

Dokumentation des Datensatzes

GMK25

Integration der
Geomorphologischen Kartierung
in das Rauminformationssystem
des Schweizerischen Nationalparks

Projektarbeit im Rahmen eines Praktikums
vom 29. Mai bis 26. September 2000
beim Rauminformationssystem
des Schweizerischen Nationalparks

Datenbearbeitung und Datendokumentation: Ronald Schmidt, stud. geogr.
Betreuung: Ruedi Haller, Leiter Bereich Rauminformation SNP

Identifikationsnummern -Konzept

Geomorphodynamik

- 0 keine Angaben
- 1 Erosion
- 2 Akkumulation
- 3 Transit / Transport
- 4 Inaktivität
- 5 Mischformen
- 8 nicht definierbar

Prozessbereich

- 00 keine Angaben
- 01 glazial
- 02 glazifluvial
- 03 periglazial
- 04 kryogen / solifluidal
- 05 nival
- 06 fluvial
- 07 denudativ
- 08 gravitativ
- 09 limnisch / lakustrisch / marin / litoral
- 10 äolisch
- 11 karstisch / korrosiv
- 12 organogen / biogen
- 13 anthropogen
- 20 inaktiv unter Vegetationsbedeckung
- 98 nicht definierbar

Material

- 0 keine Angaben
- 1 Lockermaterial
- 2 Festgestein / Fels
- 3 Eis und Schnee
- 4 Wasser
- 5 Beton, Asphalt und andere künstliche Materialien
- 6 Mischform aus Fest- und Lockergestein
- 8 nicht definierbar

Coveragename:	SUBSTRATE		
Pfad:	GIS2 e:\ai_temp\geomorphdata\flaechelemente\substrate		
Kurzbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> - Klassifizierung des oberflächennahen Lockermaterials im SNP - Einteilung in die vier Klassen: <ul style="list-style-type: none"> - vorherrschend Kristallin - mehr als 66% Karbonat - mehr als 66% Verrucano - 33-66% Karbonat und 66-33% Verrucano - nicht zum Lockermaterial gehören folgende Objekte (haben die FORM_ID 998): <ul style="list-style-type: none"> - Felswände und -bänder - Denudationstrichter in Fels - Gletscher - Seen aller Art 		
Datentyp:	Vektor	Geometriertyp:	Polygon
Features:	Typ	Anzahl	Topologie
	Arc	942	-
	Label	628	-
	Polygon	628	ja
	Tic	120	-
Geom. Präzision:	verschiedene geometrische Ungenauigkeiten wurden festgestellt		
Vollständigkeit:	nicht überprüfbar, wahrscheinlich unvollständig		
Attribute:	Item	Beschreibung	
	FID SHAPE AREA PERIMETER SUBSTRATE# SUBSTRATE-ID FORM_ID	Typ des Lockermaterials	
Datenursprung:	Typ:	Transparent der handgezeichneten GMK25	
	Masstab:	1:25000	
Datenaufnahmen:	Zeitraum:	1989-1994	
	Methode:	Feldkartierung 1:10000	

Verarbeitung:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Digitalisierung von 3 Substrattypen vom Transparent der handgezeichneten GMK25 jeweils in ein separates DXF-File 2. Umwandlung in Coverages 3. Vergabe der Substrat_ID und Kennzeichnung von Inselfpolygonen 4. Zusammenfügen von folgenden Coverages durch >areaquery (vgl.: subqu.aml und subquwatch.txt): <ul style="list-style-type: none"> - KARBON_VERRUC - VERRUCANO66 - KRISTALLIN - PERIMETER 5. sowie den aus dem Coverage PROZESSE extrahierten Objekten Seen, Gletscher, Felsbänder und-wände und Denudationstrichter in Fels 6. Zuweisung einer FORM_ID (bei Splitter- und Inselfpolygone mit keiner oder mehrfacher Bedeutung von Hand) dabei ergab sich der Substrattyp „mehr als 66% Karbonat“ aus der Restfläche der sich zu 100% ergänzenden Substrattypen (abzüglich der festgesteinen, Seen und Gletscher) innerhalb des Perimeters 7. bei der Zuweisung hatten die aus dem Coverage PROZESSE abgeleiteten Polygone höchste Genauigkeitspriorität 8. Anpassung an den Perimeter (>Clip) 9. Aufbau der Polygontopologie- Polygone 		
Fortschreibung:	nicht geplant	Frequenz:	keine
abgeleitete Daten:	keine		
Joins und Relationships:	über das Item FORM_ID mit der Info-Tabelle IDENTITY möglich (e:\ai_temp\geomorphdata\tables\identity)		

Coveragename:	PERIMETER		
Pfad:	GIS2 e:\ai_temp\geomorphdata\grenzen\perimeter		
Kurzbeschreibung:	- Aussengrenze der gesamten geomorphologischen Kartierung im SNP		
Datentyp:	Vektor	Geometriotyp:	Polygon
Features:	Typ	Anzahl	Topologie
	Arc	5	-
	Label	1	-
	Polygon	1	ja
	Tic	108	-
Geom. Präzision:	Aussengrenze der Kartierung stimmt nicht mit der Grenze des SNP überein		
Vollständigkeit:	am Munt Buffalora wurde ein Teil des SNP nicht kartiert		
Attribute:	Item	Beschreibung	
	FID SHAPE AREA PERIMETER PERIMETER# PERIMETER-ID FORM_ID	FORM_ID = 900 für Kartierungsperimeter	
Datenursprung:	Typ:	Transparent der handgezeichneten GMK25	
	Masstab:	1:25000	
Datenaufnahme:	Zeitraum:	1989-1994	
	Methode:	Feldkartierung 1:10000	
Verarbeitung:	<ol style="list-style-type: none"> 1. von Ruedi Haller wurde ein Perimeter erstellt durch Zusammenfügen aller vorhandenen Polygone und Definieren der Outline 2. nach Fertigstellung des Coverages PROZESSE wurde der Perimeter im Tal der Clemgia an den rechten Strassenrand angeglichen und am Ausgang der Val Tantermozza an den Lauf der Ova da Tantermozza 		
Fortschreibung:	nicht geplant	Frequenz:	keine
abgeleitete Daten:	<ul style="list-style-type: none"> - wurde zur Herstellung des Coverages MASKE verwendet, - wurde als Clipcoverage zur Herstellung von folgenden Coverages verwendet: PROZESSE, SUBSTRATE, FLIESSGEW, LINIENFORMEN, GEBIETE, TALFORMEN, LAVINARE 		
Joins und Relationships:	keine		

Coveragename:	LAVINARE		
Pfad:	GIS2 e:\ai_temp\geomorphdata\flaechelemente\lavinare		
Kurzbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> - Flächen der im SNP kartierten Lawinenbahnen - zum Teil sind die Anrissgebiete unvollständig kartiert - die Lavinare befinden sich in einem separaten Coverage, weil durch sie nicht die Erdoberfläche, sondern maximal die Vegetationsdecke beeinflusst ist - die Lavinare überlagern häufig andere Prozesse 		
Datentyp:	Vektor	Geometriertyp:	Polygon
Features:	Typ	Anzahl	Topologie
	Arc	254	-
	Label	219	-
	Polygon	219	ja
	Tic	4	-
Geom. Präzision:	verschiedene geometrische Ungenauigkeiten wurden festgestellt		
Vollständigkeit:	nicht überprüfbar, wahrscheinlich unvollständig		
Attribute:	Item	Beschreibung	
	FID SHAPE AREA PERIMETER LAVINARE# LAVINARE-ID FORM_ID	eindeutige Nummer zur Kennzeichnung der Lavinare	
Datenursprung:	Typ:	Transparent der handgezeichneten GMK25	
	Masstab:	1:25000	
Datenaufnahme:	Zeitraum:	1989-1994	
	Methode:	Feldkartierung 1:10000	
Verarbeitung:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Digitalisierung vom Transparent der handgezeichneten GMK25 in ein separates DXF-File 2. Umwandlung in ein Coverage 3. Berichtigung der Digitalisierungsfehler (Inselepolygone und doppelte Linien) 4. Vergabe der FORM_ID 5. Anpassung an den Perimeter (>Clip) 6. Aufbau der Polygontopologie 		
Fortschreibung:	nicht geplant	Frequenz:	keine
abgeleitete Daten:	keine		
Joins und Relationships:	über das Item FORM_ID mit der Info-Tabelle IDENTITY möglich (e:\ai_temp\geomorphdata\tables\identity)		

Coveragename:	KUPPMULD		
Pfad:	GIS2 e:\ai_temp\geomorphdata\flaechelemente\kuppmuld		
Kurzbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> - Flächen von Kuppen und Mulden - diese geomorphologischen Formen befinden sich in einem separaten Coverage, weil sie sich keinem konkreten Prozess zuordnen lassen und häufig andere Prozesse überlagern 		
Datentyp:	Vektor	Geometriertyp:	Polygon
Features:	Typ	Anzahl	Topologie
	Arc	24	-
	Label	24	-
	Polygon	24	ja
	Tic	4	-
Geom. Präzision:	verschiedene geometrische Ungenauigkeiten wurden festgestellt		
Vollständigkeit:	nicht überprüfbar, wahrscheinlich unvollständig		
Attribute:	Item	Beschreibung	
	FID SHAPE AREA PERIMETER KUPPMULD# KUPPMULD-ID FORM_ID		
Datenursprung:	Typ:	Transparent der handgezeichneten GMK 25	
	Masstab:	1:25000	
Datenaufnahme:	Zeitraum:	1989-1994	
	Methode:	Feldkartierung 1:10000	
Verarbeitung:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Digitalisierung vom Transparent der handgezeichneten GMK25 in zwei separate DXF-Files 2. Umwandlung in Coverages 3. Berichtigung der Digitalisierungsfehler (doppelte Linien) und Ausrichtung der Linien in beiden Coverages (Inside- oder Outsidepolygone zur Kennzeichnung der Kuppen- oder Muldenform) 4. Vergabe der FORM_ID in jedem Coverage 5. Zusammenfügen der 2 Coverages in ein Coverage durch >Put to Cov (mit Snaptolerance = 0.16) 		
Fortschreibung:	nicht geplant	Frequenz:	keine
abgeleitete Daten:	keine		
mögliche Joins und Relationships:	über das Item FORM_ID mit der Info-Tabelle IDENTITY (e:\ai_temp\geomorphdata\tables\identity)		

Coveragename:	PROZESSE		
Pfad:	GIS2 e:\ai_temp\geomorphdata\flaechenelemente\prozesse		
Kurzbeschreibung:	- beinhaltet flächige geomorphologische Prozesse oder flächige Formen, die einem geomorphologischen Prozess zugeordnet sind		
Datentyp:	Vektor	Geometriotyp:	Polygon
Features:	Typ	Anzahl	Topologie
	Arc	8257	-
	Label	3375	-
	Polygon	3375	ja
	Tic	108	-
Geom. Präzision:	verschiedene geometrische Ungenauigkeiten wurden festgestellt		
Vollständigkeit:	nicht überprüfbar, wahrscheinlich unvollständig		
Attribute:	Item	Beschreibung	
	FID SHAPE AREA PERIMETER PROZESSE# PROZESSE-ID FORM_ID	eindeutige Nummer für die geomorphologische Form	
Datenursprung:	Typ:	Transparent der handgezeichneten GMK25, GPS-Punkte	
	Masstab:	1:25000	
Datenaufnahme:	Zeitraum:	1989-1994, 2000	
	Methode:	Feldkartierung 1:10000, GPS Garmin 12	

Verarbeitung:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Digitalisierung vom Transparent der handgezeichneten GMK25 in jeweils separate DXF-Files 2. Umwandlung in Coverages 3. in jedem der 27 Coverages wurde eine zusätzliche Spalte mit einem jeweils eindeutigen Namen eingefügt und dort eine ID-Nummer für die Form vergeben (vgl. Tabelle mit ID-Nomenklatur) 4. bei der Vergabe der ID.Nummern wurden schon Inselfpolygone ausgeschieden und die ID 999 zugewiesen 5. es wurde mit allen 27 Polygoncoverages ein >areaquery durchgeführt (entsprechend dem AML area4.aml) 6. es entstand das Polygoncoverage AREA mit 11570 Polygonen 7. mit dem Befehl >regionpolycount wurden die Regions je Polygon ausgezählt und in die Tabelle AREATAB geschrieben 8. diese Tabelle wurde dann über das Item area# an die Tabelle AREA.PAT >gejoint 9. Umwandlung des Regioncoverages REGION.ALL in ein Polygoncoverage NEU1 10. um nun sowohl die Ergebnisse des >regionpolycount als auch die Informationen der vorher vergebenen ID-Nummer nutzen zu können, wurde ein Spatial Join durchgeführt: >union des Polygoncoverages NEU1 und des Polygoncoverages AREA (Fuzzy tolerance=0.16, Join) 11. nun wurde die neue Spalte FORM_ID eingefügt und die endgültige ID laut der Nomenklatur vergeben 12. ein Grossteil der IDs konnte automatisch vergeben werden, entsprechend den vorher festgelegten geometrischen und inhaltlichen Polygonhierarchien 13. 3465 Polygone ohne Bedeutung mussten von Hand zugewiesen werden, ebenso 1030 Polygone, die gleichzeitig zu Wald und Legföhren gehörten 14. zur Verschmelzung von Polygonen mi gleicher FORM_ID wurde ein >dissolve durchgeführt 15. Anpassen des Coverages an den Perimeter durch >clip 16. Tabelle IDENTITY wurde über das Item FORM_ID angejoint 		
Fortschreibung:	nicht geplant	Frequenz:	keine
abgeleitete Daten:	<ul style="list-style-type: none"> - das Coverage PERIMETER wurde an einzelnen Stellen an Strassenränder und Bachläufe angepasst - die Polygone folgender Features wurden in das Coverage SUBSTRATE übernommen: Felsbänder/-wände, Denudationstrichter in Fels, Seen, Gletscher - die Polygone des Features Gletscher wurden in das Coverage GLETSCHMASKE übernommen 		
Joins und Relationships:	über das Item FORM_ID mit der Info-Tabelle IDENTITY möglich (e:\ai_temp\geomorphdata\tables\identity)		

Coveragename:	GEBIETE		
Pfad:	GIS2 e:\ai_temp\geomorphdata\grenzen\gebiete		
Kurzbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> - flächenmässige Zuordnung der Kartiergebiete zu einem Autor - wenn ein Gebiet von zwei Autoren bearbeitet wurde, sind beide Autoren angegeben 		
Datentyp:	Vektor	Geometriotyp:	Polygon
Features:	Typ	Anzahl	Topologie
	Arc	52	-
	Label	19	-
	Polygon	19	ja
	Tic	4	-
Geom. Präzision:	geringe geometrische Genauigkeit ausreichend		
Vollständigkeit:	vollständig		
Attribute:	Item	Beschreibung	
	FID SHAPE AREA PERIMETER GEBIETE# GEBIETE-ID AUTOR	gibt den Autor des entsprechenden Kartiergebietes an	
Datenursprung:	Typ:	handgezeichnete Feldkarten 1:10000, Coverage PERIMETER und GR25	
	Masstab:	1:10000	
Datenaufnahme:	Zeitraum:	1989-1994	
	Methode:	Feldkartierung 1:10000	
Verarbeitung:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zusammenfügen von Kartierungsgrenze und Grenze des SNP durch >union von PERIMETER und GR25 17. an den Aussengrenzen, wo der Perimeter entlang der Parkgrenze verläuft, wurde der Perimeter als Gebietsgrenze verwendet, 18. zur Abgrenzung der Kartiergebiete innerhalb des Perimeters wurde die Parkgrenze verwendet und zusätzliche Gebietsgrenzen am Bildschirm digitalisiert (durch Vergleichen der Originalkartierungen 1:10000 mit der Kartengrundlage am Bildschirm) 19. Aufbau der Polygontopologie 		
Fortschreibung:	nicht geplant	Frequenz:	keine
abgeleitete Daten:	keine		
Joins und Relationships:	keine		

Coveragename:	MASKE		
Pfad:	GIS2 e:\ai_temp\geomorphdata\hintergrund\maske		
Kurzbeschreibung:	- bildet eine Maske, um die nicht benötigten Höhenlinien der topographischen Karte ausserhalb des SNP abzudecken		
Datentyp:	Vektor	Geometriotyp:	Polygon
Features:	Typ	Anzahl	Topologie
	Arc	6	-
	Label	2	-
	Polygon	2	ja
Tic	108	-	
Geom. Präzision:			
Vollständigkeit:			
Attribute:	Item	Beschreibung	
	FID		
	SHAPE		
	AREA		
	PERIMETER		
	MASKE#		
MASKE-ID			
FORM_ID			
Datenursprung:	Typ:	abgeleitet von Coverage PERIMETER	
	Masstab:	-	
Datenaufnahme:	Zeitraum:	-	
	Methode:	-	
Verarbeitung:	1. Kopie des Coverages PERIMETER und Umbenennung in MASKE 20. Hinzufügen eines Aussenpolygons, das die Kartengrundlage abdeckt 21. Aufbau der Polygontopologie		
Fortschreibung:	nicht geplant	Frequenz:	keine
abgeleitete Daten:	keine		
Joins und Relationships:	keine		

Coveragename:	GLETSCHMASKE		
Pfad:	GIS2 e:\ai_temp\geomorphdata\hintergrund\gletschmaske		
Kurzbeschreibung:	- bildet eine Maske, welche die blauen Höhenlinien der unterlegten topographischen Karte ausserhalb der Gletscher abdeckt		
Datentyp:	Vektor	Geometriertyp:	Polygon
Features:	Typ	Anzahl	Topologie
	Arc	11	-
	Label	11	-
	Polygon	11	ja
	Tic	4	-
Geom. Präzision:	entspricht dem Coverage PROZESSE		
Vollständigkeit:	vollständig		
Attribute:	Item	Beschreibung	
	FID SHAPE AREA PERIMETER GLETSCHMASKE# GLETSCHMASKE- ID FORM_ID		
Datenursprung:	Typ:	abgeleitet vom Coverage Prozesse	
	Masstab:	-	
Datenaufnahme:	Zeitraum:	-	
	Methode:	-	
Verarbeitung:	1. Extrahierung der Polygone des Features „rezente Gletscher“ aus dem Coverage PROZESSE 22. Hinzufügen eines Aussenpolygons, das die Kartengrundlage abdeckt 23. Aufbau der Polygontopologie		
Fortschreibung:	nicht geplant	Frequenz:	keine
abgeleitete Daten:	keine		
mögliche Joins und Relationships:	keine		

Coveragename:	LINIENFORMEN		
Pfad:	GIS2 e:\ai_temp\geomorphdata\linienelemente\linienformen		
Kurzbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> - beinhaltet folgende linienförmige geomorphologische Kleinformen: <ul style="list-style-type: none"> - hohe Terrassen (>10m) - niedrige Terrassen (<5m) - Sporne - Murgänge - Felsrücken 		
Datentyp:	Vektor	Geometriertyp:	Linie
Features:	Typ	Anzahl	Topologie
	Arc Tic	936 4	- -
Geom. Präzision:	verschiedene geometrische Ungenauigkeiten wurden festgestellt		
Vollständigkeit:	nicht überprüfbar, wahrscheinlich unvollständig		
Attribute:	Item	Beschreibung	
	FID SHAPE LENGTH FNODE# TNODE# LPOLY# RPOLY# LINIENFORMEN# LINIENFORMEN- ID FORM_ID	eindeutige Nummer für lineare Formen	
Datenursprung:	Typ:	Transparent der handgezeichneten GMK25	
	Masstab:	1:25000	
Datenaufnahme:	Zeitraum:	1989-1994	
	Methode:	Feldkartierung 1:10000	
Verarbeitung:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Digitalisierung vom Transparent der handgezeichneten GMK25 24. Umwandlung von DXF-File in Coverage 25. Berichtigung der Digitalisierungsfehler (doppelte Linien und „Endhaken“) und Ausrichtung der Linien in jedem einzelnen Coverage 26. Vergabe der FORM_ID in jedem Coverage 27. Zusammenfügen der 4 Coverages in ein Coverage durch >Put to Cov (mit Intersect arcs = off und Snaptolarance = 0.16) 28. Anpassung an den Perimeter (>Clip) 		
Fortschreibung:	nicht geplant	Frequenz:	keine
abgeleitete Daten:	keine		
Joins und Relationships:	über das Item FORM_ID mit der Info-Tabelle IDENTITY möglich (e:\ai_temp\geomorphdata\tables\identity)		

Coveragename:	TALFORMEN		
Pfad:	GIS2 e:\ai_temp\geomorphdata\linienelemente\talformen		
Kurzbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> - beinhaltet die Talformen gegliedert nach: <ul style="list-style-type: none"> - Kerbtälern - Sohlentälern und - Muldentälern - Muldentäler sind nicht konsequent in allen Gebieten kartiert worden 		
Datentyp:	Vektor	Geometriotyp:	Linie
Features:	Typ	Anzahl	Topologie
	Arc Tic	893 4	- -
Geom. Präzision:	3 – 8 m		
Vollständigkeit:	unvollständige Kartierung von Muldentälern		
Attribute:	Item	Beschreibung	
	FID SHAPE LENGTH FNODE# TNODE# LPOLY# RPOLY# TALFORMEN# TALFORMEN-ID FORM_ID Genauigkeit	eindeutige Nummer für die Form der Täler gibt die Genauigkeit der Linien an, gegliedert nach LT und handgezeichneter GMK25	
Datenursprung:	Typ:	Transparent der handgezeichneten GMK25, digital: VECTOR25 GWN	
	Masstab:	1:25000	
Datenaufnahme:	Zeitraum:	1989-1994, 1997	
	Methode:	Feldkartierung 1:10000	

Verarbeitung:	<ol style="list-style-type: none"> 1. die 3 Talformen wurden in der handgezeichneten GMK25 durch Linien dargestellt, die dann vom Transparent in jeweils ein separates DXF-File digitalisiert wurden 29. in jedem der 3 Talformen-Coverages wurden die Linien auf eine Gesamtbreite von 100 m gebuffert (flat ends) 30. diese 3 Bufferthemen wurden einer Kopie vom Coverage Fließgewässer unterlegt 31. jeder Bachabschnitt wurde nun über die Form_ID derjenigen Talform zugeordnet, in deren Buffer er gelegen war 32. bei doppelter Zuordnung wurde keine Talform zugewiesen 33. bei Talformen, die keine Entsprechung im Gewässernetz hatten, wurden die Linien der Talformen übernommen mit >put to cov und an das Talnetz angesnappt 34. anschliessend wurden die übernommenen Linien noch in Fließrichtung ausgerichtet 35. >unsplit und >renumber Nodes durchgeführt 		
Fortschreibung:	nicht geplant	Frequenz:	keine
abgeleitete Daten:	keine		
Joins und Relationships:	über das Item FORM_ID mit der Info-Tabelle IDENTITY möglich (e:\ai_temp\geomorphdata\tables\identity)		

