietet vielfältige Möglichkeiten der Visualisierung:

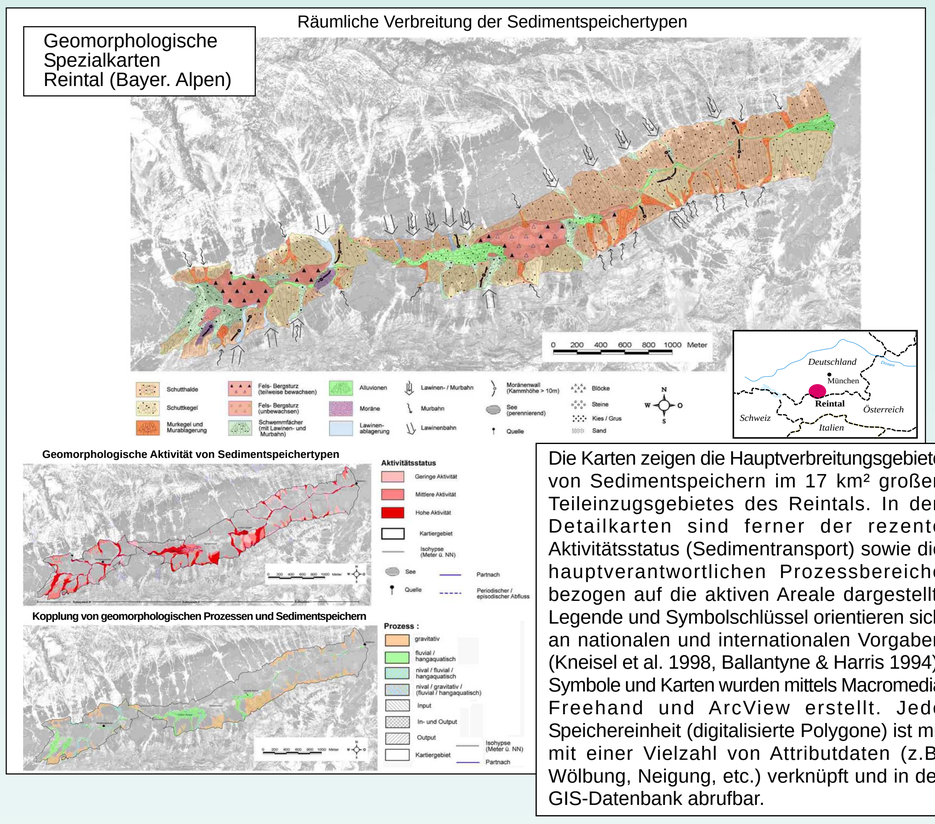
- Maßstabsabhängiges Hineinzoomen
- Räumliche Darstellung der GMK (2 1/2 - dimensional) durch Kombination mit DHM
- 3-dimensionale GMK durch Hinzunehmen von Tiefeninformationen z.B. Geophysik- oder Bohrdaten.
- Integration der 4. Dimension Zeit durch Nutzung von Erosionsraten oder von kinematischen oder Informationen (z.B. Bewegungsraten Blockegletschern/Hangrutschungen)

Moderne Formen der Visualisierung, wie z.B. Web-GIS Anwendungen führen zu einer deutlichen Verbesserung der Verbreitung geomorphologischer Informationen. Vor allem die praktische Anwendung der GMK profitiert in großem Maße von der digitalen Bearbeitung.

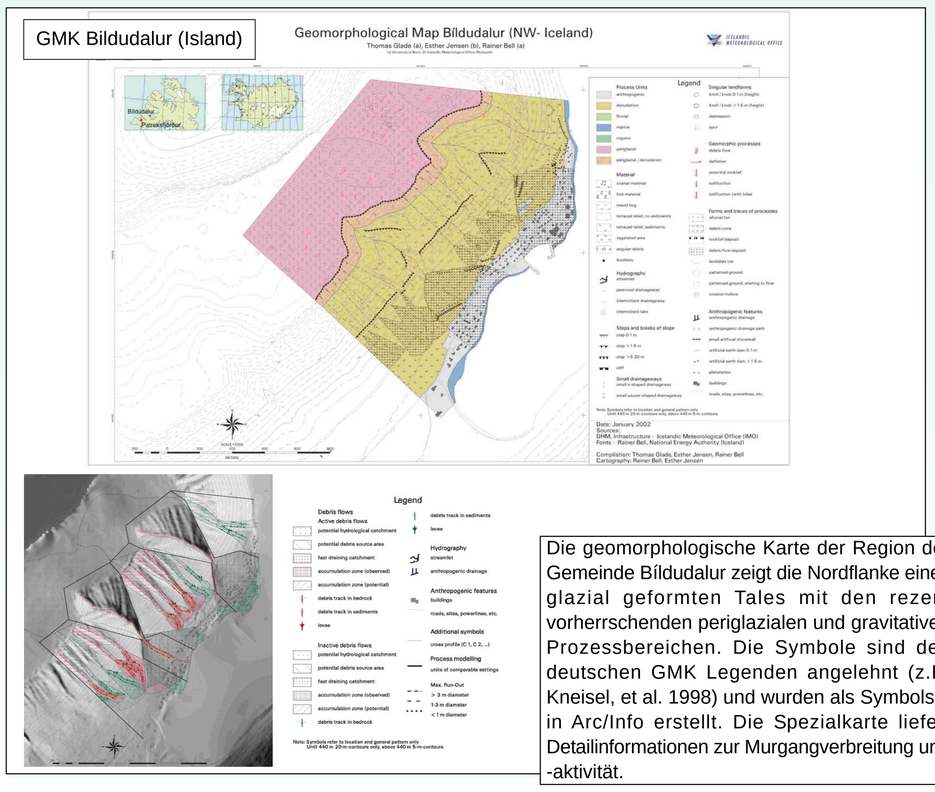
Beispielkarten (Ausschnitte)