Coveragename:	FLIESSGEW		
Pfad:	GIS2 e:\ai_temp\geomorphdata\linienelemente\fliessgew		
Kurzbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> - Netz der Fliessgewässer innerhalb des Kartiergebietes - ist ein Ausschnitt aus dem Gewässernetz der Landestopographie 		
Datentyp:	Vektor	Geometriertyp:	Linie
Features:	Typ	Anzahl	Topologie
	Arc Tic	616 4	- -
Geom. Präzision:	3 - 8m		
Vollständigkeit:	grösstenteils vollständig		
Attribute:	Item	Beschreibung	
	FID SHAPE LENGTH FNODE# TNODE# LPOLY# RPOLY# FLIESSGEW# FLIESSGEW-ID FORM_ID		
Datenursprung:	Typ:	digital: VECTOR25 GWN	
	Masstab:	1:25000	
Datenaufnahme:	Zeitraum:	1997	
	Methode:	-	
Verarbeitung:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Extrahierung der im Kartiergebiet gelegenen Gewässer aus dem Datensatz der LT durch >clip mit dem Coverage PERIMETER 36. Ausrichtung der Linien in Fliessrichtung 37. auf eine Übernahme der kartierten und digitalisierten periodischen Fliessgewässer wurde verzichtet, weil diese nach Auskunft von Kurt Graf sehr inkonsequent kartiert wurden und dadurch keine Aussage kraft haben 38. somit ist auch eine Klassifizierung der Fliessgewässer ausgeschlossen 		
Fortschreibung:	nicht geplant	Frequenz:	keine
abgeleitete Daten:	- wurde zur Herstellung des Coverages TALFORMEN verwendet		
Joins und Relationships:	über das Item FORM_ID mit der Info-Tabelle IDENTITY möglich (e:\ai_temp\geomorphdata\tables\identity)		

Coveragename:	PUNKTFORMEN		
Pfad:	GIS2 e:\ai_temp\geomorphdata\punktelemente\punktformen		
Kurzbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> - enthält punktförmige geomorphologische Kleinformen: - Wasserscheiden - Quellen - Quellnässe - Schluckloch - Felstürme - Höhle - Doline - Kalktuff 		
Datentyp:	Vektor	Geometriotyp:	Punkte
Features:	Typ	Anzahl	Topologie
	Point Tic	374 4	- -
Geom. Präzision:	sehr ungenau, teilweise nur symbolische Kartierung		
Vollständigkeit:	unvollständig, teilweise nur symbolische Kartierung		
Attribute:	Item	Beschreibung	
	FID SHAPE AREA PERIMETER PUNKTFORMEN# PUNKTFORMEN- ID FORM_ID \$ID \$POLYGONID \$SCALE \$ANGLE	eindeutige Nummer zum punktartigen Formenschatz	
Datenursprung:	Typ:	Transparent der handgezeichneten GMK	
	Masstab:	1:25000	
Datenaufnahme:	Zeitraum:	1989-1994	
	Methode:	Feldkartierung 1:10000	
Verarbeitung:	1. Digitalisierung vom Transparent der handgezeichneten GMK25 in 8 separate DXF-Files 39. Umwandlung in Coverages 40. Berichtigung von Digitalisierungsfehler 41. Vergabe der FORM_ID in jedem Coverage 42. Zusammenfügen der 8 Coverages in ein Coverage durch >Put to Cov (mit Snaptolerance = 0.16)		
Fortschreibung:	nicht geplant	Frequenz:	keine
abgeleitete Daten:	keine		
Joins und Relationships:	über das Item FORM_ID mit der Info-Tabelle IDENTITY möglich (e:\ai_temp\geomorphdata\tables\identity)		

Inhalt

Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen.....	2
Glossar.....	3
1. Einführung.....	5
2. Datendokumentation im ArcCatalog	6
2.1 Datendokumentation in ArcCatalog.....	6
2.2 Datensatzstruktur.....	7
3. Visualisierung des Datensatzes	8
3.1 Datenvisualisierung in ArcMap	8
3.2 Datenvisualisierung in ArcView	9
3.3 Datenausgabe in Kartenform.....	10
4. Daten der geomorphologischen Kartierungen	11
4.1 Datenaufnahme.....	11
4.2 Generalisierung	11
4.3 Übertragung ins Geographische Informationssystem	12
5. Zusätzlich erhobene Daten	13
5.1 Datenaufnahme.....	13
5.2 Übertragung ins GIS.....	13
6. Verwendete Daten	14
7. Konzept des Datensatzes.....	16
7.1 Geomorphologische Begriffsbestimmung und Entwicklung einer Legende	16
7.2 Konzept der Identifikationsnummern (ID-Konzept).....	16
7.3 Konzept der Datenstruktur	17
8. Datenverarbeitung	20
8.1 Fehlerberichtigung und Datenvorbereitung	20
8.2 Punkt-Coverage	20
8.3 Linien-Coverages	20
8.4 Polygon-Coverages	22
8.5 Zusätzliche Coverages.....	25
9. Angaben zur Genauigkeit und Vollständigkeit	26
10. Datenblätter	29
10.1 Allgemeine Information	29
10.2 Coverage Informationen.....	30
11. Referenzen.....	44

12. Anhang	46
12.1 Gliederung der Kartierungsgebiete nach Autoren.....	47
12.2 Liste der bei der Kartierung verwendeten Legenden	48
12.3 Fragenkatalog an Kurt Graf und Ergebnisse der Besprechung	54
12.4 Geomorphologische Begriffsbestimmung.....	56
12.5 Schlüssel der Identifikationsnummern (ID-Konzept)	60
12.6 Kompletter ID-Schlüssel	61
12.7 Endgültige Legende.....	66
12.8 AML area4.aml und Watchfile.....	68
12.9 AML subqu.aml und Watchfile.....	71
12.10 Projektionsfile swisslt_dd.prj	72
12.11 Frequency Table	73

Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

Abb. 1: Bildschirm der digitalen Datendokumentation im ArcCatalog.....	6
Abb. 2: Der Catalogtree des Datensatzes GMK25 in ArcCatalog	7
Abb. 3: Bildschirm der Datenvisualisierung in ArcMap.....	8
Abb. 4 Aufbau des Visualisierungsprojektes in ArcView.	9
Abb. 5: Bildschirm von ArcMap mit dem Print-Projekt gmkprint.mxd im Layout-View.....	10
Abb. 6: Ausrichtung der Arcs bei Terrassen und Spornen.....	21
Abb. 7: Ausrichtung der Arcs bei Kuppen und Mulden	23
Abb. 8: Handgezeichnetes Original der GMK25 (links) und Digitalisiervorlage (rechts, die Gitternetz abstände entsprechen jeweils 1000 m in der Natur).....	26
Abb. 9: Polygonstruktur nach dem >areaquery< (links) und nach der Polygonzuweisung und >dissolve< (rechts, die Gitternetz abstände entsprechen jeweils 1000 m in der Natur) ..	27
Tab. 1: Autoren, ihre Kartiergebiete und die Verfügbarkeit der Arbeiten im Nationalpark....	11
Tab. 2: Daten, die nach der Digitalisierung von Auer+Clement geliefert wurden.	14
Tab. 3: Beim RIS-SNP vorhandene Daten, die benutzt wurden.	15
Tab. 4: Zusätzlich im Gelände aufgenommene Daten.	15

Glossar

Abkürzungen und Begriffe

- AML:** Arc Macro Language, Macroprogrammiersprache des Programmpaketes ArcInfo.
- Arc:** Liniensegment eines vektorbasierten GIS, Polygone und Linien sind aus Arcs aufgebaut.
- ArcCatalog:** Desktop-Programm innerhalb der Programmgruppe ArcInfo, mit dem GIS-Datenbanken aufgebaut, GIS-Daten verwaltet und Metadaten erstellt werden können.
- ArcMap:** Desktop-Programm innerhalb der Programmgruppe ArcInfo, mit dem GIS-Datensätze visualisiert, selektiert und editiert werden können.
- ArcToolbox:** Desktop-Programm innerhalb der Programmgruppe ArcInfo, mit dem GIS-Daten organisiert, analysiert und konvertiert werden können.
- ArcView:** eigenständige Desktop-Software, mit der GIS-Datensätze visualisiert, selektiert, editiert und analysiert werden können, im Gegensatz zu ArcInfo sind die Geometriedaten nicht topologisch aufgebaut.
- Attribute:** Sachdaten zu geometrischen Objekten.
- Attribute Table:** In dieser Art INFO-Tabelle sind die Attribute zu den einzelnen geometrischen Objekten in Zeilen und Spalten gespeichert. Jede Zeile ist unmittelbar mit einem bestimmten geometrischen Objekt verknüpft. Jede Spalte (Item) enthält die Werte einer bestimmten Charakteristik. AAT = Arc Attribute Table. PAT = Polygon Attribute Table oder Point Attribute Table, die Bedeutung ergibt sich aus dem Zusammenhang.
- Coverage:** Vektorbasiertes Datenformat in ArcInfo zum Speichern von Lage, Form (geometrische Daten) und Attributen (Sachdaten) von geographischen Objekten.
- DGPS:** Differential Global Positioning System. Zusätzlich zu den Satellitensignalen wird noch ein terrestrisches Signal empfangen, welches die Positionsabweichung einer fest eingemessenen Station angibt. Durch Berücksichtigung dieser Abweichung wird eine noch genauere Positionsbestimmung möglich, als mit normalem GPS.
- DXF-File:** Drawing Exchange File. Dieses Datenformat macht es möglich, Geometriedaten mit Attributen zwischen verschiedenen Grafiksystemen und GIS-Programmen auszutauschen.
- GIS:** Geographisches Informationssystem.
- GPS:** Global Positioning System. Mit einem GPS-Empfänger kann die Position auf der Erdoberfläche durch die Laufzeitberechnung von Satellitensignalen bestimmt werden. Für eine genaue Positionsbestimmung ist der Empfang von mindestens vier Satelliten erforderlich.
- Info Table:** Besteht wie ein Attribute Table aus Zeilen und Spalten mit verschiedenen Attributen, jedoch ohne direkte Verknüpfung zu geometrischen Daten. Info Tables können aber über ein gemeinsames Item mit Attribute Tables verknüpft werden (join).
- Inseletpolygon:** ein Polygon, das sich innerhalb eines anderen befindet, ohne Verbindung zum Aussenpolygon.
- Item:** Eine Spalte von Informationen in Attribute Tables oder Info Tables. Unter jedem Item wird eine bestimmte Charakteristik der geometrischen Objekte gespeichert.

Join: Verknüpfung von verschiedenen Tables miteinander über ein Schlüsselattribut (gemeinsames Item).

PK25: Pixelkarte, digitale Version der topographischen Karte 1:25000 (Bundesamt für Landestopographie)

RIS: Rauminformationssystem des Schweizerischen Nationalparks

SNP: Schweizerischer Nationalpark

Splitterpolygon (Sliverpolygon): Splitterpolygone können beim Zusammenfügen mehrerer Polygon-Coverages entstehen. Sie liegen an den Grenzlinien zwischen zwei Polygonen und haben meist kleinen Flächeninhalte und im Verhältnis dazu extrem lange Perimeter. Deshalb ist es schwierig, sie am Bildschirm zu finden.

Im Text verwendete besondere Kennzeichnungen

>areaquery< Kennzeichnung von Programmbefehlen in Arc oder Funktionen in der ArcToolbox

<VIEW> Programmteile und –funktionen bei ArcView und ArcInfo

PROZESSE Kennzeichnung von Coverage-Namen, Dateinamen oder AML-Namen

FORM_ID Kennzeichnung von Items (Spaltennamen)

1. Einführung

Der Datensatz **Geomorphologische Kartierung 1:25000 (GMK25)** enthält Informationen über die abgelaufenen und ablaufenden geomorphologischen Prozesse im Schweizerischen Nationalpark (SNP) und den daraus resultierenden Oberflächenformen. Abhängig von der Flächenform und Flächengrösse sind flächige, linien- und punktförmige Strukturen erfasst, sowie das Substrat.

Die Grundidee zum Aufbau eines geomorphologischen Datensatzes wurde am Anfang der 1990er Jahre gefasst, als Diplomanden im SNP geomorphologische Kartierungen durchführten. Im Jahr 2000 wurde der Datensatz dann schliesslich als Projektarbeit im Rahmen eines viermonatigen Praktikums beim Rauminformationssystem des SNP ausgearbeitet. Verwendet wurden dabei die Daten aus den Kartierungen, die inzwischen verschiedene Stadien der Generalisierung und Digitalisierung durchlaufen haben. Zusätzlich wurden einige Daten im Bereich von Objekten unter menschlichem Einfluss im SNP aufgenommen.

Zur Erstellung des Datensatzes wurde die Desktop- und Workstation-Programme der GIS-Software ArcInfo 8.0.1 auf SUN und Windows NT benutzt.

2. Datendokumentation im ArcCatalog

2.1 Datendokumentation in ArcCatalog

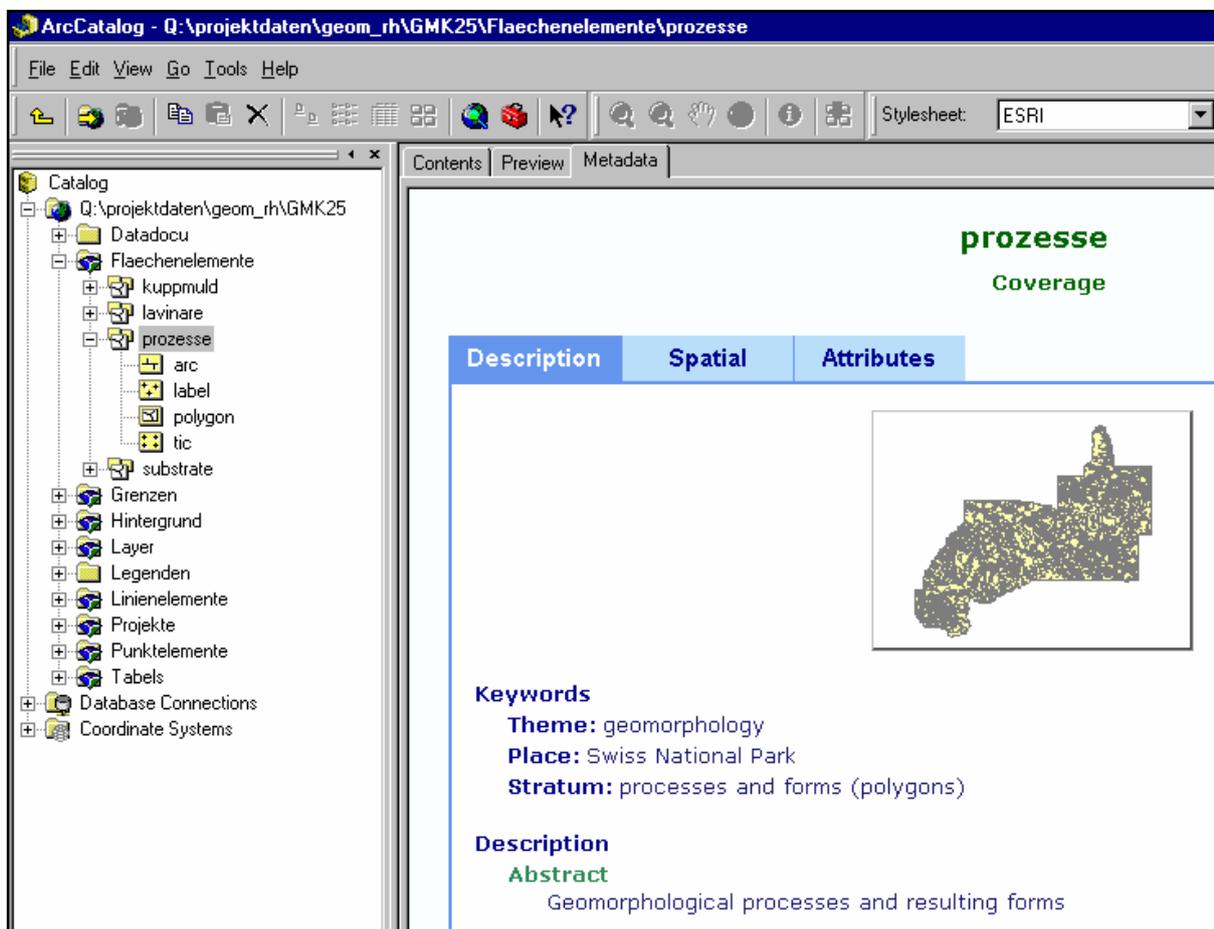


Abb. 1: Bildschirm der digitalen Datendokumentation im ArcCatalog

Im linken Fenster <CATALOGTREE> von ArcCatalog ist der Verzeichnisbaum dargestellt und die Bestandteile der einzelnen Ordner und Coverages können angezeigt werden. Im rechten Fenster kann mit <PREVIEW> jeweils die Attributtabelle oder die Geometrie eines Coverages angeschaut werden.

Unter <METADATA> können die digital gespeicherten Dokumentationen zu den Coverages abgerufen werden. <METADATA> gliedert sich in drei Teile: in eine allgemeine Beschreibung des Datensatzes und in spezielle Informationen einmal zur Geometrie und zum anderen über die Attribute.

2.2 Datensatzstruktur

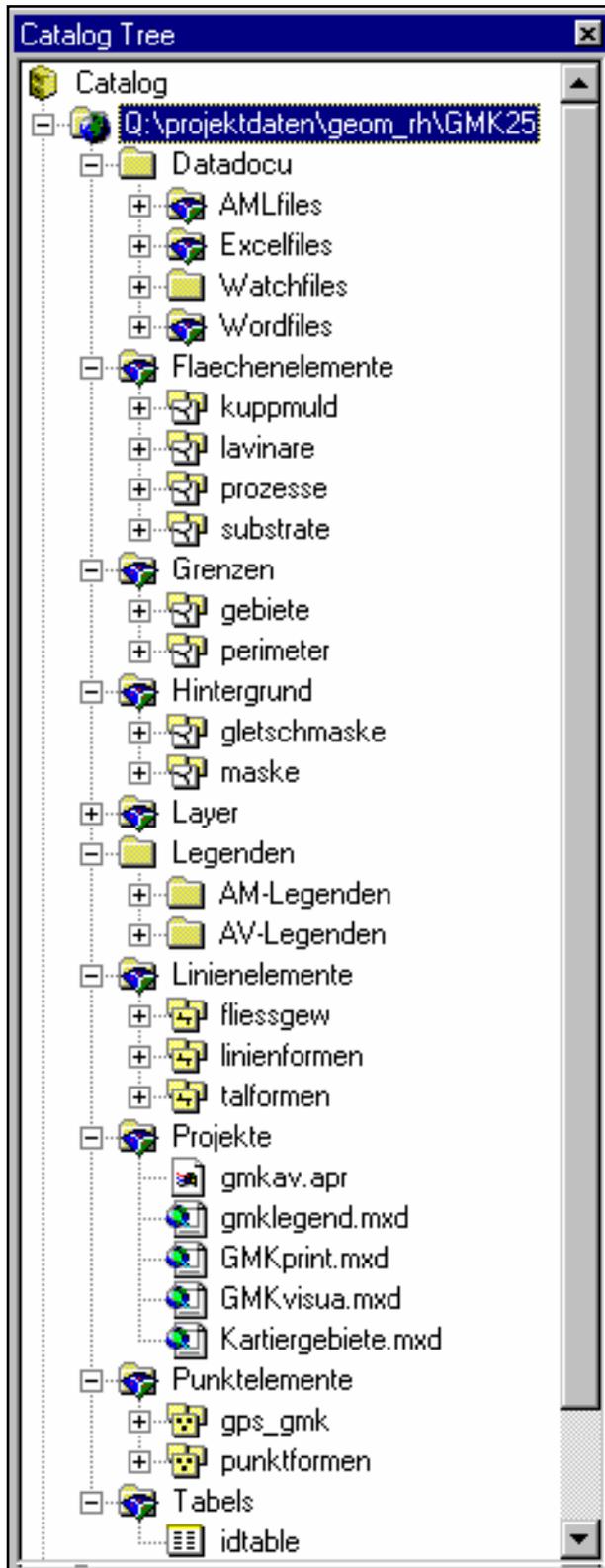


Abb. 2: Der Catalogtree des Datensatzes GMK25 in ArcCatalog

Der Datensatz GMK25 ist folgendermassen aufgebaut:

Im Ordner ...*datadocu* befinden sich alle Dokumente zur schriftlichen Datendokumentation, dazu gehören Wordfiles und Excelfiles. Ausserdem sind hier die verwendeten AML-Programme und die Watchfiles (Ablaufdokumentation der AMLs) gespeichert.

In ...*flaechenelemente* sind alle Polygon-Coverages zur Geomorphologie gespeichert, ebenso in ...*linienelemente* alle Linien-Coverages und in ...*punktelemente* alle Punkt-Coverages.

Im Ordner ...*grenzen* befindet sich das Polygon-Coverage *GEBIETE* mit den nach Autoren gegliederten Kartiergebieten und das Polygon-Coverage *PERIMETER* mit dem äusseren Umfang der Kartierung.

Die Coverages *GLETSCHMASKE* und *MASKE* sind nur zur Visualisierung notwendig und sind im Ordner ...*hintergrund* abgelegt.

In ...*layer* sind alle Layer abgespeichert, die in den verschiedenen Visualisierungs- und Druckprojekten verwendet werden und die Signaturen enthalten.

Im Ordner ...*legenden* sind die Legendendateien des ArcView-Projektes gespeichert.

Im Ordner ...*projekte* sind die Visualisierungsprojekte von ArcView (*gmkav.apr*) und ArcMap (*gmkvisua.mxd* und *kartiergebiete.mxd*) gespeichert. Ebenfalls liegt hier das Plotprojekt *gmkprint.mxd*.

Unter ...*tabels* befindet sich der INFO-Table mit dem ID-Schlüssel, der über die *FORM_ID* an jede andere Attributtabelle *>gejoint<* werden kann.

Im Ordner ...*punktelemente* befindet sich zusätzlich noch ein Coverage mit den Punkten der GPS-Kartierung.

3. Visualisierung des Datensatzes

3.1 Datenvisualisierung in ArcMap

Nach dem Öffnen von ArcMap kann unter >file / open< das Projekt ...\\gmk25\projekte\gmkvisua.mxd geladen werden. Im linken Fenster erscheinen die geladenen Layer mit ihrer Legende. Es können ausserdem mit der <+>-Taste zusätzliche Coverages in das Projekt geladen werden.

Im rechten Fenster werden dann die geladenen Layer graphisch dargestellt. Es gibt die Möglichkeit, mit dem Häkchen vor dem Layernamen die Layer ein- und auszuschalten. Mit den <ZOOM>-Tasten kann der Masstab beliebig verändert werden, ebenso durch direkte Auswahl oder Eingabe des Masstabs. Mit dem <i-BUTTON> können die Attribute des aktiven Layers abgerufen werden und unter dem Menu <SELECTION> gibt es verschiedene Selektionsmöglichkeiten.

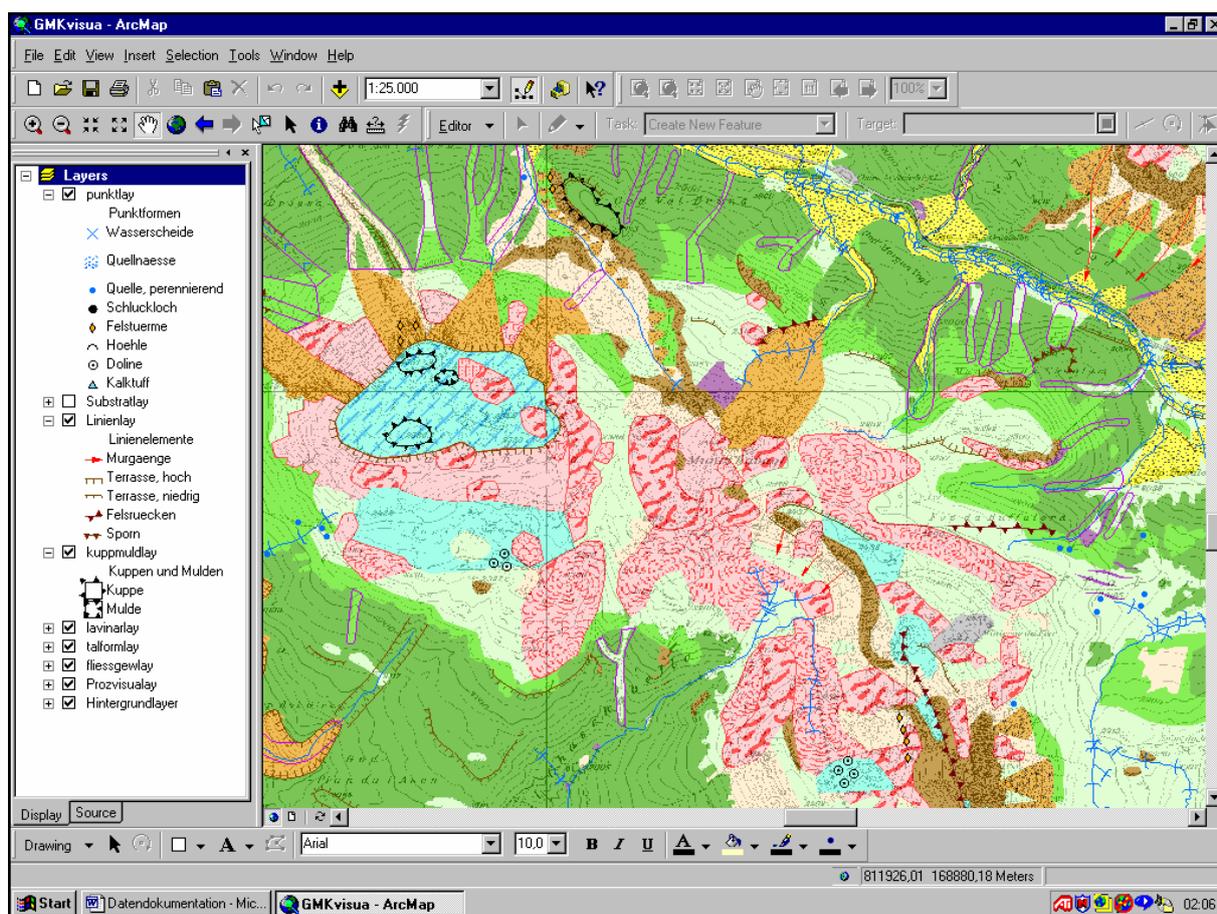


Abb. 3: Bildschirm der Datenvisualisierung in ArcMap.

Klickt man mit der rechten Maustaste auf einen Layer, erscheint ein Menü, mit dem der Layer bearbeitet, kopiert und gespeichert werden kann. Unter <PROPERTIES> können die Datenquelle festgelegt werden, die Signaturen bearbeitet werden und der Layer kann transparent gemacht werden, um zum Beispiel Höhenlinien der Pixelkarte durchscheinen zu lassen.

Hat man einen Layer bearbeitet kann er mit der rechten Maustaste unter >save as layerfile< gespeichert werden.

3.2 Datenvisualisierung in ArcView

In ArcView wurde das Projekt gmkav.apr zur Visualisierung der geomorphologischen Daten erstellt und ist unter dem Pfad ...\\gmk25\\projekte\\gmkav.apr gespeichert.

Unter >file / open project< kann das Projekt geöffnet werden. Es stehen verschiedene <VIEWS> zur Verfügung, die im <PROJECTWINDOW> geöffnet werden können. Die <VIEWS> bestehen aus verschiedenen <THEMES>, die mit den Häkchen einzeln ein- und ausgeschaltet und durch verschieben mit der Maus in beliebiger Reihenfolge übereinander gelegt werden können.

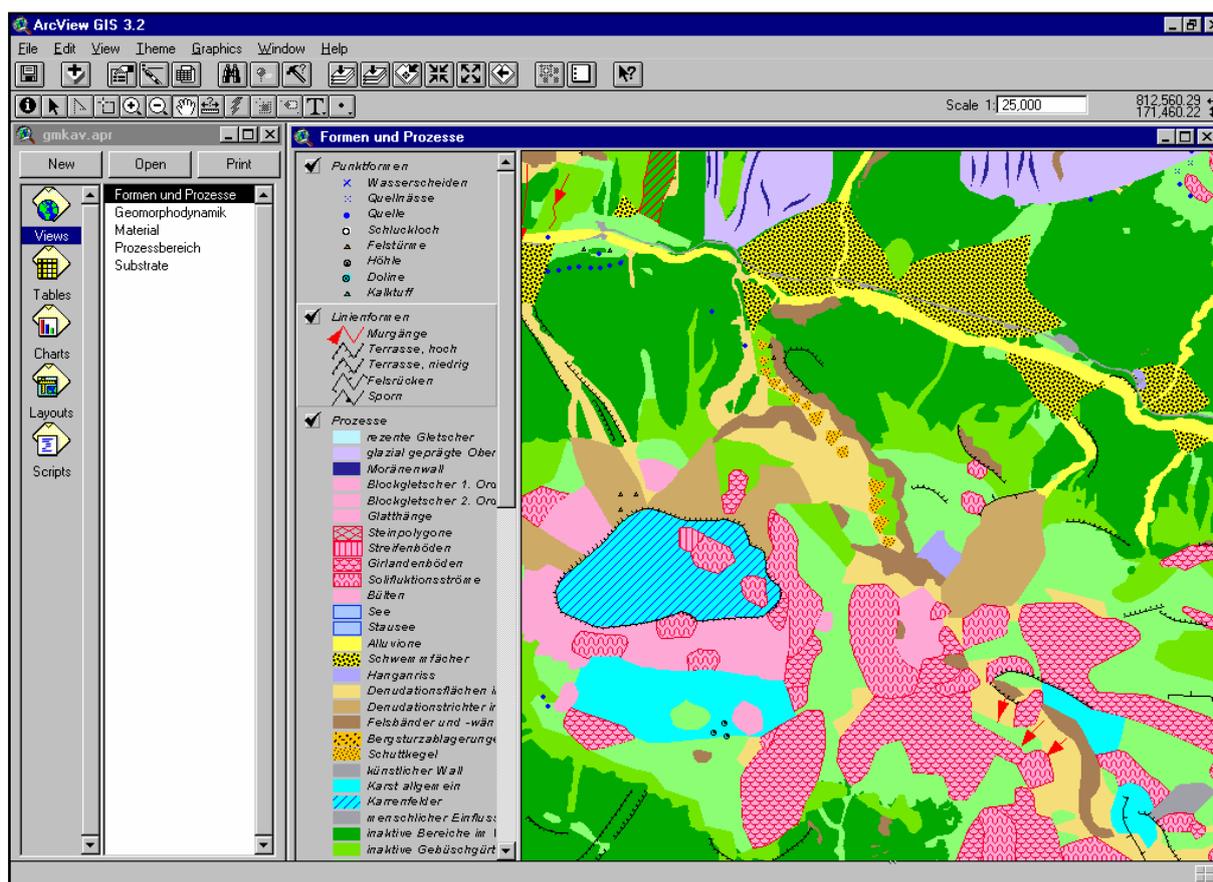


Abb. 4 Aufbau des Visualisierungsprojektes in ArcView.

Die <ZOOMBUTTONS> ermöglichen eine Vergrößerung eines bestimmten Bildausschnittes. Ebenso kann in das Fenster <SCALE> direkt der gewünschte Kartenmassstab eingetragen werden.

Mit dem <i-BUTTON> können die Attribute bestimmter Polygone, Linien oder Punkte abgefragt werden, jedoch muss dazu der jeweilige Layer durch einen Mausklick aktiviert werden.

Unter <LAYOUTS> im <PROJECTWINDOW> können Druckvorlagen erstellt und Legendens, Nordpfeile und Massstäbe eingefügt werden.

Die Legendens-Files zu den einzelnen Coverages sind unter ...\\gmk25\\legenden\\av-legenden gespeichert und haben den Suffix *.avl.

3.3 Datenausgabe in Kartenform

Wie schon in Kapitel 3.1 beschrieben, wird das Projekt gmkprint.mxd in ArcMap geladen. Links werden wieder die Layer mit ihren Legenden dargestellt. Rechts erscheint jedoch diesmal der <LAYOUTVIEW> mit dem Kartenlayout. Hier ist es möglich, verschiedene Kartenrahmen zu öffnen und den Ausschnitt und den Massstab zu bestimmen. Der Inhalt der Kartenrahmen wird durch die Aktivierung der Layer im linken Fenster bestimmt.

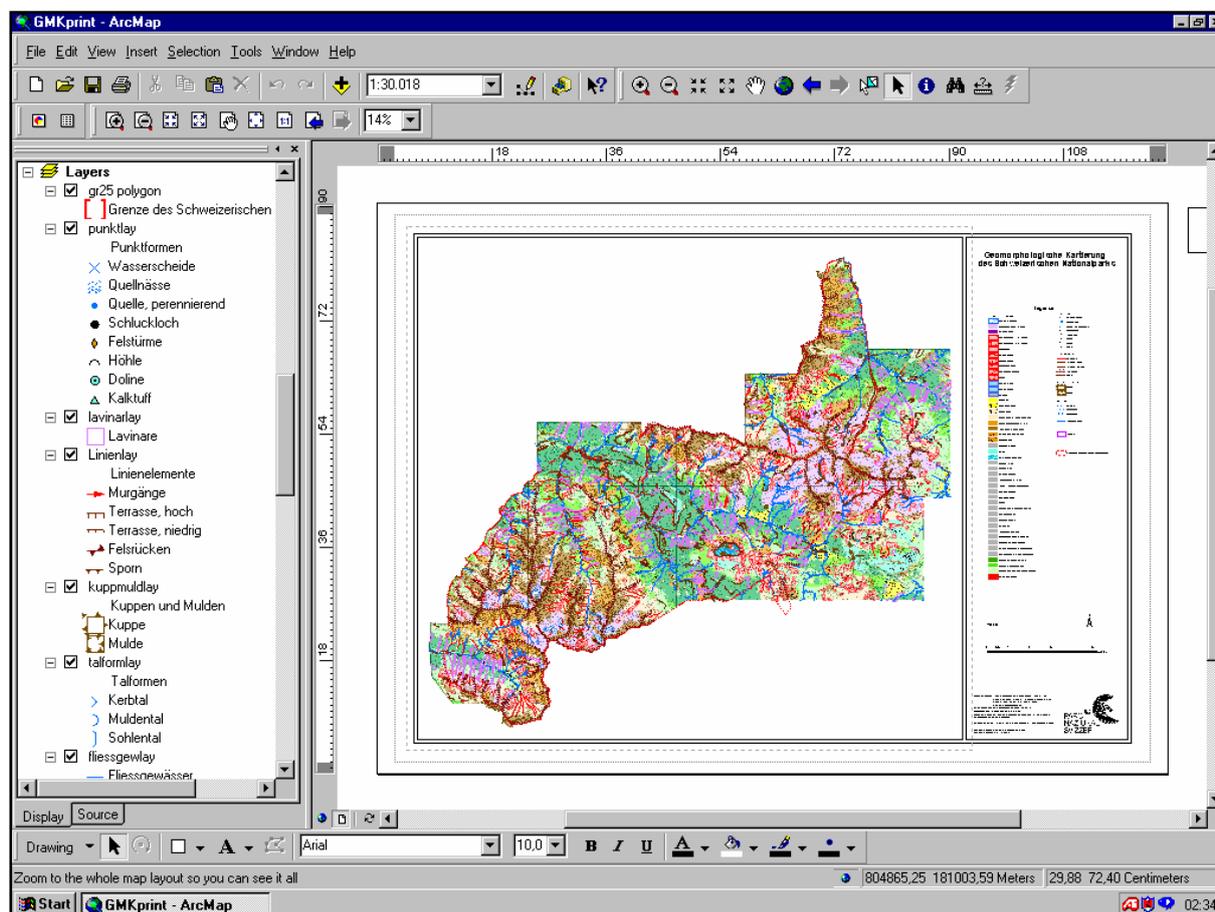


Abb. 5: Bildschirm von ArcMap mit dem Print-Projekt gmkprint.mxd im Layout-View

Für die Kartendarstellung ist es in diesem besonderen Fall notwendig, das Coverage *PROZESSE* zweimal aufeinander zu legen. Der eine Layer ...\\prozesslay enthält die flächigen Signaturen und ist 33% transparent, damit die Höhenlinien der Pixelkarte durchscheinen. Der andere Layer ...\\prozsignlay enthält die Füllstrukturen der Flächensignaturen, die sich nicht transparent darstellen lassen.

Das hat jedoch zur Folge, dass für die Herstellung der Kartenlegende ein zweiter <MAPFRAME> geöffnet werden muss, der den Layer ...\\prozvisualay enthält und von dem dann die Legende hergestellt wird.

4. Daten der geomorphologischen Kartierungen

Die geomorphologischen Kartierungen im SNP wurden von 1989 bis 1994 im Rahmen von Diplomarbeiten durchgeführt. Fünf der Diplomarbeiten wurden von Prof. Dr. Kurt Graf vom Geographischen Institut der Universität Zürich-Irchel betreut, weitere zwei Diplomarbeiten von PD. Dr. Christian Schlüchter vom Geologischen Institut der ETH Zürich.

Folgende Übersicht zeigt die Autoren, ihre Kartiergebiete und die Verfügbarkeit der Arbeiten im Nationalpark:

Tab. 1: Autoren, ihre Kartiergebiete und die Verfügbarkeit der Arbeiten im Nationalpark

Autor	Gebiet	Masstab der Feld- kartierung	Diplomarbeit, Titel	Karte
Stefan Felix	Val Minger	1:10000	noch nicht vorhanden	ja
Stefan Felix	Val Trupchun	1:10000	noch nicht vorhanden	ja
Jakob Frei	Buffalora, Pass dal Fuorn, Piz Daint	1:5000	Quartär-, Aktuo- und Hydrogeologie im SNP	ja
Jacob Reithebuch	Val Tantermozza, Val Müschauns	1:10000	GMK 25 SNP	ja
Stefan Reusser	Ova Spin bis Val Nügli	1:10000	GMK 25 SNP	ja
Gideon Stetter	Val Cluozza	1:10000	noch nicht vorhanden	ja
Colin Thomas	Val da l'Acqua, Val dal Spöl	1:10000	An exercise in geomorphological mapping	ja
Heinz Vetter	Val dal Spöl, Punt la Drossa	1:5000	Quartär-, Aktuo- und Hydrogeologie im SNP	ja

Die Karte im Anhang 12.1 gibt die kartierten Flächen der einzelnen Autoren wieder. Die restlichen Flächen innerhalb des Perimeters wurden von Kurt Graf kartiert.

4.1 Datenaufnahme

Die Datenaufnahme erfolgte im Zeitraum vom Sommer 1989 bis zum Sommer 1994 durch Interpretation von Luftbildern und anschliessende Geländebegehung. Dabei wurde im Gelände meist auf Übersichtsplänen im Masstab 1:10000 kartiert. Die einzelnen Autoren verwendeten jeweils unterschiedliche Legendenmodelle, was dazu führt, dass jede einzelne Kartierung einen unterschiedlichen Informationsgehalt und unterschiedliche Gestalt hat.

Eine Übersicht der Legendenmodelle befindet sich im Anhang 12.2.

4.2 Generalisierung

Die Ergebnisse aller Diplomarbeiten wurden anschliessend von Kurt Graf in eine gemeinsame Karte im Masstab 1:25000 übernommen und dabei generalisiert und vereinheitlicht. Durch diese Übertragung (bei der mit Buntstiften gezeichnet wurde) hat die geometrische Genauigkeit stark abgenommen und Informationen sind verlorengegangen.

Farbkopien dieser Karte 1:25000 liegen im Nationalpark vor und sind im Projektordner enthalten.

4.3 Übertragung ins Geographische Informationssystem

Für die Digitalisierung wurden die geometrischen Formen (Punkte, Linien und Polygone) von Kurt Graf mit Folienstiften auf Transparente übertragen und mit Codenummern beschriftet. Kopien dieser Transparente liegen ebenfalls im Nationalpark vor und sind im Projektordner enthalten.

Vom Ingenieurbüro Auer+Clement AG in Chur wurden diese Transparente anschliessend digitalisiert. Dabei wurde jede Objektklasse (d.h. jede geomorphologische Form oder jeder geomorphologischer Prozess) in ein eigenes DXF-File geschrieben.

Durch die Übertragung der Geometrien auf Transparente und Digitalisierung in jeweils eigene Files vergrösserte sich die Ungenauigkeit nochmals erheblich. Nebeneinander liegende Polygone haben dadurch keine gemeinsame Grenzlinie, sondern zwei nicht identische Grenzlinien. Dadurch ergeben sich beim späteren Zusammenfügen der verschiedenen Polygon-Coverages eine grosse Zahl von Splitterpolygonen, die entweder gar keine oder mehrfache Zugehörigkeit zu Objektklassen haben.

Beim Rauminformationssystem (RIS) des Nationalparks wurden die DXF-Files anschliessend in Coverages (ArcInfo-Format) konvertiert.

5. Zusätzlich erhobene Daten

Nach Durchsicht der vorhandenen Daten wurde festgestellt, dass die Bereiche mit starkem menschlichen Einfluss nicht oder unvollständig kartiert wurden, obwohl dieser Prozessbereich in der Legende vorgesehen ist.

Es jedoch wichtig, in einem geomorphologischen Datensatz des Nationalparks gerade auch die menschlichen Einflussbereiche zu berücksichtigen. Deshalb wurden während der Projektarbeit zusätzliche Daten erhoben, dazu gehören:

- Parkplätze und Postautohaltestellen
- Elektrizitätswerke
- Antennenanlagen und Sendemasten
- Deponien, künstliche Aufschüttungen und Abbaugruben
- Seilbahnanlagen
- Staumauern.

5.1 Datenaufnahme

Die Datenaufnahme erfolgte im August 2000 durch Geländebegehung und Vermessung von Punkten mit dem GPS GARMIN 12. Dabei wurde die Funktion >average< benutzt, bei der über einen längeren Zeitraum die Position aufgenommen und gemittelt wird. Zum Teil konnte mit Differentialsignal (DGPS) gearbeitet und eine Genauigkeit von 2 m erreicht werden. Bei der Mehrheit der Messungen ohne Differential lag die Genauigkeit bei etwa 7 m. Da es sich bei diesen Werten um Fehlerberechnungen des Gerätes selbst handelt (und der Rechenweg unbekannt ist), sind diese mit Vorsicht zu betrachten.

5.2 Übertragung ins GIS

Ein Teil der Wegpunkte wurde nach der Datenaufnahme von der Anzeige des GARMIN 12 abgelesen und von Hand in ein TXT-File geschrieben (in Schweizerische Landeskoordinaten). Dieses konnte dann mit dem Werkzeug >generate to coverage< direkt in ein Punkt-Coverage importiert werden (in der ArcToolbox unter Conversion Tools / Import to Coverage).

Weiter Wegpunkte wurden mit Hilfe der Freeware WAYPOINT+ (<http://www.tapr.org/~kh2z/Waypoint/>) direkt in den Computer geladen, was allerdings nur im Format von dezimalen geographischen Koordinaten mit dem Referenzsystem WGS84 möglich ist. Diese geographischen Koordinaten wurden dann mit dem ArcInfo-Befehl >project< und dem entsprechenden Projektionsfile (swisslt_dd.prj, siehe Anhang) in Schweizerische Landeskoordinaten 1903 umgerechnet und in ein Punkt-Coverage geschrieben.

Das Coverage mit den vermessenen Punkten wurde dann gemeinsam mit der digitalen Karte PK25 als Grundlage verwendet, um die flächigen Objekte menschlichen Einflusses am Bildschirm als Polygone zu digitalisieren.

Einige geschlossene Siedlungsflächen und Flächen von Einzelgebäuden (z.B. in S-charl und Tschier) wurden direkt am Bildschirm von der PK25 digitalisiert, indem um Gebäudegruppen oder Einzelgebäude in angemessenem Abstand Polygonzüge gelegt wurde.