Der Kartenausschnitt zeigt den südlichen Teil des Turtmanntals mit dem Gletschervorfeld, der Zunge des Turtmanngletschers und einigen Hängetälern. Die Karte wurde komplett in Arc-GIS erstellt. Die Symbole sind der GMK Hochgebirge (Kneisel, et al. 1998) und der GMK 25 entnommen und wurden als Symbolset für Arc GIS erstellt. (Otto & Dikau 2004)



Die Karten zeigen die Hauptverbreitungsgebiete von Sedimentspeichern im 17 km² großen Teileinzugsgebietes des Reintals. In den Detailkarten sind ferner der rezente Aktivitätsstatus (Sedimentransport) sowie die hauptverantwortlichen Prozessbereiche bezogen auf die aktiven Areale dargestellt. Legende und Symbolschlüssel orientieren sich an nationalen und internationalen Vorgaben (Kneisel et al. 1998, Ballantyne & Harris 1994). Symbole und Karten wurden mittels Macromedia Freehand und ArcView erstellt. Jede Speichereinheit (digitalisierte Polygone) ist mit mit einer Vielzahl von Attributdaten (z.B. Wölbung, Neigung, etc.) verknüpft und in der GIS-Datenbank abrufbar.



Die geomorphologische Karte der Region der Gemeinde Bíldudalur zeigt die Nordflanke eines glazial geformten Tales mit den rezent vorherrschenden periglazialen und gravitativen Prozessbereichen. Die Symbole sind den deutschen GMK Legenden angelehnt (z.B. Kneisel, et al. 1998) und wurden als Symbolset in Arc/Info erstellt. Die Spezialkarte liefert Detailinformationen zur Murgangverbreitung und -aktivität.

Literatur:

R. Dikau (1992): Aspects of constructing a digital geomorphological base map. Geologisches Jahrbuch, A122: 357-370.

Ballantyne, C.K. & Harris, C. (1994): The periglaciation of Great Britain. Cambridge University Press. Cambridge,

Barsch. D. & Liedtke, H. (1980): Methoden und Anwendbarkeit geomorphologischer Detailkarten. Berliner Geogr. Abhandlungen, 31, Berlin.

Barsch, D. & Stäblein, G. (1978): EDV gerechter Symbolschlüssel für die geomorphologische Detailaufnahme. - Berliner Geographische Abhandlungen, 30, 63-78.

Glade, T. and E. H. Jensen (2004). Landslide hazard assessments for Bolungarvík and Vesturbyggð, NW-Iceland. Reykjavik, Icelandic Metereological Office 03027.

Kammerer, P. (1987): Möglichkeiten des Einsatzes der Computerkarthographie und des Digitalen Geländemodells bei der Herstellung geomorphologischer Karten. - Zeitschrift für Geomorphologie, Suppl. 66, 135-154.

Kneisel, C., Lehmkuhl, F., Winkler, S., Tressel, E., Schröder, H. (1998): Legende für geomorphologische Kartierung in Hochgebirgen (GMK Hochgebirge). – Trierer Geographische Studien 18.

Mäusbacher, R. (1985): Die Verwendtbarkeit der geomorphologischen Karte 1:25 000 (GMK 25). - Berliner Geographsiche Abhandlungen, 40, Berlin.

Otto, J.-C. und R. Dikau (2004): Geomorphologic system analysis of a high mountain valley in the Swiss Alps. – Zeitschrift für Geomorphologie, Vol. 48, Bd. 3, 323-341.

Schrott, L., A. Niederheide, et al. (2002). "Sediment storage in a mountain catchment: geomorphic coupling and temporal variability (Reintal, Bavarian Alps, Germany)." Zeitschrift für Geomorphologie 127: 175-196.

Stäblein, G. (1980): Die Konzeption der Geomorphologischen Karten GMK 25 und GMK 100 im DFG-Schwerpunktprogramm. - Berliner Geographische Abhandlungen, 31, 13-30.

Kontakt:
j.otto@giub.uni-bonn.de