6. Verwendete Daten

In diesem Kapitel sind alle Daten aufgeführt, die beim Aufbau des Datensatzes GMK25 Verwendung fanden. Folgende Daten wurden nach der Digitalisierung von Auer+Clement geliefert:

Tab. 2: Daten, die nach der Digitalisierung von Auer+Clement geliefert wurden.

Coverage-Name	geom. Form	Beschreibung
alpmatten	Polygon	inaktive Wiese und alpine Matten
bergsturz	Polygon	Bergsturztruemmer
block_grund	Polygon	Blockgletscher, 1. Ordnung
block_ueber	Polygon	Blockgletscher, 2. Ordnung
buelten	Polygon	Buelten
denud_tricht	Polygon	Denudationstrichter in Fels
erdstreifen	Polygon	Streifenboeden
erdstroeme	Polygon	Erdstroeme
felsband	Polygon	Felsbaender und -waende
fliessgew	Polygon	fluviale Prozesse an Fliessgewaessern
girlanden	Polygon	Girlandenrasen
glatthaenge	Polygon	Glatthaenge
gletsch_heute	Polygon	rezente Gletscher
gletsch_hist	Polygon	Flaeche unter spaeteiszeitliche Gletscher
hanganriss	Polygon	Rutschung, Erosionsanriss, denudativer Prozess
human_impact	Polygon	menschliche Eingriffe
karbon_verruc	Polygon	Lockermaterial, 33-66% Karbonat und 66-33% Verrucano
karrenfelder	Polygon	Karrenfelder im Karst
karst	Polygon	Karst allgemein
kristallin	Polygon	Lockermaterial, vorherrschend Kristallin
kuppen	Polygon	Kuppen
lavinare	Polygon	Lavinare, Lawinenbahnen
legfoehren	Polygon	wenig aktive Gebüschgürtel
mulden	Polygon	Mulden
ruecken_lock	Polygon	Ruecken aus Lockermaterial, meist Moraene
schuttkegel	Polygon	Schuttkegel
schwemmfaech	Polygon	Schwemmfaecher
steinpolygone	Polygon	Steinpolygone, Polygonboeden
verrucano66	Polygon	Lockermaterial mit mehr als 66% Verrucano
abfluss_inakt	Linie	alte Abflussrinnen
bach_saison	Linie	saisonale Fliessgewaesser
felsruecken	Linie	Ruecken aus Fels
muldentaeler	Linie	Muldental
murgaenge	Linie	Murgang
nischen	Linie	saisonale Fliessgewaesser
rueck_lock_l	Linie	Ruecken aus Lockermaterial, Linienlayer
sohlentaeler	Linie	Sohlental
sporn	Linie	Sporn
terrasse_hoch	Linie	hohe terrasse (> 10 m)
terrasse_niedrig	Linie	niedrige Terrasse (< 10 m)
v_taeler	Linie	Kerbtal
doline	Punkt	Doline
felstuerme	Punkt	Felstuerme
hoehle	Punkt	Hoehle

kalktuff	Punkt	Kalktuff
lo_karbo	Punkt	Lockermaterial mit mehr als 66% Karbonat
quelle	Punkt	Quelle
quellnaesse	Punkt	Quellnaesse
schluckloch	Punkt	Schluckloch, Ponor
wasserscheide	Punkt	Wasserscheide, Talwasserscheide

Weiterhin wurden folgende beim RIS-SNP vorhandene Coverages verwendet:

Tab. 3: Beim RIS-SNP vorhandene Daten, die benutzt wurden.

Coverage-Name	geom. Form	Beschreibung
peri	Polygon	Aussengrenze der geomorphologischen Kartierung, wurde von Ruedi Haller als Aussengrenze aller oben genannten Coverages erstellt
waldcov	Polygon	Waldflächen im Engadin, abgeleitet aus der topographischen Karte 1:25000 (PK25, Nachführungsstand 1997) durch Vektorisierung des Grünlayers
fliessgew	Linie	Fliessgewässernetz, Ursprung: VECTOR25 (Level1, Nachführungsstand 1997), Bundesamt für Landestopographie
vkn	Linie	Strassen- und Wegenetz, Ursprung: VECTOR25 (Level1, Nachführungsstand 1997), Bundesamt für Landestopographie
compall_7	Raster	Rasterdaten der topographischen Karte 1:25000 (PK25, Nachführungsstand 1997) unterteilt in sieben Farbenen, denen beliebige Farben zugeordnet werden können
gr25	Polygon	Grenze des Schweizerischen Nationalparks (Stand 1998)

Folgende Daten wurden zusätzlich im Gelände aufgenommen:

Tab. 4: Zusätzlich im Gelände aufgenommene Daten.

Coverage-Name	geom. Form	Beschreibung
GPS_GMK	Punkte	Im Gelände aufgenommene GPS-Punkte (hauptsächlich von Objekten menschlichen Eingriffs)

7. Konzept des Datensatzes

Bei der Bearbeitung des Datensatzes traten verschiedene Probleme auf. Das betraf die Definition der geomorphologischen Begriffe und die Zuordnung der kartierten Objekte zu geomorphologischen Formen und geomorphologischen Prozessen ebenso, wie die Struktur der Daten selbst.

Zur Lösung dieser Probleme wurden verschiedene Konzepte erarbeitet, die im Folgenden vorgestellt werden.

7.1 Geomorphologische Begriffsbestimmung und Entwicklung einer Legende

In einer Geomorphologischen Begriffsbestimmung (im Anhang 12.4) wurden mit Hilfe des Geographischen Wörterbuches die im Datensatz vorkommenden, sowie auch verwandte geomorphologische Begriffe aufgelistet und definiert. Der zweite Teil der Begriffsbestimmung enthält die von Kurt Graf eingeführten Spezialbegriffe und ihre Bedeutung. Zur Klärung inhaltlicher Fragen und Erläuterung von Begriffen fand am 24.07.2000 am geographischen Institut der Universität Zürich eine Besprechung mit Kurt Graf statt (Fragenkatalog und Besprechungsprotokoll befinden sich im Anhang 12.3).

In der endgültigen Legende des Datensatzes werden die allgemein üblichen Begriffe benutzt. Für die Entwicklung der Legende wurde verschiedene Literatur zum Thema Geomorphologische Kartierung gesichtet (siehe Referenzen) und der Legendenvergleich von Christine Rothenbühler (Dipl. Geographin, Geographisches Institut der Universität Zürich, siehe Referenzen) herangezogen. Die endgültige Legende (siehe Anhang 12.7) ist nach Prozessbereichen gegliedert und orientiert sich an den Legenden, die von Stefan Felix und Christine Rothenbühler in ihren Diplomarbeiten verwendet wurden.

7.2 Konzept der Identifikationsnummern (ID-Konzept)

Zur eindeutigen Beschreibung der geomorphologischen Objekte (Punkte, Linien oder Flächen) im Datensatz wird ein System von vier Identifikationsnummern (ID) verwendet. Dieses System basiert auf dem ID-Konzept, das Christine Rothenbühler in ihrer Diplomarbeit entwickelt hat, und wurde geringfügig erweitert und angepasst.

Jedem geomorphologischen Objekt sind folgende vier ID-Nummer zugeordnet (der ID-Schlüssel zu diesem Konzept befindet sich im Anhang 12.5 und 12.6):

Die DYNAMIK_ID beschreibt die Geomorphodynamik eines Objektes.

Die PROZESS_ID gibt an, durch welchen geomorphologischen Prozess ein Objekt gebildet wurde oder wird.

Die MATERIAL_ID beschreibt das Material, aus dem ein geomorphologisches Objekt besteht.

Mit der FORM_ID ist das Objekt selbst beschrieben. Die FORM_ID ermöglicht eine eindeutige Zuordnung von Objekten, da jede Objektklasse eine bestimmte einzigartige FORM_ID zugewiesen bekommt.

Mit Hilfe dieses ID-Konzeptes ist es einerseits möglich, die Eigenschaften von geometrischen Objekten im Datensatz abzufragen, und andererseits die Objekte im Datensatz nach ihren Eigenschaften zu selektieren und darzustellen. Diese Abfrage- und Selektionsoption ist auf allen vier Attribut-Ebenen möglich.

Bei der Vergabe der ID_Nummern wurden alle im Nationalpark vorkommenden Formen, Materialien, Prozesse und Dynamiken einbezogen, sowie zusätzlich all jene, die in den Legenden der verschiedenen Diplomarbeiten erwähnt wurden. Ausserdem wurde bewusst eine Anzahl von Nummern noch nicht belegt, um spätere Ergänzungen zu ermöglichen.

7.3 Konzept der Datenstruktur

Ursprünglich befanden sich die verschiedenen geomorphologischen Objekte jeweils in separaten Coverages und überlagerten sich zum Teil. Die Objekte sollten jedoch thematisch und geometrisch sinnvoll in wenigen klar definierten Coverages zusammengeführt werden und dürfen sich per Definition nicht überlappen.

Deshalb wurde in einem ersten Schritt festgelegt, welche Objekte in welche Coverages zusammengefügt werden sollen.

Im zweiten Schritt wurde das Prinzip festgelegt, nach dem die einzelnen Objekte des Polygon-Coverages *PROZESSE* zusammengefügt werden sollen. Dabei darf es nicht vorkommen, dass sich verschiedene Prozesse oder Formen überlagern, bzw. dass ein Polygon mehrere verschiedene Bedeutungen hat. Da sich jedoch durch die Art der Digitalisierung beim Zusammenfügen der Coverages viele Splitterpolygone ergeben, wurde eine Polygonhierarchie festgelegt, nach der die Polygone zugewiesen werden. Diese Hierarchie wird bestimmt zum einen nach geometrischer Genauigkeit, zum anderen nach inhaltlicher Bedeutung.

Kuppen und Mulden als geomorphologische Form befinden sich in separaten Coverages, weil sie sich keinen konkreten geomorphologischen Prozessen zuordnen lassen und andere Formen und Prozesse überlagern, jedoch ohne sich gegenseitig zu beeinträchtigen. Das gleiche gilt auch für den Prozess Lavinare.

Das Konzept der Coverage-Struktur wird im Folgenden dargestellt:

Polygon-Coverage *PROZESSE* soll enthalten:

- Denudation in Lockermaterial
- heutige Gletscher
- Seen
- inaktive Bereiche im Wald
- Bereiche menschlichen Einflusses
- Rücken aus Lockermaterial
- Felsbänder und -wände
- Blockgletscher
- fluviale Prozesse an Fliessgewässern
- Schuttkegel
- Schwemmfächer
- Bergsturz
- Karst
- Karrenfelder
- Bülden
- Erdstreifen
- Erdströme
- Steinpolygone
- Girlandenrasen
- Glatthänge
- Hanganriss
- Denudationstrichter in Fels
- inaktive Gebüschgürtel
- inaktive Wiesen und alpine Matten
- Flächen späteiszeitlicher Gletscher

Polygon-Coverage *SUBSTRATE* soll enthalten:

- Lockermaterial mit mehr als 66% Karbonat
- Lockermaterial vorwiegend Kristallin
- Lockermaterial mit mehr als 66% Verrucano
- Lockermaterial mit 33-66% Karbonat und 33-66% Verrucano
- sonstige Materialien: Fels, Eis und Wasser

Polygon-Coverage *KUPPMULD* soll enthalten:

- Kuppen
- Mulden

Polygon-Coverage *LAVINARE* soll enthalten:

- Lavinare

Linien-Coverage *LINIENFORMEN* soll enthalten:

- Felsrücken
- Terrassen hoch
- Terrassen niedrig
- Sporne
- Murgänge

Linien-Coverage *TALFORMEN* soll enthalten:

- Kerbtäler
- Muldentäler
- Sohlentäler

Punkt-Coverage *PUNKTFORMEN* soll enthalten:

- Wasserscheiden
- Quellen
- Quellnässe
- Felstürme
- Kalktuff
- Schluckloch
- Doline
- Höhle

Konzept der Polygonhierarchie im Coverage *PROZESSE*:Nach inhaltlicher Bedeutung:

1. human impact
2. See, rezente Gletscher
3. Rücken aus Lockermaterial
4. Schuttkegel
5. Blockgletscher über
6. Blockgletscher grund
7. Felsbänder und -wände
8. Bergsturz
9. Fliessgewässer
10. Hanganriss, Schwemmfächer
11. Erdströme, Girlanden, Steinpolygone, Bülten, Steinstreifen
12. Karrenfelder
13. Karst
14. Glatthänge
15. Denudationstrichter in Fels
16. späteiszeitliche Gletscher
17. inaktive Gebüschgürtel
18. inaktive Bereiche im Wald
19. inaktive Wiesen und alpine Matten
20. Denudation in Lockermaterial

Nach geometrischer Genauigkeit:

1. human impact
2. Seen
3. Wald
4. rezente Gletscher
5. Felsbänder und -wände
6. Denudationstrichter in Fels
7. Rücken aus Lockermaterial
8. Schuttkegel
9. Blockgletscher
10. Fliessgewässer
11. Schwemmfächer
12. Bergsturz, Hanganriss
13. Karrenfelder, Karst
14. Erdströme, Girlanden, Bülten, Steinstreifen, Steinpolygone
15. Glatthänge
16. inaktive Gebüschgürtel
17. inaktive Wiesen und alpine Matten
18. späteiszeitliche Gletscher
19. Denudation in Lockermaterial

8. Datenverarbeitung

8.1 Fehlerberichtigung und Datenvorbereitung

Zuerst wurden jedes einzelne Coverage auf Digitalisierungsfehler überprüft und diese berichtigt. Folgende Fehler kamen vor:

- kleine Haken und Vierecke an den Enden von Arcs,
- doppelt digitalisierte Arcs und Polygone,
- Linien, die ohne Grund aus unnötig vielen einzelnen Arcs (Liniensegmenten) bestehen,
- eine Wolke aus vielen Punkten im Coverage Dolinen,
- falsche Richtungen der Arcs.

Danach wurde den Attributtabelle aller Coverages eine neue Spalte hinzugefügt, die entweder einen mit dem Coverage verbundenen Namen oder den Namen FORM_ID hat. In diese Spalte wurde für jede geomorphologische Objektklasse die vorher bestimmte ID für die Form (vgl. Kapitel 7.2) geschrieben. Dabei wurde für Inselpolygone in Polygon-Coverages die ID 999 vergeben.

8.2 Punkt-Coverage

Coverage *PUNKTFORMEN*

Dieses Coverage enthält alle punktförmigen geomorphologischen Objekte: Quellen, Quellnässe, Felstürme, Höhlen, Kalktuff, Dolinen, Schlucklöcher und Wasserscheiden. Bei den Wasserscheiden handelt es sich jedoch nicht um die Begrenzungslinien von Einzugsgebieten (die ja nicht als Punkte dargestellt werden könnten), sondern um Talwasserscheiden und Wasserscheiden auf Bergsätteln.

Digitalisiert wurde von der Transparentvorlage der handgezeichneten geomorphologischen Karte 1:25000.

Alle Punkt-Coverages wurden mit dem Befehl >put to coverage< in das Coverage *PUNKTFORMEN* zusammengefügt. Anschliessend wurde die Tabelle *IDTABLE* über das Item FORM_ID angefügt (mit dem Befehl >joinitem<).

8.3 Linien-Coverages

Coverage *LINIENFORMEN*

Das Coverage *LINIENFORMEN* enthält linienförmige geomorphologische Kleinformen wie Terrassen, Sporne, Felsrücken und Murgänge. Als Felsrücken wurden sowohl niedrige Felsrücken im Gelände als auch Gipfelgrate kartiert. Terrassen können in Lockermaterial und Festgestein auftreten und wenn sie paarweise vorkommen, sowohl einen Graben bilden, als auch einen Rücken. Schliesst sich die Linie einer Terrassen zu einem Polygon, kann sie ebenfalls Mulden oder Kuppen ausdrücken.

Digitalisiert wurde von der Transparentvorlage der handgezeichneten geomorphologischen Karte 1:25000.

Die Ursprungs-Coverages *FELSRUECKEN*, *MURGAENGE*, *SPORN*, *TERRASSEN_HOCH* und *TERRASSEN_NIEDRIG* wurden zuerst einzeln auf Digitalisierungsfehler untersucht und diese berichtigt. In *FELSRUECKEN* waren einige Arcs bis zu viermal übereinander digitalisiert. In den anderen vier Coverages mussten ein Grossteil der Arcs ausgerichtet werden, weil Murgänge eine Fliessrichtung haben und Terrassen und Sporne jeweils durch eine flache und eine abfallende Seite gekennzeichnet sind. Diese Ausrichtung ist sowohl für die Topologie und spätere Analysen von Bedeutung, als auch für die Darstellung in der Karte. Die Ausrichtung der Arcs bei Terrassen und Spornen erfolgte so, dass sich rechts der Linie immer die abfallende Seite befindet und links davon jeweils die flache Seite (siehe auch Abb. 6).

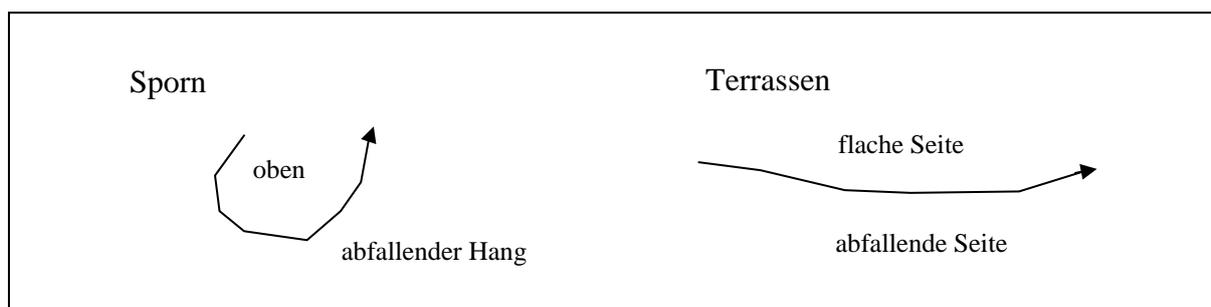


Abb. 6: Ausrichtung der Arcs bei Terrassen und Spornen

Anschliessend wurden in jedem der fünf Coverages die einzelnen Segmente (Arcs) durchgehender Linien auch wirklich zusammengesnappt und mit dem Befehl `>unsplit<` verschmolzen. So konnte die Anzahl der Arcs stark reduziert werden.

Jedem der Arc-Attribute-Tables (AAT) wurde die Spalte `FORM_ID` hinzugefügt und laut ID-Konzept die entsprechende Nummer für die geomorphologische Form vergeben.

Mit dem Befehl `>Put to coverage<` wurden nun die Linien aller fünf Coverages in das gemeinsame Coverage *LINIENFORMEN* kopiert. Dabei sollten sich überschneidende Linien zwar überlagern, jedoch keinen Schnittpunkt bilden (Funktion `>intersect arcs<` war ausgeschaltet). Die Snap-Toleranz wurde auf 0,16 m gesetzt. Bei diesem Kopiervorgang wurden auch die AAT's mit den vergebenen `FORM_ID`'s übertragen.

Die ausserhalb des Kartierungsgebietes liegenden Linien wurden mit dem Befehl `>clip<` (Clipcoverage *PERIMETER*) entfernt. Abschliessend wurde die Tabelle *IDTABLE* über das Item `FORM_ID` angefügt (Befehl `>joinitem<`).

Coverage *FLIESSGEW*

Dieses Coverage enthält alle Fliessgewässer innerhalb des Kartierungsgebietes. Es wurde hergestellt aus dem Vektordatensatz *VECTOR25 GWN* der Landestopographie (Nachführungsstand 1997). Mit dem Befehl `>clip<` und dem Clip-Coverage *PERIMETER* wurden alle im Kartierungsgebiet befindlichen Fliessgewässer aus diesem ausgeschnitten. Anschliessend wurden die Arcs in Fliessrichtung ausgerichtet und mit dem Befehl `>unsplit<` verschmolzen.

Eine Differenzierung der Fliessgewässer ist nicht möglich. Ursprünglich sollten auch saisonale Bäche kartiert werden. Doch nach Auskunft von Kurt Graf (pers. Mitteilung 24.07.2000) ist diese Kartierung lückenhaft und nicht gleichmässig im ganzen Kartierungsgebiet durchgeführt worden. Deshalb wurden die wenigen kartierten saisonalen Bäche nicht in das Coverage *FLIESSGEW* eingefügt und auf eine Klassierung verzichtet.

Coverage *TALFORMEN*

In diesem Coverage sind die Talformen im Kartierungsgebiet klassiert, und zwar in die drei Typen Kerbtäler (auch V-Täler genannt), Muldentäler und Sohlentäler.

Digitalisiert wurde von der Transparentvorlage der handgezeichneten geomorphologischen Karte 1:25000. Die verschiedenen Talformen waren ursprünglich in separaten Coverages als Linien vorhanden. Diese Linien stellten nur grob den Talverlauf dar und stimmten nicht mit dem Verlauf der Fliessgewässer überein. Diese Ungenauigkeit ist zu gross für eine geomorphologische Karte 1:25000 und führt ausserdem zu Darstellungsproblemen beim Ausdruck der Karte. Deshalb wurden die Talformen an den Verlauf der Fliessgewässer angepasst.

Dazu wurde zuerst das Coverage *TALFORMEN* vom Coverage *FLIESSGEW* abgeleitet. Dann wurden die Linien in allen drei Ursprungs-Coverages auf eine Gesamtbreite von 100 m gebuffert (`>buffer wizard<` in der ArcToolbox), so dass der Buffer an beiden Enden flach abschliesst (Option: `both end flat`). Diese drei neu generierten Buffer-Coverages wurden dem

Coverage *TALFORMEN* unterlegt. Nun wurden die Arcs von *TALFORMEN* entsprechend den Buffergrenzen unterteilt (Befehl >split<). Den entstandenen Segmenten wurden dann ID-Nummer zugewiesen (in die neu Spalte FORM_ID) und zwar entsprechend der Talform, in deren Buffer die Segmente lagen.

Gab es längere Überschneidungen von Buffern verschiedener Talformen, wurde demjenigen Segmente keine Talform zugewiesen. Gleiches gilt, wenn sich Segmente in keinem Buffer befanden.

Talformen die keine Entsprechung im Gewässernetz hatten wurden als Linien vom Ursprungs-Coverage in das Coverage *TALFORMEN* übertragen durch den Befehl >put to coverage<.

Anschliessend wurden die Arcs der einzelnen Talformtypen durch >unsplit< verschmolzen und in Fließrichtung ausgerichtet. Mit dem Befehl >clip< und dem Clip-Coverage *PERIMETER* wurden die Talformen dann auf das Kartierungsgebiet zurechtgeschnitten. Abschliessend wurde die Tabelle *IDTABLE* über das Item FORM_ID angefügt (mit dem Befehl >joinitem<).

8.4 Polygon-Coverages

Coverage *LAVINARE*

Dieses Coverage enthält die Flächen der Lawinenbahn im Kartiergebiet.

Digitalisiert wurde von der Transparentvorlage der handgezeichneten geomorphologischen Karte 1:25000. Dabei wurden nur die seitliche Abgrenzung und die Auslaufgebiete der Lawinen digitalisiert, jedoch nicht die obere Abgrenzung der Anrissgebiete. So entstand ein Linien-Coverage und die Polygone wurden nachträglich von Britta Allgöwer (Leiterin GIS-SNP am Geographischen Institut der Universität Zürich, pers. Information von Ruedi Haller) geschlossen.

In der weiteren Verarbeitung wurden zwei ineinanderfliessende Lawinen miteinander verschmolzen (Befehl >merge<). Ausserdem wurden zwei Inselpolygone aus einer Lawinenbahn entfernt, weil das meiner Meinung nach in der Natur nicht vorkommt und nur Probleme bereitet bei späteren Analysen des Datensatzes.

Lawinenbahnen lassen sich keinem geomorphologischen Prozess direkt zuordnen und überlagern ausserdem andere Prozesse. Aus diesem Grund bleibt dieses Coverage separat. Abschliessend wurde die Polygontopologie wieder aufgebaut und die Info-Tabelle *IDTABLE* über das Item FORM_ID angefügt (Befehl >joinitem<).

Coverage *KUPPMULD*

In diesem Coverage befinden sich alle Mulden und Kuppen. Sie müssen ebenfalls in einem separaten Coverage sein, weil die Zuordnung zu einem geomorphologischen Prozess nicht möglich ist.

Digitalisiert wurde von der Transparentvorlage der handgezeichneten geomorphologischen Karte 1:25000. Im ersten Schritt wurden in beiden Coverages *MULDEN* und *KUPPEN* die Arcs auf ihre Richtung überprüft und so ausgerichtet, dass sich die tiefere Seite immer rechts der Linie befindet und die höhere Seite immer links davon (wie auch bei Terrassen und Spornen, siehe Abb. 7).

Danach wurden die ID-Nummer vergeben und beide Coverages mit >put to cov< zusammengefügt. Abschliessend wurde die Polygontopologie wieder aufgebaut und die Tabelle *IDTABLE* mit >joinitem< über das Item FORM_ID angefügt

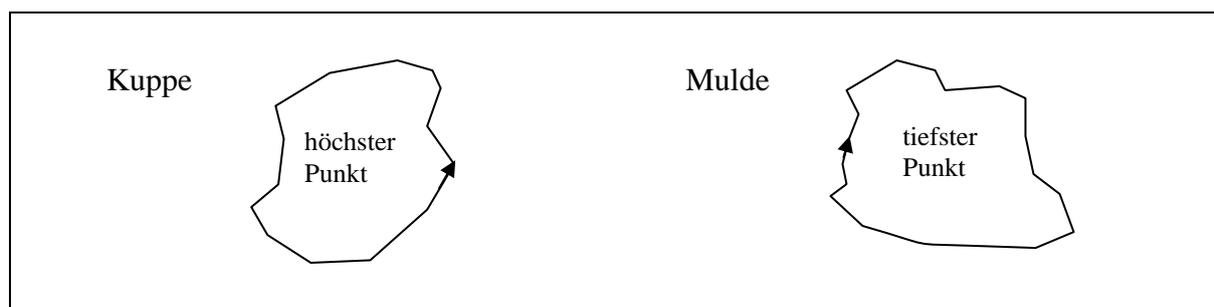


Abb. 7: Ausrichtung der Arcs bei Kuppen und Mulden

Coverage PROZESSE

Dieses Coverage enthält alle flächigen geomorphologischen Formen und Prozesse.

Digitalisiert wurde von der Transparentvorlage der handgezeichneten geomorphologischen Karte 1:25000. Dabei wurde jeder Prozess und jede Form in jeweils separate DXF-Files digitalisiert, die dann in Coverages konvertiert wurden. Beim Digitalisieren kam es aus zwei Gründen zu grossen Ungenauigkeiten:

1. war die Strichstärke auf den Transparenten viel zu dick (0,6 mm in der Digitalisiervorlage 1:25000 entsprechen 15 m in der Natur) und
2. wurden die Grenzlinien zwischen zwei Polygonen jeweils doppelt digitalisiert.

Diese Digitalisierungsfehler haben zur Folge, dass beim Zusammenfügen mehrerer Polygon-Coverages Tausende Splitterpolygone entstehen, die entweder keine Zuordnung oder Zuordnung zu mehreren Coverages haben (siehe auch Abb. 9 links).

Das Coverage PROZESSE sollte auch alle Objekte menschlicher Einwirkung enthalten. Wie in Kapitel 5.2 beschrieben wurden solche Objekte digitalisiert. Die Strassenflächen entstanden aus dem Vektordatensatz VECTRO25 VKN der Landestopographie durch >buffern< um eine bestimmte Breite, die durch die Strassenart festgelegt wird und im ID-Schlüssel enthalten ist. So ist die Ofenpasstrasse 10m breit, alle anderen Strassen haben 6m Breite und Lawingalerien 15m. Alle von mir erstellten Polygone von Objekten menschlichen Einflusses wurden in ein Coverage zusammengefügt und einer FORM_ID zugewiesen.

Nach dem in Kapitel 7 besprochenen Datenkonzept sollten nun 27 Polygon-Coverages in das Coverage PROZESSE zusammengefügt werden. Zuerst wurden alle Coverages einzeln auf Digitalisierungsfehler untersucht. Dann wurde in jedem Polygon Attribute Table (PAT) eine Spalte für die ID-Nummer des geomorphologischen Objekten angefügt. Wichtig ist dabei, dass die Spalten unter allen 27 Coverages eindeutig sind (z.B. SHUKE_ID bei Schuttkegeln und BLOU_ID für Blockgletscher_über). Bei der Vergabe der ID-Nummern wurden Inselepolygone mit der ID 999 belegt. Das soll später die Zuordnung der sich überlagerenden Polygone erleichtern.

Beim Zusammenfügen der 27 Coverages wurde der Befehl >areaquery< verwendet, mit dem es möglich ist, bis zu 32 Polygon-Coverages zusammenzufügen (ähnlich einem >union<). Dabei werden überlagernde Polygone miteinander verschnitten, so dass aus den Schnittflächen zusätzliche neue Polygone entstehen und dabei Regions gebildet werden, so dass nachvollzogen werden kann, zu welchen ursprünglichen Coverages (auch wenn es mehrere sind) ein bestimmtes Polygon gehört (mehr zu >areaquery< im Projektordner).

Zur Durchführung von >areaquery< wurde in Arc Macro Language das Programm AREA4.AML geschrieben und dort alle Parameter definiert. Dazu gehören Input- und Output-Coverages, die Fuzzy-Toleranz, die Bestimmung der entstehenden Region-Subclasses und die Gewichtung der einzelnen Input-Coverages. Die Fuzzy-Toleranz wurde auf 0,5 m gesetzt. Die Gewichtung wurde entsprechend der Polygonhierarchie (Kap. 7.3) festgelegt. Das AML AREA4 befindet sich im Datensatz unter ...\\gmk25\\datadocu\\amls und ist ebenfalls im Anhang 12.8 abgedruckt.

Anschliessend wurde mit dem entstandenen Polygon-Coverage *AREA* ein `>regionpolycount<` durchgeführt. Dabei wird für jedes Polygon bestimmt, zu wie vielen und vor allem zu welchen Regions es gehört, und das Ergebnis in die separate Tabelle *AREATAB* geschrieben. Diese Tabelle wurde über das Item *AREA#* an den PAT des Coverages *AREA* angefügt (`>joinitem<`).

Das Region-Coverage der beim `>areaquery<` neu entstandenen Regionsubclass *ALL* wurde mit dem Befehl `>regionpoly<` in das Polygon-Coverage *NEUI* konvertiert. Dabei wurden alle vorher vergebenen Attribute übertragen.

Um die PAT von *NEUI* und *AREA* zusammenzufügen, wurde ein Spatial Join durchgeführt, indem die Polygon-Coverages *AREA* und *NEUI* mit `>union<` (Fuzzy-Tolerance bei 0,16m) zusammengefügt wurden.

Danach erfolgte die Zuweisung der Polygonattribute in die neu geschaffene Spalte *FORM_ID*. Zur Erleichterung der Zuweisung wurde zusätzlich die Tabelle *FREQUENCY* erstellt, die alle möglichen Kombinationen von Polygonüberlagerung berechnet (Befehl `>frequency<`). Mit Hilfe dieser Tabelle und der Polygonhierarchie aus Kapitel 7.3 konnte ein Teil der 11477 Polygone automatisch zugewiesen werden. Jedoch mussten 3465 Polygone ohne Bedeutung von Hand zugewiesen werden, ebenso 1030 Polygone mit der Doppelbedeutung Wald und Legföhren. Hier stellte die Tabelle *FREQUENCY* eine grosse Erleichterung bei der Selektion der Polygone dar. Die Tabelle ist im Anhang 12.11 abgedruckt und enthält ebenfalls die Ergebnisse der automatischen Zuweisung.

Mit dem Befehl `>dissolve<` wurden alle sich berührenden Polygone mit gleicher *FORM_ID* zusammengefasst und mit `>clip<` das Coverage an den Perimeter angepasst. Die Tabelle *IDTABLE* mit dem ID-Schlüssel wurde mit `>joinitem<` über das Item *FORM_ID* angefügt und die Polygontopologie wieder aufgebaut.

Coverage *SUBSTRATE*

Im Coverage *SUBSTRATE* ist das Lockermaterial im Kartiergebiet in vier Klassen eingeteilt. Nicht zum Lockermaterial gehören Fels, Eis und Wasser.

Für die Erstellung des Coverages wurden zum einen Daten aus dem Coverage *PROZESSE* übernommen und zum anderen drei Coverages verwendet, die von der Transparentvorlage der handgezeichneten geomorphologischen Karte 1:25000 digitalisiert wurden. Mit dem Befehl `>select<` (in der ArcToolbox) wurden aus dem Coverage *PROZESSE* alle Polygone mit folgenden Attributen übernommen: Felswände und-Bänder, Denudationstrichter in Fels, rezente Gletscher und Seen. Den Substraten in den drei digitalisierten Coverages wurde eine *FORM_ID* zugewiesen und dabei Inselpolygone mit 999 belegt. Ab hier erfolgte die Verarbeitung nach den gleichen Schritten wie beim Coverage *PROZESSE*.

Die vier Coverages wurden mit dem Befehl `>areaquery<` (im AML *SUBQU* programmiert, siehe Anhang 12.9) in das Coverage *OUT1* zusammengefügt und ein `>regionpolycount<` durchgeführt. Mit dem Befehl `>joinitem<` wurde die Ergebnistabelle *OUTITAB* des `>regionpolycount<` über das Item *OUT1#* an den PAT von *OUT1* angefügt. Dann wurde das Region-Coverage der Subclass *ALL* in ein Polygon-Coverage konvertiert, welches dann mit dem Coverage *OUT1* über den Befehl `>union<` zusammengefügt wurde.

Nach Anfügen der Spalte *FORM_ID* erfolgte die Zuweisung der Polygone entsprechend ihrer Attribute. Dabei hatten die aus dem Coverage *PROZESSE* übernommenen Polygone die höchste Genauigkeitspriorität und alle anderen Polygone wurden an diese angepasst. Die übrig bleibenden Polygone ohne Bedeutung wurden nach Kurt Graf dem Substrattyp mehr als 66% Karbonat zugewiesen (sofern es sich nicht um Splitterpolygone handelte).

Abschliessend wurde das Coverage auf den Perimeter eingepasst (Befehl `>clip<`), die Polygontopologie aufgebaut und die Tabelle *IDTABLE* über das Item *FORM_ID* angefügt (mit dem Befehl `>joinitem<`).

8.5 Zusätzliche Coverages

Coverage *PERIMETER*

Dieses Coverage stellt die äussere Abgrenzung des Kartiergebietes dar. Es wurde erstellt, indem alle ursprünglich vorhandenen Polygon-Coverages zusammengefügt wurden und mit dem Befehl >outline< die gemeinsame äussere Umgrenzung generiert wurde.

Nach Fertigstellung des Coverages *PROZESSE* wurde die Kartierungsgrenze nachträglich angepasst. Im Tal der Clemgia wurde sie an den rechten Strassenrand angeglichen und am Ausgang der Val Tantermozza an den Lauf der Ova da Tantermozza.

Coverage *GEBIETE*

Dieses Coverage enthält die Polygone der verschiedenen Kartierungsgebiete. Grundlagen waren die Coverages *PERIMETER* und *GR25* (Grenze des SNP Stand 1998). Beide Coverages wurden mit >union< zusammengefügt.

An den Aussengrenzen der Kartierung, wo die Linien von *PERIMETER* und *GR25* ähnlich verliefen, wurden die Linien von *PERIMETER* verwendet. Innerhalb des Kartiergebietes wurden die Linien der Parkgrenze verwendet, wenn sie mit den Grenzen der einzelnen Kartierungsgebiete übereinstimmen.

Die restlichen Linien zur Abgrenzung der Kartierungsgebiete untereinander wurden digitalisiert. Als Vorlage dienten die Feldkartierungen 1:10000 und die zu den Diplomarbeiten gehörenden Karten. Digitalisiert wurde am Bildschirm durch Vergleichen der Vorlagen mit dem digitalen Kartenhintergrund (PK25).

Die Genauigkeit ist dementsprechend gering, aber für den Zweck dieses Coverages, eine bestimmtes Gebiet einem bestimmten Autor zuzuordnen, völlig ausreichend.

Die Namen der Autoren wurden in einer extra eingefügten Spalte im PAT eingegeben. Wenn ein Gebiet von zwei Autoren bearbeitet wurde, wurden an dieser Stelle beide Namen eingesetzt.

Coverage *MASKE*

Das Coverage Maske enthält keinerlei Informationen. Es hat lediglich die Aufgabe, die nicht benötigten Höhenlinien aus der Hintergrundkarte ausserhalb des Kartiergebietes zu verdecken, wenn der Datensatz als Karte ausgedruckt wird.

Erstellt wurde *MASKE*, indem um das Polygon der Aussengrenze der Kartierung (Coverage *PERIMETER*) ein rechteckiges Polygon generiert wurde, das gross genug ist, die Hintergrundkarte abzudecken.

Coverage *GLETSCHMASKE*

Das Coverage *GLETSCHMASKE* enthält ebenfalls keine Information und hat rein graphische Bedeutung beim Ausdruck der Karte. Verdeckt werden soll die Hintergrund Karte ausserhalb der Gletscher, so dass die blauen Höhenlinien nur auf den Gletschern sichtbar sind.

Zur Erstellung von *GLETSCHMASKE* wurden die Polygone der rezenten Gletscher aus dem Coverage *PROZESSE* extrahiert (Befehl >select< in der ArcToolbox) und um diese ein rechteckiges Polygon generiert, das gross genug ist, die Hintergrundkarte abzudecken.

9. Angaben zur Genauigkeit und Vollständigkeit

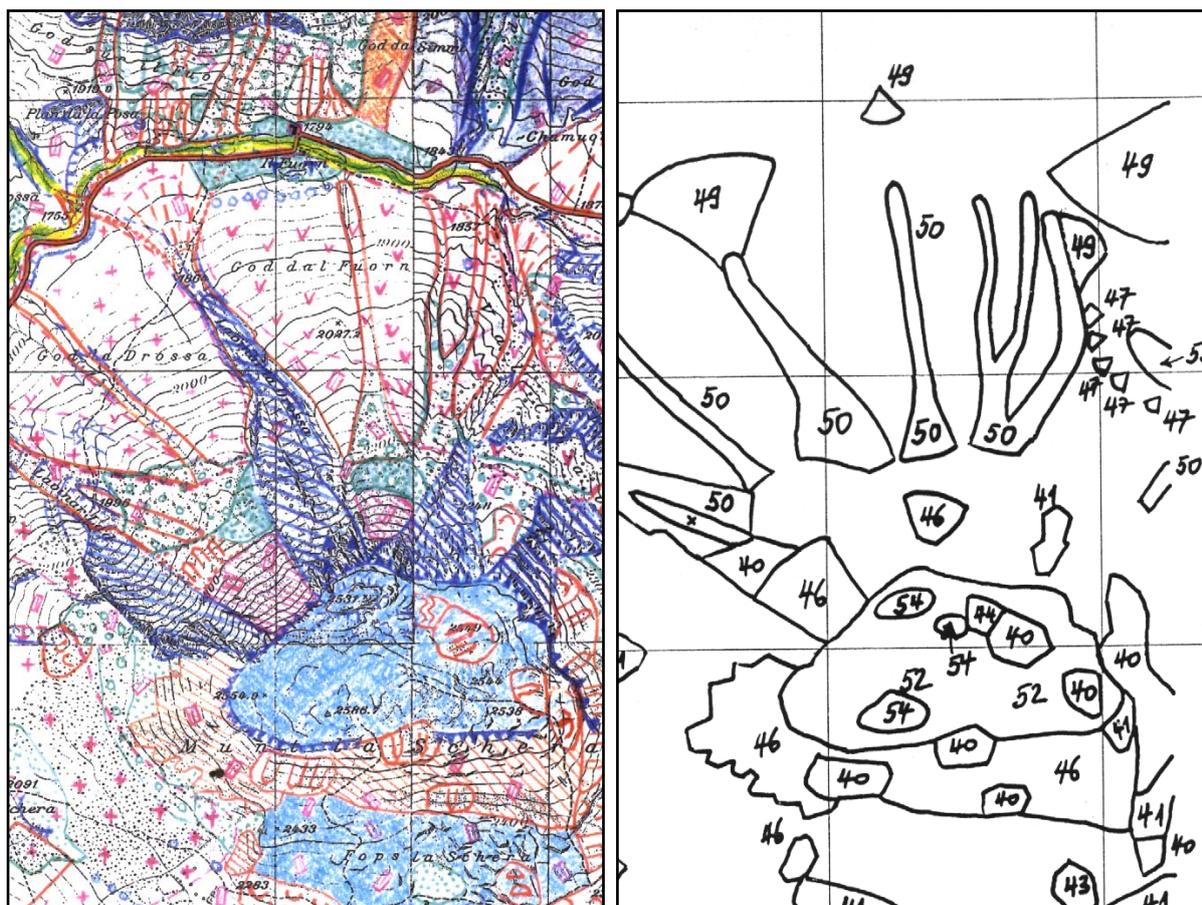


Abb. 8: Handgezeichnetes Original der GMK25 (links) und Digitalisiervorlage (rechts, die Gitternetzabstände entsprechen jeweils 1000 m in der Natur)

Geometrische Genauigkeit

Die Datenaufnahme erfolgte durch Kartierung auf Feldkarten im Massstab 1:10000. Dabei wurde mit Kompass und Höhenmesser gearbeitet, GPS kam meines Wissens nicht zum Einsatz.

Bei der Übertragung in eine gemeinsame Karte 1:25000 kam es zu einer erheblichen Generalisierung der Geometrien und zur inhaltlichen Vereinheitlichung der Legende. Ausserdem wurde mit Buntstiften gearbeitet, die Strichstärke von bis zu 1 mm bedeutet einen Spielraum von bis zu 25 m. In Abb. 8 ebenfalls gut erkennbar ist der Versatz in den Gitternetzlinien der Kartengrundlage, der möglicherweise beim Zusammensetzen der Karte entstand.

Von dieser generalisierten Karte wurde dann wiederum die Digitalisierungsgrundlage erstellt, indem die Linien auf ein Transparent übertragen wurden. Das Gitternetz auf dem Transparent wurde ebenfalls von Hand übertragen und die Strichstärke liegt zum Teil bei über 0,6 mm (15 m Abweichung).

Weil von Auer + Clement jede Objektklasse in separate DXF-Files digitalisiert wurde, kam es zu weiteren grossen Ungenauigkeiten. Denn dadurch haben aneinander grenzende Polygone keine gemeinsame Grenzlinie, sondern jedes Polygon hat seine eigene Grenzlinie. Werden später verschiedene Polygone zusammengefügt, entstehen viele Splitterpolygone, die entweder keine oder mehrfache Bedeutung haben (deutlich zu erkennen in Abb. 9). Letztendlich ist die ursprüngliche Lage der Liniengeometrie nur noch schwer nachvollziehbar.

Fazit: Am Ende der oben genannten Verarbeitungsschritte muss also leider gesagt werden, dass die geometrische Ungenauigkeit des Datensatzes GMK25 bei mehr als 40 m liegt. (Ausgenommen davon sind die von den Vektordaten der Landestopographie abgeleiteten Daten: Gewässernetz, Strassennetz, Seen.) Bei dieser Genauigkeitsangabe handelt es sich nicht um einen berechneten oder statistischen Wert, sondern um eine Schätzung. Im Vergleich von GIS-Datensatz und originalen Feldkartierungen sind erhebliche Unterschiede feststellbar.

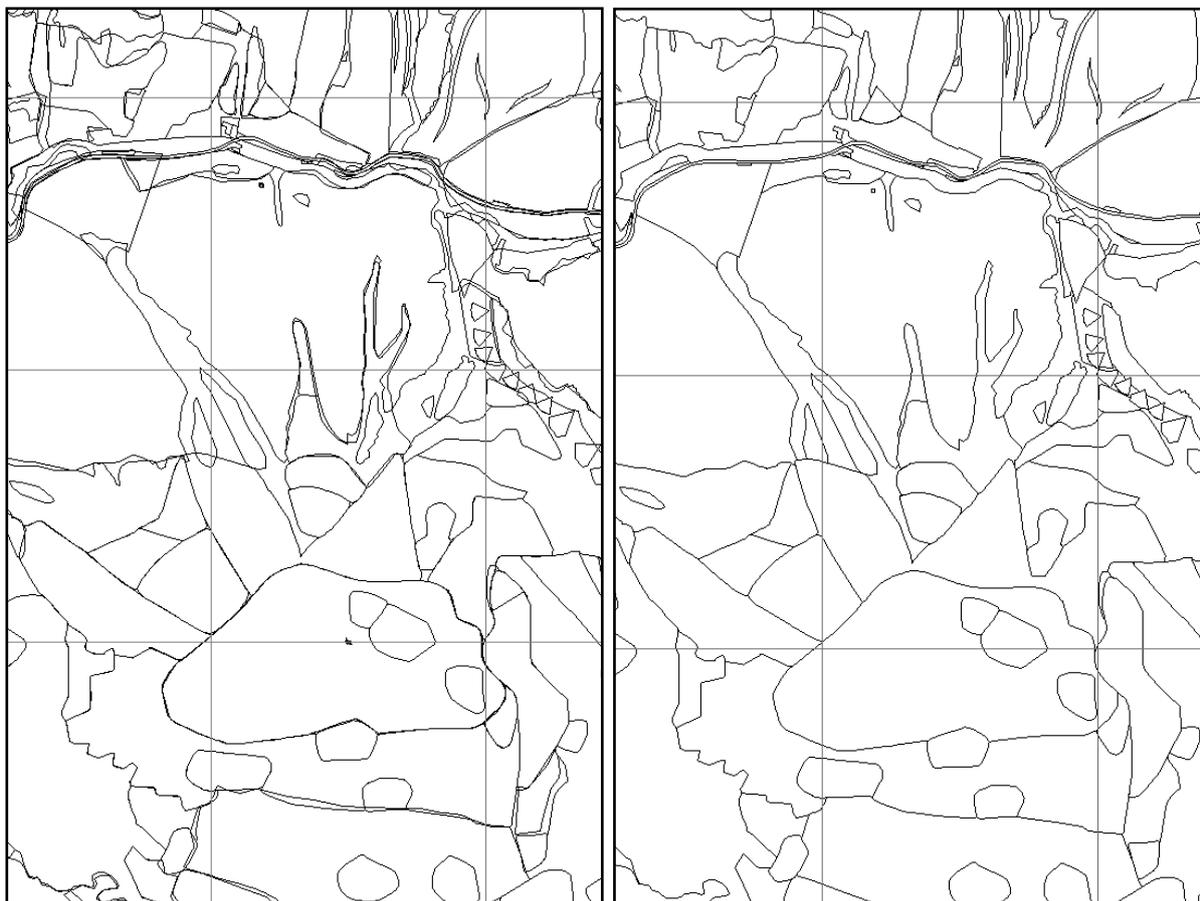


Abb. 9: Polygonstruktur nach dem >areaquery< (links) und nach der Polygonzuweisung und >dissolve< (rechts, die Gitternetz abstände entsprechen jeweils 1000 m in der Natur)

Vollständigkeit

Einige in der Legende erwähnten Objekte wurden im Gelände gar nicht aufgenommen, dazu gehören: Nischen, Dellen, Depressionen und coupiertes Gelände.

Muldentäler und saisonale Bäche wurden nicht in allen Gebieten mit derselben Konsequenz kartiert. Die Daten der saisonalen Bäche wurden zudem von Auer + Clement unter der falschen Bezeichnung "Nischen" geliefert. In diesem Datensatz war eine deutliche Ungleichverteilung insgesamt und eine Anhäufung im Kartiergebiet La Drossa zu erkennen. Aus diesem Grund wurden die Daten nicht verwendet. Die Verteilung der Muldentäler ist mit Vorsicht zu betrachten.

Die Flächen "Späteiszeitliche Gletscher" sollen laut Kurt Graf die Ausmasse der Kargletscher der letzten Eiszeit darstellen. Sie wurden ab einem Vorkommen von drei Moränenrücken um diese Moränen herum kartiert und orientieren sich nicht an wirklichen Gletscherständen. Jedoch ist auch hier Inkonsequenz festzustellen, denn zum Teil sind auch einzelne Moränenrücken von späteiszeitlichen Gletschern umgeben. Auch ist nicht ganz klar, in welchem Ausmass andere Objekte im Bereich der späteiszeitlichen Gletscher kartiert oder

weggelassen wurden. Unklarheit gibt es auch im Grenzbereich Fels – späteiszeitliche Gletscher. Deshalb haben die späteiszeitlichen Gletscher sowohl inhaltlich als auch geometrisch nach Denudationsflächen in Lockermaterial die geringste Priorität überhaupt.

In der Originalkarte 1:25000 ist die Trennung zwischen den Signaturen von Sporn und Terrasse nicht deutlich zu erkennen, möglicherweise sind hier schon Fehler bei der Erstellung der Kartiergrundlage entstanden. Terrassen können nach Aussage von Kurt Graf (pers. Mitteilung 24.07.2000) ebenso Gräben oder Rücken darstellen, wenn sie paarweise auftreten. Terrassen, die Flächen umgeben, können auch Mulden oder Kuppen darstellen, hier gibt es zum Teil Überlagerungen mit den Polygonen von Kuppen und Mulden.

Probleme gab es auch bei der Einordnung von geomorphologischen Formen und Prozessen die sich unter Vegetationsbedeckung (besonders Wald) befinden. Denn jedes Polygon sollte nur eine eindeutige Bedeutung haben und Zusätze wie “unter Waldbedeckung“ sind nicht sinnvoll. Deshalb wurden den geomorphologischen Formen und Prozessen eine höhere Priorität gegeben als der Vegetationsbedeckung, und Objekte im Wald wurden so behandelt wie ausserhalb auch. Dadurch wird Wald nur dort dargestellt, wo sonst keine anderen Formen und Prozesse sind, was jedoch ein falsches Bild der Waldverteilung entstehen lässt.

Der Prozess der “Denudation in Lockermaterial“ wurde nicht kartiert und digitalisiert, sondern füllt einfach die restlichen Flächen im Kartiergebiet. Die Zuordnung der Flächen war also allein meiner Interpretation überlassen. Es wurden von mir nicht alle Restflächen der Denudation in Lockermaterial zugewiesen, so z.B. keine Splitterpolygone und keine kleinen Flächen zwischen Wald und Legföhren und Alpmatten, sondern hauptsächlich grössere zusammenhängende Flächen.

Dolinen wurden von Kurt Graf nur symbolisch eingezeichnet. Das bedeutet, dass weder die Anzahl noch die geographische Lage der Dolinen genau bestimmbar ist.

10. Datenblätter

10.1 Allgemeine Information

Name der Geodatabase:	GMK25	
Kurzbeschreibung:	GMK25 ist ein Vektordatensatz über die Geomorphologie des Schweizerischen Nationalparkes. Er enthält Informationen über abgelaufenen und ablaufenden geomorphologischen Prozesse und daraus resultierenden Oberflächenformen und ebenfalls über den menschlichen Einfluss im Park.	
Schlagnworte:	Thema:	GMK 25 Geomorphologische Kartierung Geomorphologie Oberflächenformen Geomorphologische Prozesse
	Ort:	Schweizerischer Nationalpark Engadin Graubünden Schweiz
Geographisches Koordinatensystem:	Projektion:	Oblique Mercator
	Koordinatensystem:	Schweizerisches Landeskoordinatensystem CH1903
	Datum:	Bessel 1841
	Ellipsoid:	Bessel
Koordinaten des Ausschnittes:	X min:	798377,6875
	Y min:	161484,671875
	X max:	823008,8125
	Y max:	183829,796875
Zeitraum der Datenaufnahme:	1989 bis 1994, 2000	
Zeitraum der Datenverarbeitung:	Juni bis September 2000	
Datum der Fertigstellung:	26. September 2000	
Fortschreibung:	nicht geplant	Frequenz: keine
Abschlussdatum Datendokumentation:	26. September 2000	
Verantwortlich Datenverarbeitung:	Ronald Schmidt, Ruedi Haller	
Verantwortlich Datendokumentation:	Ronald Schmidt, Ruedi Haller	
Kontakt:	Kontaktperson:	Ruedi Haller, Leiter Bereich Rauminformation SNP
	Postadresse:	Bereich Rauminformation SNP Schweizerischer Nationalpark Nationalparkhaus Zernez CH-7530 Zernez Schweiz
	Physische Adresse:	Nationalparkhaus Zernez CH-7530 Zernez Schweiz
	e-mail:	info@nationalpark.ch rhaller@nationalpark.ch
	Telefon:	0041-81-856 1282
	Telefax:	0041-81-856 1740

10.2 Coverage Informationen

Coveragename:	PUNKTFORMEN		
Pfad:	...\gmk25\punktelemente\punktformen		
Kurzbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> - enthält punktförmige geomorphologische Kleinformen: - Wasserscheiden - Quellen - Quellnässe - Schluckloch - Felstürme - Höhle - Doline - Kalktuff 		
Datentyp:	Vektor	Geometriertyp:	Punkte
Features:	Typ	Anzahl	Topologie
	Point Tic	374 4	- -
Geom. Präzision:	± 40 m		
Vollständigkeit:	unvollständig, teilweise nur symbolische Kartierung		
Attribute:	Item	Beschreibung	
	FID SHAPE AREA PERIMETER PUNKTFORMEN# PUNKTFORMEN- ID FORM_ID \$ID \$POLYGONID \$SCALE \$ANGLE	<p>eindeutige ID-Nummer zum punkartigen Formenschatz</p> <p>Ausrichtung der Punktsymbole</p>	
Datenursprung:	Typ:	Transparent der handgezeichneten GMK	
	Masstab:	1:25000	
Datenaufnahme:	Zeitraum:	1989-1994	
	Methode:	Feldkartierung 1:10000	
Verarbeitung:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Digitalisierung vom Transparent der handgezeichneten GMK25 in 8 separate DXF-Files 2. Umwandlung in Coverages 3. Berichtigung von Digitalisierungsfehler 4. Vergabe der FORM_ID in jedem Coverage 5. Zusammenfügen der 8 Coverages in ein Coverage durch >put to coverage< (mit Snaptolerance = 0,16 m) 		
Fortschreibung:	nicht geplant	Frequenz:	keine
abgeleitete Daten:	keine		
Joins und Relationships:	über das Item FORM_ID mit der Info-Tabelle <i>IDTABLE</i> möglich (... \gmk25 \tables \IDTABLE)		

Coveragename:	LINIENFORMEN		
Pfad:	...\gmk25\linienelemente\linienformen		
Kurzbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> - beinhaltet folgende linienförmige geomorphologische Kleinformen: <ul style="list-style-type: none"> - hohe Terrassen (>10m) - niedrige Terrassen (<10m) - Sporne - Murgänge - Felsrücken 		
Datentyp:	Vektor	Geometriotyp:	Linie
Features:	Typ	Anzahl	Topologie
	Arc Tic	936 4	- -
Geom. Präzision:	± 40 m		
Vollständigkeit:	nicht überprüfbar		
Attribute:	Item	Beschreibung	
	FID SHAPE LENGTH FNODE# TNODE# LPOLY# RPOLY# LINIENFORMEN# LINIENFORMEN- ID FORM_ID	eindeutige Nummer für lineare Formen	
Datenursprung:	Typ:	Transparent der handgezeichneten GMK25	
	Masstab:	1:25000	
Datenaufnahme:	Zeitraum:	1989-1994	
	Methode:	Feldkartierung 1:10000	
Verarbeitung:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Digitalisierung vom Transparent der handgezeichneten GMK25 2. Umwandlung von DXF-File in Coverage 3. Berichtigung der Digitalisierungsfehler (doppelte Linien und „Endhaken“) und Ausrichtung der Linien in jedem einzelnen Coverage 4. Vergabe der FORM_ID in jedem Coverage 5. Zusammenfügen der 4 Coverages in ein Coverage durch >put to Cov< (mit Intersect arcs = off und Snaptolerance = 0.16) 6. Anpassung an den Perimeter (>clip<) 		
Fortschreibung:	nicht geplant	Frequenz:	keine
abgeleitete Daten:	keine		
Joins und Relationships:	über das Item FORM_ID mit der Info-Tabelle IDTABLE möglich (... \gmk25\tables\IDTABLE)		

Coveragename:	TALFORMEN		
Pfad:	...\gmk25\linienelemente\talformen		
Kurzbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> - beinhaltet die Talformen gegliedert nach: <ul style="list-style-type: none"> - Kerbtälern - Sohlentälern und - Muldentälern - Muldentäler sind nicht konsequent in allen Gebieten kartiert worden 		
Datentyp:	Vektor	Geometriertyp:	Linie
Features:	Typ	Anzahl	Topologie
	Arc Tic	893 4	ja -
Geom. Präzision:	3 – 8 m bei LT und ± 40 m bei GMK25		
Vollständigkeit:	unvollständige Kartierung von Muldentälern		
Attribute:	Item	Beschreibung	
	FID SHAPE LENGTH FNODE# TNODE# LPOLY# RPOLY# TALFORMEN# TALFORMEN-ID FORM_ID Genauigkeit	eindeutige Nummer für die Form der Täler gibt die Genauigkeit der Linien an, gegliedert nach LT und handgezeichneter GMK25	
Datenursprung:	Typ:	Transparent der handgezeichneten GMK25, digital: VECTOR25 GWN	
	Masstab:	1:25000	
Datenaufnahme:	Zeitraum:	1989-1994, 1997	
	Methode:	Feldkartierung 1:10000	
Verarbeitung:	<ol style="list-style-type: none"> 1. die 3 Talformen wurden in der handgezeichneten GMK25 durch Linien dargestellt, die dann vom Transparent in jeweils ein separates DXF-File digitalisiert wurden 2. in jedem der 3 Talformen-Coverages wurden die Linien auf eine Gesamtbreite von 100 m gebuffert (flat ends) 3. diese 3 Bufferthemen wurden einer Kopie vom Coverage Fliessgewässer unterlegt 4. jeder Bachabschnitt wurde nun über die Form_ID derjenigen Talform zugeordnet, in deren Buffer er gelegen war 5. bei doppelter Zuordnung wurde keine Talform zugewiesen 6. bei Talformen, die keine Entsprechung im Gewässernetz hatten, wurden die Linien der Talformen übernommen mit >put to covarge< und an das Talnetz angesnappt 7. anschliessend wurden die übernommenen Linien noch in Fliessrichtung ausgerichtet 8. >unsplit< und >renumber Nodes< durchgeführt 		

Fortschreibung:	nicht geplant	Frequenz:	keine
abgeleitete Daten:	keine		
Joins und Relationships:	über das Item FORM_ID mit der Info-Tabelle IDTABLE möglich (...\\gmk25\tables\IDTABLE)		

Coveragename:	FLIESSGEW		
Pfad:	...\\gmk25\linienelemente\fliessgew		
Kurzbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> - Netz der Fliessgewässer innerhalb des Kartiergebietes - ist ein Ausschnitt aus dem Gewässernetz der Landestopographie 		
Datentyp:	Vektor	Geometriotyp:	Linie
Features:	Typ	Anzahl	Topologie
	Arc Tic	616 4	ja -
Geom. Präzision:	3 - 8m		
Vollständigkeit:	grösstenteils vollständig		
Attribute:	Item	Beschreibung	
	FID SHAPE LENGTH FNODE# TNODE# LPOLY# RPOLY# FLIESSGEW# FLIESSGEW-ID FORM_ID	keine Differenzierung, ID 200 für alle Bäche	
Datenursprung:	Typ:	digital: VECTOR25 GWN	
	Masstab:	1:25000	
Datenaufnahme:	Zeitraum:	1997	
	Methode:	-	
Verarbeitung:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Extrahierung der im Kartiergebiet gelegenen Gewässer aus dem Datensatz der LT durch >clip mit dem Coverage PERIMETER 2. Ausrichtung der Linien in Fliessrichtung 3. auf eine Übernahme der kartierten und digitalisierten periodischen Fliessgewässer wurde verzichtet, weil diese nach Auskunft von Kurt Graf sehr inkonsequent kartiert wurden und dadurch keine Aussagekraft haben 4. somit ist auch eine Klassierung der Fliessgewässer ausgeschlossen 		
Fortschreibung:	nicht geplant	Frequenz:	keine
abgeleitete Daten:	- wurde zur Herstellung des Coverages TALFORMEN verwendet		
Joins und Relationships:	über das Item FORM_ID mit der Info-Tabelle IDTABLE möglich (...\\gmk25\tables\IDTABLE)		

Coveragename:	LAVINARE		
Pfad:	...\gmk25\flaechenelemente\lavinare		
Kurzbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> - Flächen der im SNP kartierten Lawinenbahnen - zum Teil sind die Anrissgebiete unvollständig kartiert - die Lavinare befinden sich in einem separaten Coverage, weil durch sie nicht die Erdoberfläche, sondern nur die Vegetationsdecke beeinflusst ist - die Lavinare überlagern häufig andere Prozesse 		
Datentyp:	Vektor	Geometriotyp:	Polygon
Features:	Typ	Anzahl	Topologie
	Arc	254	-
	Label	219	-
	Polygon	219	ja
	Tic	4	-
Geom. Präzision:	± 40 m		
Vollständigkeit:	nicht überprüfbar		
Attribute:	Item	Beschreibung	
	FID SHAPE AREA PERIMETER LAVINARE# LAVINARE-ID FORM_ID	eindeutige Nummer zur Kennzeichnung der Lavinare	
Datenursprung:	Typ:	Transparent der handgezeichneten GMK25	
	Masstab:	1:25000	
Datenaufnahme:	Zeitraum:	1989-1994	
	Methode:	Feldkartierung 1:10000	
Verarbeitung:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Digitalisierung vom Transparent der handgezeichneten GMK25 in ein separates DXF-File 2. Umwandlung in ein Linien-Coverage 3. Schliessen der Polygone in den Anrissgebieten 4. Berichtigung der Digitalisierungsfehler (Inselpolygone und doppelte Linien) 5. Vergabe der FORM_ID 6. Anpassung an den Perimeter (>clip<) 7. Aufbau der Polygontopologie 		
Fortschreibung:	nicht geplant	Frequenz:	keine
abgeleitete Daten:	keine		
Joins und Relationships:	über das Item FORM_ID mit der Info-Tabelle IDTABLE möglich (... \gmk25\tables\IDTABLE)		

Coveragename:	KUPPMULD		
Pfad:	...\gmk25\flaechenelemente\kuppmuld		
Kurzbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> - Flächen von Kuppen und Mulden - diese geomorphologischen Formen befinden sich in einem separaten Coverage, weil sie sich keinem konkreten Prozess zuordnen lassen und häufig andere Prozesse überlagern 		
Datentyp:	Vektor	Geometriotyp:	Polygon
Features:	Typ	Anzahl	Topologie
	Arc	24	-
	Label	24	-
	Polygon	24	ja
	Tic	4	-
Geom. Präzision:	± 40 m		
Vollständigkeit:	nicht überprüfbar		
Attribute:	Item	Beschreibung	
	FID SHAPE AREA PERIMETER KUPPMULD# KUPPMULD-ID FORM_ID		
Datenursprung:	Typ:	Transparent der handgezeichneten GMK 25	
	Masstab:	1:25000	
Datenaufnahme:	Zeitraum:	1989-1994	
	Methode:	Feldkartierung 1:10000	
Verarbeitung:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Digitalisierung vom Transparent der handgezeichneten GMK25 in zwei separate DXF-Files 2. Umwandlung in Coverages 3. Berichtigung der Digitalisierungsfehler (doppelte Linien) und Ausrichtung der Linien in beiden Coverages (Inside- oder Outsidepolygone zur Kennzeichnung der Kuppen- oder Muldenform) 4. Vergabe der FORM_ID in jedem Coverage 5. Zusammenfügen der 2 Coverages in ein Coverage durch >Put to Cov (mit Snaptolarance = 0.16) 		
Fortschreibung:	nicht geplant	Frequenz:	keine
abgeleitete Daten:	keine		
mögliche Joins und Relationships:	über das Item FORM_ID mit der Info-Tabelle IDTABLE (... \gmk25\tables\IDTABLE)		

Coveragename:	PROZESSE		
Pfad:	...\gmk25\flaechenelemente\prozesse		
Kurzbeschreibung:	- beinhaltet flächige geomorphologische Prozesse oder flächige Formen, die einem geomorphologischen Prozess zugeordnet sind		
Datentyp:	Vektor	Geometriertyp:	Polygon
Features:	Typ	Anzahl	Topologie
	Arc	8257	-
	Label	3375	-
	Polygon	3375	ja
	Tic	108	-
Geom. Präzision:	± 40 m		
Vollständigkeit:	nicht überprüfbar		
Attribute:	Item	Beschreibung	
	FID SHAPE AREA PERIMETER PROZESSE# PROZESSE-ID FORM_ID	eindeutige Nummer für die geomorphologische Form	
Datenursprung:	Typ:	Transparent der handgezeichneten GMK25, GPS-Punkte	
	Masstab:	1:25000	
Datenaufnahme:	Zeitraum:	1989-1994, 2000	
	Methode:	Feldkartierung 1:10000, GPS Garmin 12	

Verarbeitung:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Digitalisierung vom Transparent der handgezeichneten GMK25 in jeweils separate DXF-Files 2. Umwandlung in Coverages 3. in jedem der 27 Coverages wurde eine zusätzliche Spalte mit einem jeweils eindeutigen Namen eingefügt und dort eine ID-Nummer für die Form vergeben (vgl. Tabelle mit ID-Nomenklatur) 4. bei der Vergabe der ID-Nummern wurden Inselfpolygone ausgeschieden und die ID 999 zugewiesen 5. es wurde mit allen 27 Polygon-Coverages ein >areaquery< durchgeführt (entsprechend der AML area4.aml) 6. es entstand das Polygon-Coverage AREA mit 11570 Polygonen 7. mit dem Befehl >regionpolycount< wurden die Regions je Polygon ausgezählt und in die Tabelle AREATAB geschrieben 8. diese Tabelle wurde dann über das Item area# an die Tabelle AREA.PAT >gejoint< 9. Umwandlung des Region-Coverages REGION.ALL in ein Polygon-Coverage NEU1 10. um nun sowohl die Ergebnisse des >regionpolycount als auch die Informationen der vorher vergebenen ID-Nummer nutzen zu können, wurde ein Spatial Join durchgeführt: >union< des Polygoncoverages NEU1 und des Polygon-Coverages AREA (Fuzzy tolerance=0.16, Join) 11. nun wurde die neue Spalte FORM_ID eingefügt und die endgültige ID laut der Nomenklatur vergeben 12. ein Grossteil der IDs konnte automatisch vergeben werden, entsprechend den vorher festgelegten geometrischen und inhaltlichen Polygonhierarchien 13. 3465 Polygone ohne Bedeutung mussten von Hand zugewiesen werden, ebenso 1030 Polygone, die gleichzeitig zu Wald und Legföhren gehörten 14. zur Verschmelzung von Polygonen mit gleicher FORM_ID wurde ein >dissolve< durchgeführt 15. Anpassen des Coverages an den Perimeter durch >clip< 16. Tabelle IDTABLE wurde über das Item FORM_ID angejoint 		
Fortschreibung:	nicht geplant	Frequenz:	keine
abgeleitete Daten:	<ul style="list-style-type: none"> - das Coverage PERIMETER wurde an einzelnen Stellen an Strassenränder und Bachläufe angepasst - die Polygone folgender Features wurden in das Coverage SUBSTRATE übernommen: Felsbänder/-wände, Denudationstrichter in Fels, Seen, Gletscher - die Polygone des Features Gletscher wurden in das Coverage GLETSCHMASKE übernommen 		
Joins und Relationships:	über das Item FORM_ID mit der Info-Tabelle IDTABLE möglich (...\\gmk25\tables\IDTABLE)		

Coveragename:	SUBSTRATE		
Pfad:	...\gmk25\flaechenelemente\substrate		
Kurzbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> - Klassifizierung des oberflächennahen Lockermaterials im SNP - Einteilung in die vier Klassen: <ul style="list-style-type: none"> - vorherrschend Kristallin - mehr als 66% Karbonat - mehr als 66% Verrucano - 33-66% Karbonat und 66-33% Verrucano - nicht zum Lockermaterial gehören folgende Objekte (haben die FORM_ID 998): <ul style="list-style-type: none"> - Felswände und -bänder - Denudationstrichter in Fels - Gletscher - Seen aller Art 		
Datentyp:	Vektor	Geometriotyp:	Polygon
Features:	Typ	Anzahl	Topologie
	Arc	942	-
	Label	628	-
	Polygon	628	ja
	Tic	120	-
Geom. Präzision:	± 40 m		
Vollständigkeit:	nicht überprüfbar		
Attribute:	Item	Beschreibung	
	FID SHAPE AREA PERIMETER SUBSTRATE# SUBSTRATE-ID FORM_ID	Typ des Lockermaterials	
Datenursprung:	Typ:	Transparent der handgezeichneten GMK25	
	Masstab:	1:25000	
Datenaufnahmen:	Zeitraum:	1989-1994	
	Methode:	Feldkartierung 1:10000	

Verarbeitung:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Digitalisierung von 3 Substrattypen vom Transparent der handgezeichneten GMK25 jeweils in ein separates DXF-File 2. Umwandlung in Coverages 3. Vergabe der Substrat_ID und Kennzeichnung von Inselepolygonen 4. Zusammenfügen von folgenden Coverages durch >areaquery (vgl.: subqu.aml und subquwatch.txt): 5. KARBON_VERRUC 6. VERRUCANO66 7. KRISTALLIN 8. PERIMETER 9. sowie den aus dem Coverage PROZESSE extrahierten Objekten Seen, Gletscher, Felsbänder und-wände und Denudationstrichter in Fels 10. Zuweisung einer FORM_ID (bei Splitter- und Inselepolygone mit keiner oder mehrfacher Bedeutung von Hand) dabei ergab sich der Substrattyp „mehr als 66% Karbonat“ aus der Restfläche der sich zu 100% ergänzenden Substrattypen (abzüglich der Festgesteine, Seen und Gletscher) innerhalb des Perimeters 11. bei der Zuweisung hatten die aus dem Coverage PROZESSE abgeleiteten Polygone höchste Genauigkeitspriorität 12. Anpassung an den Perimeter (>clip<) 13. Aufbau der Polygontopologie- Polygone 		
Fortschreibung:	nicht geplant	Frequenz:	keine
abgeleitete Daten:	keine		
Joins und Relationships:	über das Item FORM_ID mit der Info-Tabelle IDTABLE möglich (... \gmk25 \tables \IDTABLE)		

Coveragename:	PERIMETER		
Pfad:	...\gmk25\grenzen\perimeter		
Kurzbeschreibung:	- Aussengrenze der gesamten geomorphologischen Kartierung im SNP		
Datentyp:	Vektor	Geometriotyp:	Polygon
Features:	Typ	Anzahl	Topologie
	Arc	5	-
	Label	1	-
	Polygon	1	ja
	Tic	108	-
Geom. Präzision:	Aussengrenze der Kartierung stimmt nicht mit der Grenze des SNP überein		
Vollständigkeit:	am Munt Buffalora wurde ein Teil des SNP nicht kartiert		
Attribute:	Item	Beschreibung	
	FID SHAPE AREA PERIMETER PERIMETER# PERIMETER-ID FORM_ID	FORM_ID = 900 für Kartierungsperimeter	
Datenursprung:	Typ:	Transparent der handgezeichneten GMK25	
	Masstab:	1:25000	
Datenaufnahme:	Zeitraum:	1989-1994	
	Methode:	Feldkartierung 1:10000	
Verarbeitung:	<ol style="list-style-type: none"> 1. von Ruedi Haller wurde ein Perimeter erstellt durch Zusammenfügen aller vorhandenen Polygone und >outline< 2. nach Fertigstellung des Coverages PROZESSE wurde der Perimeter im Tal der Clemgia an den rechten Strassenrand angeglichen und am Ausgang der Val Tantermozza an den Lauf der Ova da Tantermozza 		
Fortschreibung:	nicht geplant	Frequenz:	keine
abgeleitete Daten:	<ul style="list-style-type: none"> - wurde zur Herstellung des Coverages MASKE verwendet, - wurde als Clipcoverage zur Herstellung von folgenden Coverages verwendet: PROZESSE, SUBSTRATE, FLIESSGEW, LINIENFORMEN, GEBIETE, TALFORMEN, LAVINARE 		
Joins und Relationships:	keine		

Coveragename:	GEBIETE		
Pfad:	...\gmk25\grenzen\gebiete		
Kurzbeschreibung:	<ul style="list-style-type: none"> - flächenmässige Zuordnung der Kartiergebiete zu einem Autor - wenn ein Gebiet von zwei Autoren bearbeitet wurde, sind beide Autoren angegeben 		
Datentyp:	Vektor	Geometriertyp:	Polygon
Features:	Typ	Anzahl	Topologie
	Arc	52	-
	Label	19	-
	Polygon	19	ja
	Tic	4	-
Geom. Präzision:	geringe geometrische Genauigkeit ist ausreichend		
Vollständigkeit:	vollständig		
Attribute:	Item	Beschreibung	
	FID SHAPE AREA PERIMETER GEBIETE# GEBIETE-ID AUTOR	gibt den Autor des entsprechenden Kartiergebietes an	
Datenursprung:	Typ:	handgezeichnete Feldkarten 1:10000, Coverage PERIMETER und GR25	
	Masstab:	1:10000	
Datenaufnahme:	Zeitraum:	1989-1994	
	Methode:	Feldkartierung 1:10000	
Verarbeitung:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zusammenfügen von Kartierungsgrenze und Grenze des SNP durch >union von PERIMETER und GR25 2. an den Aussengrenzen, wo der Perimeter entlang der Parkgrenze verläuft, wurde der Perimeter als Gebietsgrenze verwendet, 3. zur Abgrenzung der Kartiergebiete innerhalb des Perimeters wurde die Parkgrenze verwendet und zusätzliche Gebietsgrenzen am Bildschirm digitalisiert (durch Vergleichen der Originalkartierungen 1:10000 mit der Kartengrundlage am Bildschirm) 4. Aufbau der Polygontopologie 		
Fortschreibung:	nicht geplant	Frequenz:	keine
abgeleitete Daten:	keine		
Joins und Relationships:	keine		

Coveragename:	MASKE		
Pfad:	...\gmk25\hintergrund\maske		
Kurzbeschreibung:	- bildet eine Maske, um die nicht benötigten Höhenlinien der topographischen Karte ausserhalb des SNP abzudecken		
Datentyp:	Vektor	Geometriotyp:	Polygon
Features:	Typ	Anzahl	Topologie
	Arc	6	-
	Label	2	-
	Polygon	2	ja
	Tic	108	-
Geom. Präzision:	wie Coverage PERIMETER		
Vollständigkeit:	wie Coverage PERIMETER		
Attribute:	Item	Beschreibung	
	FID SHAPE AREA PERIMETER MASKE# MASKE-ID FORM_ID	900 für inneres Polygon, 999 für äusseres Polygon	
Datenursprung:	Typ:	abgeleitet von Coverage PERIMETER	
	Masstab:	-	
Datenaufnahme:	Zeitraum:	-	
	Methode:	-	
Verarbeitung:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kopie des Coverages PERIMETER und Umbenennung in MASKE 2. Hinzufügen eines Aussenpolygons, das die Kartengrundlage abdeckt 3. Aufbau der Polygontopologie 		
Fortschreibung:	nicht geplant	Frequenz:	keine
abgeleitete Daten:	keine		
Joins und Relationships:	keine		

Coveragename:	GLETSCHMASKE		
Pfad:	...\gmk25\hintergrund\gletschmaske		
Kurzbeschreibung:	- bildet eine Maske, welche die blauen Höhenlinien der unterlegten topographischen Karte ausserhalb der Gletscher abdeckt		
Datentyp:	Vektor	Geometriertyp:	Polygon
Features:	Typ	Anzahl	Topologie
	Arc	11	-
	Label	11	-
	Polygon	11	ja
	Tic	4	-
Geom. Präzision:	± 40 m		
Vollständigkeit:	vollständig		
Attribute:	Item	Beschreibung	
	FID SHAPE AREA PERIMETER GLETSCHMASKE# GLETSCHMASKE- ID FORM_ID	0 für das äussere Polygon, 2 für die Gletscher-Polygone	
Datenursprung:	Typ:	abgeleitet vom Coverage Prozesse	
	Masstab:	-	
Datenaufnahme:	Zeitraum:	-	
	Methode:	-	
Verarbeitung:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Extrahierung der Polygone des Features „rezente Gletscher“ aus dem Coverage PROZESSE 2. Hinzufügen eines Aussenpolygons, das die Kartengrundlage abdeckt 3. Aufbau der Polygontopologie 		
Fortschreibung:	nicht geplant	Frequenz:	keine
abgeleitete Daten:	keine		
mögliche Joins und Relationships:	keine		

11. Referenzen

- BRÄNDLI, MARTIN (1997): Modelle und Algorithmen für die Extraktion geomorphologischer und hydrologischer Objekte aus digitalen Geländemodellen.- Diss., Geographisches Institut Univ. Zürich, (Geoprocessing series ; vol. 32).
- DEMEK, J. (1976): Handbuch der geomorphologischen Detailkartierung.- Hirt Verlag, Wien.
- DEMEK, J. (1982): Geomorphologische Kartierung in mittleren Massstäben: Grundlagen, Methoden, Anwendung.- In: Ergänzungsheft zu Petermanns Geographischen Mitteilungen, Nr.281, Haack Verlag Gotha.
- EMBLETON, CLIFFORD (1988): Applied geomorphological mapping: methodology by example.- In: Zeitschrift für Geomorphologie N. F., Supplementband 68.
- ESRI (1999): ArcDoc. Online Dokumentation zu ArcInfo 8.0.1.
- ESRI (1999): Using ArcCatalog.
- ESRI (1999): Using ArcMap.
- FELIX, STEFAN (2000): Geomorphologische Kartierung im Schweizerischen Nationalpark. GMK "Val Trupchun" und "Val Minger".- Diplomarbeit am Geographischen Institut der Universität Zürich.
- FREI, JACOB (1992): Quartär-, Aktuo- und Hydrogeologie am Pass dal Fuorn – Piz Daint. Human impact und Grundlagen für langfristige Beobachtungen.- Diplomarbeit am Geologischen Institut der ETH Zürich.
- GRAF, KURT (1996): Geologie im Nationalpark, Landschaftsformen und Prozesse. Geomorphologische Karte des Schweizerischen Nationalparks 1:25000, Blatt 3: Grimmels.- Faltblattserie zu den Bereichen Geologie, Zoologie und Botanik im Schweizerischen Nationalpark.
- KIENHOLZ, HANS (1992): Geographische Informationssysteme in der Geomorphologie. Beiträge zum GMK-Schwerpunktprogramm.- In: Fachtagung der Schweizerischen Geomorphologischen Gesellschaft (SGmG), 21. Juni 1991, am Geographischen Institut der Universität Bern.- In: Geographica Bernensia. Reihe G, Grundlagenforschung ; Band 39.
- KNEISEL, CHR.; LEHMKUHL, F.; WINKLER, S.; TRESSEL, E. & H. SCHRÖDER (1998): Legenden für geomorphologische Kartierungen im Hochgebirge (GMK Hochgebirge).- In: Trierer Geographische Studien, Heft 18.
- LESER, H. (1975): Geomorphologische Kartierung. Richtlinien zur Herstellung geomorphologischer Karten 1:25`000.- AK geomorphologischer Kartographen der BRD.
- LESER, H. (1980): Massstabsgebundene Darstellungs- und Auswertungsprobleme geomorphologischer Karten am Beispiel der GMK 25.- In: Berliner geographische Abhandlungen Heft 31, S. 49-65.
- LESER, H. (1982): Geomorphologische Kartierung in der Schweiz.- Basel.
- LESER, H. (1982): Legendenentwicklung und Arbeitsvorschriften für die GMK 25.- In: Berliner geographische Abhandlungen Heft 35, S. 31-42.
- LESER, H. (1985): Perspektivprobleme geomorphologischer Detailkarten.- In: Petermanns Geographische Mitteilungen 129, 4, S. 279-288.
- LESER, H. (Hrsg., 1997): Diercke Wörterbuch Allgemeine Geographie.- Westermann Deutscher Taschenbuchverlag Braunschweig, München.
- LESER, HARTMUT (1983): Anwendung und Auswertung geomorphologischer Kartierungen und Karten: Vorträge zur Jahresversammlung der Schweizerischen geomorphologischen Gesellschaft; Appenzell, 18.-19.Juni 1982.- In: Materialien zur Physiogeographie (Geographisches Institut Universität Basel); Heft 5.
- LIEBIG, W. (1999): Desktop-GIS mit ArcView GIS. Leitfaden für Anwender.- Wichmann Verlag Heidelberg.

- MANI, P. UND H. KIENHOLZ (1988): Geomorphologische Karte des Gasterntals 1:25 000 unter besonderer Berücksichtigung neuzeitlicher Gletscherschwankungen. Eine Karte mehrfarbig ; 27 x 41 cm + Erläuterungsheft.- Geogr. Institut der Universität Bern, 1988
- REITHEBUCH, JAKOB (1990): Geomorphologische Kartierung im westlichen Teil des Schweizerischen Nationalparks.- Diplomarbeit am Geographischen Institut der Universität Zürich.
- REUSSER, STEFAN (1990): Geomorphologische Kartierung im Massstab 1:25000 im Schweizerischen Nationalpark.- Diplomarbeit am Geographischen Institut der Universität Zürich.
- ROTHENBÜHLER, CHRISTINE (2000): Erfassung und Darstellung der Geomorphologie im Gebiet Bernina (GR) mit Hilfe von GIS.- Diplomarbeit am Geographischen Institut der Universität Zürich.
- SCHWEIZERISCHE GEOLOGISCHE KOMMISSION (1973): Empfehlungen zur Handhabung der stratigraphischen, insbesondere lithostratigraphischen Nomenklatur in der Schweiz.- *Eclogae geol. Helv.* 66/2, S. 479-492.
- STÄBLEIN, G. (1975): Richtlinien zur Herstellung Geomorphologischer Karten 1:25`000.
- STETTER, GIDEON (1993): Geomorphologische Kartierung im CH-Nationalpark, Val Cluozza.- Diplomarbeit am Geographischen Institut der Universität Zürich.
- THOMAS, COLIN A. (1994): An Exercise in Geomorphological Mapping, Swiss National Park, Graubünden, Switzerland.- Diplomarbeit am Geographischen Institut der Universität Zürich und der Universität Sheffield (UK) im Rahmen des Studentenaustauschprogrammes ERASMUS .
- VETTER, HEINZ (1992): Quartär-, Aktuo- und Hydrogeologie im Val dal Spöl (Schweizerischer Nationalpark). Geologische Grundlagen für langfristige Beobachtungen.- Diplomarbeit am Geologischen Institut der ETH Zürich.

12. Anhang

Inhalt des Anhangs:

12.1 Gliederung der Kartierung nach Autoren

12.2 Liste der bei der Kartierung verwendeten Legenden

12.3 Fragenkatalog an Kurt Graf und Ergebnisse der Besprechung

12.4 Geomorphologische Begriffsbestimmung

12.5 Schlüssel der Identifikationsnummern (ID-Konzept)

12.6 Kompletter ID-Schlüssel

12.7 Endgültige Legende

12.8 AML area4.aml und Watchfile

12.9 AML subqu.aml und Watchfile

12.10 Projektionsfile swisslt_dd.prj

12.11 Frequency Table

12.1 Gliederung der Kartierungsgebiete nach Autoren

12.2 Liste der bei der Kartierung verwendeten Legenden

1. Gideon Stetter

Geomorphologischer Prozessbereich

glazial (rezent / subrezent)
 glazifluvial
 nival
 kryogen
 solifluidal
 gravitativ
 denudativ
 karstisch
 fluvial
 antropogen
 (inaktiv)
 (Wiesen)

Festgesteine

Kalke
 Dolomite
 Wechsel von Dolomiten und Kalken
 Dunkle Tonschiefer, Mergel
 Paragneise, Mischgneise
 Sandstein
 Rauhacke
 Breccien
 Wechsel von Dolomiten, Tonschiefern, Sandsteinen
 und Breccien, z.T. Rauhacke
 Wechseln von Schiefertönen, Mergeln, Dolomiten
 und Kalken

Morphographie

Stufen und Kanten
 gravitative Stufe (<2m, 2-10m, >10m)
 fluviale Erosionskante (<5m, >5m)
 Täler und Talformen
 Kerbtal
 Muldental
 Kastental
 kerbförmige Tiefenlinie
 muldenförmige Tiefenlinie
 kastenförmige Tiefenlinie
 Einzelformen
 Kuppe
 Kessel,
 Nische,
 Sporn,
 Grat
 Gipfelpunkt
 Wall
 Flachrücken
 Blockansammlung
 Residualschutt
 Findling/Eratiker

2. Jacob Reithebuch

Geomorphologische Prozesse

aktuell
 postglazial
 spätglazial
 glazifluvial
 fluvial
 gravitativ
 tektonisch
 kryogen
 denudativ
 karstisch
 nival

Oberflächengestein

Kalk
 Dolomit
 Breccie
 Mergel
 Sandstein
 Schiefer

Substrat

Moränenmaterial (Ton, Silt, Sand, Schutt)
 Moränenmaterial (Ton, Silt, Sand, Schutt, Blöcke)
 Moränenmaterial (Schutt, Blöcke)
 Schutt und Blöcke (fluvial)
 Silt, Sand und Kies (fluvial)
 toniger bis kiesiger Schutt (Hangschutt)
 siltiger bis kiesiger Schutt mit Blöcken
 (Hangschutt)
 Schutt und Blöcke

Schuttakkumulationsformen

Sturzkegel, Sturzhalde
 Hängesturzhalde
 Talschuttstrom
 Sturzhalde in situ
 glazialer Schutt
 Blockgletscherschutt
 Bergsturzmateriale
 inaktiver Teil
 Schuttrunsen
 Murgang aktiv
 Murgang inaktiv

Einzelformen

Terrassenkante
 Abrisskante
 muldenförmige Tiefenlinie
 kerbförmige Tiefenlinie
 Kuppe
 Mulde
 Nische
 Sporn
 Wall
 Grat
 Schwemmkegel
 aktive Sturzhalde
 inaktive Sturzhalde
 Schuttrunse
 aktiver Murgang
 inaktiver Murgang
 Lawinenbahn
 Schmelzwasserrinne
 Gletscherschliff
 Höckeriges Gelände
 Doline
 Erdstrom
 Girlanden
 Erdstreifen
 Gelifluktsstreifen

Hydrographie

Wasser, perennierend
 Wasser, periodisch
 Wasser, unterirdisch
 See
 Firnfeld
 Wasserfall
 Quelle
 Quellnässe
 Versickerungsstelle

3. Jacob Frei

Lithologie

Schwemmebene (drainiert / vernässt)
 Moränenbedeckung (Moräne allgemein / verwittert)
 Wallmoräne (Seiten- oder Endmoräne)
 künstliche Auffüllung / Kiesentnahmestelle
 Gehängeschutt

Rauhacken und Dolomite der Raibler-Schichten

Dolomite der Vallatscha-, Turettas und Hauptdolomit-Formationen

Sandsteine und Kalke der Fuorn- und S-charl-Formationen

Chazfora-Formation, Münstertaler Verrucano

Morphologie

Quelle
 Quellhorizont
 Bachlauf
 ehemaliger, verschütteter Bachlauf
 Versickerungsstelle
 aktive Erosionsrinne, mit seitlicher Übermuerung
 Erosionsterrasse (allgemein / aktiv)
 Schneehaldenmoräne
 Blockgletscher (aktiv / inaktiv)
 Frostmusterboden, Solifluktuionsstruktur
 eratischer Block (Kristallin, Sediment)
 Trockenschuttkegel
 Bachschuttkegel
 Rutschung mit Anrissrand und aktiver Front
 Bergsturz mit Anrissrand und Lithologie

Strukturen

Bruch
 Schichtflächenmessung

4. Heinz Vetter

Lithologie

Quatervals-Formation
 Pra-Grata-Formation
 Hauptdolomit-Formation
 Raibler-Rauhacke
 Parai-Alba-Dolomit
 Vallatscha-Formation, Turettas-Formation
 Fuorn-Formation

Morphologie

Quelle (ungefasst / gefasst)
 Bachlauf (perennierend / temporär)
 Versickerungsstelle
 Quellhorizont
 ehemaliger Bachlauf
 Einsturztrichter / Doline
 Rutschung mit Anrissrand und aktiver Front
 Bergsturz mit Anrissrand und Lithologie
 Gehängeschuttkegel
 Bachschuttkegel
 aktiver Erosionsrand
 Gehängeschutt
 Schwemmebene (vernässt)
 Moränendecke
 Moränenwall
 Eisrandterrasse
 Grundmoräne (Einzelaufschluss / Lage)
 verschwemmte Moräne
 Gehängeschutt mit Moränenmaterial
 erratische Blöcke
 Schotterterrasse (inaktiv)
 Schotterfluren (aktiv)
 zementierte Schotter
 Seetone
 künstliche Auffüllung

5. Stefan Reusser

Geomorphodynamik und Geomorphogenese

- Geomorphologische Prozesse
- flächenhafte Abspülung
 - Rinnenspülung
 - Steinschlag
 - Lawinentätigkeit
 - Rutschung
 - Sackung
 - Murgang, Mure
 - Solifluktionsgirlande
 - Erd-, Steinstreifen (Streifenböden)
 - Erdströme
 - Block- und Schuttströme
- Geomorphologische Prozess- und Strukturbereiche
- kryokarstisch
 - gravitativ-denudativ
 - glazial / nival
 - kryogen-solifluidal
 - fluvial
 - glazifluvial
 - organogen
 - anthropogen

Geomorphostruktur

- Substrat und oberflächennaher Untergrund
- Feinschutt (<20mm)
 - Grobschutt (>20mm) und Blöcke
 - Geschiebe (Moräne)
 - kiesiger Sand
 - Anmoor
 - Flachmoor
 - Schneeflecken
- Gesteine
- Dolomit
 - Rauhacke

Hydrographie

- Gewässer (perennierend, periodisch, ehemalig)
- See
 - episodischer See
 - Vernässung
 - Quellnässe
 - Quelle
 - Schluckloch
 - Wasserfall

Geomorphographie und Geomorphometrie

- Stufen, Kanten, Böschungen
- Abrisskanten, Böschungen (<10m, >10m)
 - Steilstufen, Terrassen (<10m, >10m)
- Täler, Talformen, Neigungen
- Kerbtal
 - Muldental
 - Kerbsohlental
 - Hangneigung in Grad
- Kleinformen
- Kuppe
 - Kessel
 - Schale, Mulde (offen / geschlossen)
 - Nische (Erosionstrichter)
 - Sporn
 - Grat
 - Gipfelpunkt
 - Wall, Rücken
 - Flachrücken
 - Schwemmkegel, -fächer
 - Schuttfächer (in- / aktiv, un- / bewachsen)
 - Schutthalde (in- / aktiv, un- / bewachsen)
 - Spalten, Furchen (Schürfstellen)
 - Blockansammlungen
- Formen und Prozessspuren
- Frostmusterform
 - Gletscherschliff
 - Findling, Erratiker

Ergänzungen

- ehemaliger Kalkbrennofen
- Höhle, Stollen (Untertagebau)
- Halde

6. Colin Thomas

Geomorphographie und Geomorphometrie

Stufen und Terrassen

- 0-5m
- 5-10m
- >10m

Täler

- Kerbtal
- Muldental
- Sohlental

geomorphologische Singularitäten

- Doline
- Kamm, Grat
- Gipfel
- Rücken
- Schuttkegel
- Schutthang
- Erosionstrichter
- Felssturz
- Tussocks (Horstgräser)

Formen und Prozesse

- undifferenzierte Waldgebiete
- Wiesen und Weiden

Geomorphostruktur

Substrat

- Feinmaterial (<5cm)
- Grobschutt (5-30cm)
- Blockgletschermaterial (5-100cm)
- Felswand

Fels/Gestein

- Dolomit

Geomorphodynamik und Geomorphostruktur

Geomorphologic Processes

- Murgang
- steile Hänge ohne Erosionsformen
- Plateau mit Solifluktuationsformen
- Plateau ohne Solifluktuationsformen
- Solifluktuationsgirlanden
- Erd-/ Steinstreifen
- Erd-/ Steinströme
- Erd-/ Steinpolygone
- Blockgletscher

Geomorphological Processes

- Gravitativ-denudativ
- Fluvial-denudativ
- Periglazial
- Undifferenzierte Erosion

Hydrologie

- Fliessgewässer (perenierend / periodisch)
- Trockental
- Quelle
- Quellregion
- Wasserfall

7. Kurt Graf

Formen

Lockermaterialien:

- Erdstroeme
- Girlanden
- Steinpolygone
- Bülten
- Erdstreifen
- Blockstrom
- Glattrhang
- Schuttkegel
- coupiertes Gelände
- Schwemmfächer
- Lawinare
- Murgang
- Hanganriss, Rutschung

Vorwiegend Felsformen:

- Karrenfeld
- Doline
- Quelle
- Schluckloch
- Quellnässe
- Wasserscheide
- Höhle, Stollen
- alte Abflussrinne
- periodische Bäche
- hohe Terrassenkante >10m
- niedrige Terrassenkante <10m
- Rücken aus Fels
- Rücken aus Lockermaterial
- V-Tal
- Muldental
- Sohlental
- Kuppe
- Sporn
- Mulde
- Nische, Delle
- Bergsturztrümmer
- Felstürme
- Kalktuff
- Felsbänder und -wände
- Denudationstrichter in Fels

Prozessbereiche

Karst

- späteiszeitliche Gletscher
- heutige Gletscher
- Fliessgewässer
- Gravitation in Fels
- Denudation in Lockermaterial
- inaktive Wiesen und alpine Matten
- inaktive Bereiche im Wald
- inaktive Gebüschgürtel
- menschliche Eingriffe

Substrate

- mehr als 66% Karbonatgestein
- 33-66% Karbonat, und 33-66% Verrucano
- mehr als 66% Verrucano
- vorherrschend Kristallin

12.3 Fragenkatalog an Kurt Graf und Ergebnisse der Besprechung

Fragenkatalog

Sehr geehrter Herr Prof. Graf,
gemäss Ihrem Telefonat mit Ruedi Haller vom 21.06.2000 möchte ich Sie um einen neuen Termin für eine Besprechung bitten. Es geht um inhaltliche Fragen zur geomorphologischen Kartierung des SNP. Ich würde mich sehr freuen, wenn Sie mir 2 bis 3 Termine in den nächsten Wochen vorschlagen könnten, wo Sie etwa 2 Stunden Zeit für mich hätten.
Ich schicke Ihnen meinen Fragenkatalog mit:

1. Soll das Substrat nur auf jenen Flächen dargestellt werden, wo keine Felsbänder und keine Denudationstrichter sind?
2. Warum werden Denudationstrichter nicht einem Lockermaterial der anderen vier Klassen zugeordnet?
3. Was ist die genaue Definition von Denudationstrichter?
4. Wie sind die Prioritäten in der Prozessdarstellung gesetzt? Gelten die Festlegungen aus Faltblatt 10 (Minger)?
5. Ich habe Probleme bei der Definition und Unterscheidung von Prozessen und Formen: Denn die Prozesse Denudation in Lockermaterial und Gravitation in Fels haben die gleichen Flächen wie die Formen Denudationstrichter und Felsbänder. Aber laut einer schriftlichen Mitteilung von Ihnen (vom 25.5.98) ergeben die Formen Felsbänder und Denudationstrichter den Prozessbereich Gravitation.
6. Es gibt weisse Flächen in der Kartierung, ist an diesen Stellen nicht kartiert worden, oder sind diese Flächen nicht digitalisiert worden.
7. Was ist die genaue Definition des Prozessbereichs historische Gletscher? Sind das die Grenzen der späteiszeitlichen Vergletscherung? Woher stammen diese Angaben, wurden die ehemaligen Gletscherstände rekonstruiert? Welche Prozesse herrschen auf diesen Flächen, sind diese Flächen nicht schon wieder durch andere Prozesse überprägt worden.
8. Laut Ihrer Mitteilung vom 25.05.98 ergänzen sich folgende Prozesse zu 100%:
 - Karst
 - Gletscher historisch (die Gletscher rezent enthalten)
 - Fliessgewässer
 - Alpine Matten
 - Legföhren
 - Menschliche Eingriffe
 - Felsbänder
 - Denudationstrichter
 - Wald
 - bleibender Rest: Denudation
9. Wodurch unterscheiden sich Denudationstrichter von Denudation?
10. Folgende in Ihrer Legende enthaltene Formen kommen nicht im Datensatz vor:
Rutschung, Dellen und Depressionen und coupiertes Gelände.
11. Wie ist die Definition von coupiertem Gelände?
12. Was ist mit Hanganriss gemeint? Zu welcher Prozessgruppe gehört diese Form?
13. Im Gebiet La Drossa sind lange linienförmige Strukturen kartiert, die mit Nischen bezeichnet sind? Sind damit möglicherweise Erosionsrinnen oder Runsen gemeint?
14. Ist die Form Felsrücken gleichbedeutend mit Grat und Kamm? Denn sie wird häufig so verwendet.

15. Sind mit Erdströmen Soliflukationsströme oder gravitative Erdschlipfe gemeint? Sind mit Steinstreifen jene Frostmusterböden gemeint, die durch Solifluktion aus Steinpolygonen entstehen und wo die Streifen im Fallen des Hanges verlaufen.
16. Im Blatt 8 Buffalora sind Rundhöcker beschrieben, sind diese auch kartiert worden?

Es würde mir sehr helfen, diese Fragen mit Ihnen besprechen zu können.
Herzlichen Dank für Ihre Bemühungen.

Ergebnisse der Besprechung mit Kurt Graf vom 24.07.2000 in Zürich

Inhaltliche Probleme:

1. Das Kartiergebiet wurde an die Diplomanden aufgeteilt. Dazu wurde von Kurt Graf ein Legendenvorschlag vorgegeben, jedoch mit dem Auftrag die Legende anzupassen und zu erweitern.
2. Denudationstrichter sind trichterförmige Abtragungsformen im Fels, bestehen oben aus einem Grat und enden unten in einer Steinschlagrinne.
3. Dementsprechend setzt sich der Prozessbereich Gravitation in Fels aus den Flächen Felsbänder und –wände und Denudationstrichter in Fels zusammen.
4. Der Prozess Denudation in Lockermaterial ergibt sich aus dem Rest der sich zu 100% ergänzenden Flächen innerhalb des Perimeters und darf nicht mit Denudationstrichtern in Fels verwechselt werden.
5. Rutschung und Hanganriss soll ein und derselbe denudative Prozess sein, z.B. an Bachläufen oder Strassenrändern.
6. Terrassenkanten sind sowohl in Lockermaterial als auch in Festgestein kartiert worden. Zum Teil können zu Flächen geschlossene Terrassenkanten Kuppen oder Mulden darstellen.
7. Alle Streifenbodenformen sind unter dem Begriff Steinstreifen zusammengefasst.
8. Periodische Bäche und Muldentäler sind nicht konsequent in allen Gebieten kartiert worden und haben damit keine Aussagekraft. Bei den im Gebiet La Drossa kartierten Linien handelt es sich nicht wie digitalisiert um Nischen, sondern um periodische Bäche, die jedoch sehr unvollständig kartiert wurden.
9. Der Prozess späteiszeitliche Gletscher soll Kargletscher in der Zeit von 18000 bis 10000 vor heute darstellen. Dargestellt ist die Mindestgrösse, ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Solche Flächen wurden kartiert, wenn mindestens 3 Moränenwällen vorkommen.
10. Rücken aus Lockermaterial sind dann Moränenwälle, wenn sie im Bereich der späteiszeitlichen Gletscher liegen.
11. Die Festlegung der Prioritäten aus Faltblatt 10 gilt nur für die kartographische Darstellung.
12. Coupirtes Gelände, Nischen, Depressionen und Dellen wurden gar nicht kartiert.
13. Substrate werden nur auf den Flächen dargestellt, die weder Fels noch Wasser noch Eis sind.

Geometrische Probleme:

1. Kartiert wurde von den Diplomanden auf Feldkarten im Massstab 1:10000. Später wurden die Ergebnisse von Kurt Graf in eine gemeinsame Karte 1:25000 zusammengetragen, wobei mit Buntstiften gearbeitet wurde.
2. Die Digitalisiervorlage entstand, indem die Linien, Punkte und Flächen mit Folienschreibern auf ein Transparent übertragen wurden.
3. Die Karte ist sehr generalisiert, so sind z.B. die Dolinen weder Ortstreu und noch mit genauer Anzahl, sondern nur symbolisch eingetragen (um die Karte nicht zu überladen).

12.4 Geomorphologische Begriffsbestimmung

Begriffsdefinition nach Diercke Wörterbuch der Allgemeinen Geographie

Abrissnische: Kleinere oder grössere Hohlräume, die in Steilhängen durch herausbrechendes (herausstürzendes) Gesteinsmaterial und in flacheren Hängen durch Gleit- und Rutschprozesse entstehen. Der Abrissnische ist ein bestimmtes Ablagerungsgebiet zugeordnet.

Abluation: Vorgänge im Bereich des Periglazials, bei denen durch Abspülung das Glazialrelief nivelliert wird. In der frühsommerlichen Auftauphase werden Feinsedimente abgespült und verlagert, wobei das Größere zurückbleibt.

Bergsturz: Plötzliche katastrophenartige gravitative Massenbewegung von Locker- oder Festgestein an Steilhängen oder Felswänden. Sturzbewegung überwiegt über die Gleitbewegung. Formen: Abrissnische und Akkumulation am Ende der Sturzbahn.

Blockgletscher: Gletscherförmige Block- und Schuttakkumulation mit geringer Bewegungsintensität im Bereich des Permafrostes oder vorzeitlicher Permafrostreste. Material meist Bergsturzmassen, mit bestimmter Mächtigkeit, dass sie Eisreste und Permafrostboden vor Einstrahlung und damit vor dem Abtauen schützen.

Bulten / Bülden: Hinausragende Vegetationsinseln (Hügelchen) im Moor. (M) Buckliges Kleinhöckerrelief (1-2 m Durchmesser) auf Oberfläche von Mooren. Entstehen auf winterlich durchfrierenden Hochmooren.

Denudation: Sammelbezeichnung für die Gesamtwirkung der Hangabtragung, unabhängig von der Art des geomorphologischen Prozesses, der diese bewirkt.

Denudationsformen: Überwiegend flächenhafte Erniedrigung des Georeliefs durch flächenwirksame geomorph. Prozesse.

Denudationsprozesse: Solifluktion und Ablation des Periglazials. Im deutschen Sprachraum Bezeichnung für flächenhafte Abtragung, im Gegensatz zur linienhaften Erosion.

Doline: Trichter- oder Kesselförmige Hohlform im Karst, entstanden durch Lösungsverwitterung.

Erdströme / Erdschlipf: Prozess und Form der gravitativen Massenbewegung, hat Denudationswirkung. Voraussetzungen: Lockermaterial und Wasserdurchtränkung. Auslöser: spontane Zunahme des Wassergehaltes. Form: halbkreisförmige Abrissnische, muldenförmige Gleitbahn.

Fels: Anstehendes Festgestein. Bezeichnung für jene Gesteinsbereiche im Gebirge, wo markante Verwitterungsformen entstehen (Kuppen, Nadeln, Burgen, Türme).

Felsrücken: Siehe Rücken.

fluvial = fluvial: Vom fließenden Wasser geschaffene Georeliefform (Erosion, Akkumulation, ...) ohne Aussage ob es rezent oder vorzeitlich geschehen ist.

gelid: Bezeichnung für ein Klima, das durch ständige Gefrorennis gekennzeichnet ist.

Girlanden: Ausdruck der geomorph. Prozesse in der periglazialen Höhenstufe. Voraussetzung: Frostwechsel. In Hanglagen erfolgt durch Druckkräfte beim Auftauen und Wiedergefrieren eine streifenförmige Sortierung von Feinmaterial und Steinen.

Girlandenförmige Ausbuchtung der Steinstreifen durch Hangabwärtsfließen der sommerlich aufgetauten obersten Bodenschicht.

Glatthänge: Durch intensive Verwitterung und gravitative Massenbewegung entstandene Hangform. Flächenhafte Denudation überwiegt über linienhafte Erosion. Kommen in wechselfeuchten Gebieten und Kalkkarst vor. Sind hauptsächlich periglazialer Entstehung, können aber auch rezent entstehen. Sind typische Mehrzeitenform.

glazial: Unter Eisbedingungen entstanden, vom Eis geformt., sowohl rezent, als auch vorzeitlich. Glazigene Formen sind unmittelbar vom Eis gebildet, glaziäre Formen sind im Eisumland durch Eiskontakt entstanden (ohne periglazial zu sein).

glazifluvial = fluvioglazial: Geomorphogenetisch für Formen, die von Schmelzwassern des Eises gebildet wurden und sowohl fluviale als auch glaziale Merkmale aufweisen.

gravitative Massenbewegungen: Materialtransport unter Schwerkrafteinfluss, mit versch. endogenen und exogenen Voraussetzungen. Dazu gehören: Gleit-, Sturz- und Versatzbewegungen. Auch gravitative Denudation genannt.

Höhle: Hohlraum in der oberflächennahen Erdkruste. Primäre Höhlen: Lavahöhlen, Riffhöhlen. Sekundär Höhlen: Karsthöhlen (durch Lösung oder Einsturz), Schichtfugen- oder Klufthöhlen, Brandungs- oder Flussuferhöhlen.

Kalktuff: Form des porösen Kalksteins, geomorphologisch weniger widerstandsfähig. Entsteht durch Ausfällung im Wasser, an Quellen.

Karren: Klein- bis Kleinstform der Lösungsverwitterung, im löslichen Gestein. Leitform des Karstes / Hochgebirgskarstes.

Karst: Geomorphologischer Landschaftstyp mit löslichen Gesteinen (Gips, Kalk, Dolomit). Hauptprozess: Lösungsverwitterung. In den Kalkhochalpen besondere Form des Hochgebirgskarstes.

kryogen: Unter dem Einfluss des Bodenfrostes entstanden.

Kryoturbation: Durchmischungsvorgänge im Boden, ausgelöst durch Kristallisationsdruck des Wassers. Im Bereich des Periglazials. Voraussetzungen: Frostwechsel. Es entstehen frostbedingte Oberflächenformen: Frostmusterböden, Taschenböden, Pingos, Palsen, Würgeböden, Kryokarst.

Kuppen: Rundlich gewölbter Berg oder Gipfel, der gewöhnlich durch Abtragung entsteht.

Lawinare / Lawinenbahn: Geländestreifen, in dem ein Lawinen niedergeht. Besteht aus Anrissgebiet, Sturzbahn und Ablagerungsgebiet.

Mulden: Längliche und ringsum von ansteigenden Böschungen begrenzte, meist sehr flache Hohlform unterschiedlicher Grösse.

Mure: Strom aus Wasser, Boden, Schutt und Blöcken, der sich im Hochgebirge nach Starkregenereignissen oder Schneeschmelze an Hängen in vorgezeichneten Tiefenlinien rasch zu Tal bewegen. Mure besteht aus Anrissbereich, Transportkanal und Murkegel (Ablagerungsbereich).

Murgang: Ablauf einer Mure, katastrophentartige Massenverlagerung.

nival: Vom Schnee beeinflusst, geprägt. Schneedecke schmilzt auch in mehrjährigen Zyklen nicht ab.

Rücken: Mesorelief. Steile gewölbte Schwelle, rundlich-länglicher Gestalt mit geringerer Breite gegenüber grösserer Länge.

Rutschung: Gravitative Massenbewegung von Lockergesteinen und / oder Böden an durchfeuchteten Hängen. Form: halbmondförmige Abrissnische unterhalb der sich Rutschungswülste bilden. Hauptgebiet der Rutschungen: Schiefer, Flysch, Ton und Mergel.

Schluckloch / Ponor: Flussschwinde im Karst, in der das Wasser eines Flusses in unterirdischen Karsthohlräumen verschwindet.

Schuttkegel: Steilhängige Akkumulation aus Schutt unterhalb von Wänden. Lagert sich vor Spalten und Runsen ab, die als Steinschlagrinne fungieren. Gewölbt kegelmantelflächige Gestalt.

Schwemmfächer / Schwemmkegel: Akkumulationsform feinerer Flusssedimente an einem Gefälleknick. Dreieckiger Grundriss und kegelmantelflächige Form. Schwemmkegel steiler als Schwemmfächer. Aktive Schwemmkegel haben meist mehrere Gerinnearme.

Solifluktion: (auch: Gelisolifluktion, periglaziale Denudation, subnivale Denudation) Form des Bodenfließens unter den Bedingungen des Permafrostes oder des Periglazials, sowie der periglazialen Höhenstufe. Gefrorener Boden wird zeitweise geringmächtig aufgetaut und bewegt sich kriechend über den gefrorenen Untergrund (auch bei geringer Hangneigung und Vegetationsbedeckung). Voraussetzungen: Frostwechsel und Lockermaterial. Formen: Rasentreppen, Blockgletscher, Blockströme, Girlandenböden, Rutschungen, Taschenböden, Frostmusterböden.

Sporn: Kleinerer bis grösserer meist schmal-länglicher Vorsprung aus einer grösseren Vollform.

Steinpolygone: Frostmusterboden mit polygonalen Einzelformen. Die Ringe wachsen mit ihrer Aussenseite aufeinander zu. Oft als Steinringe bezeichnet.

Steinringe: Frostmusterboden mit ringförmiger Sortierung des Grobmaterials (eckiger Schutt) um einen Feinerdezentralbereich. Plattige Komponenten stehen oft hochkant.

Steinstreifen: Frostmusterboden. Entsteht aus Steinpolygonen / Steinringen, die bei steiler werdenden Hängen und intensiver werdender Solifluktion zu Steinstreifen zerrissen werden (die in der Falllinie verlaufen).

Streifenböden: Frostmusterboden in arktischen und alpinen Hanglagen, der durch Drucksortierung (Voraussetzung: Frostwechsel, Feuchtigkeit) entsteht. Steinstreifen sind durch Solifluktion reihenförmig im Streichen des Hanges angeordnet und können bei lobenartigem Fließen zu Girlanden werden.

Substrat: Oberflächennaher Untergrund (hier spielen sich die Prozesse von Verwitterung, Bodenbildung, Formbildung und Sedimentbildung ab), Ausgangsmaterial für Bodenbildung. Nährboden für Organismen: Gestein, Boden, Pflanzenstreu.

Terrasse: Geländeverflachung mit einem Vorderabfall, unabhängig von Länge, Breite und Höhe. Natürliche oder künstliche Vollform.

Verrucano: Fazies buntgefärbter klastischer Sedimente (Oberkarbon bis Untertrias) als Beckenfüllung intramontaner Tröge im östl. Mediterranraum, Abtragungsmaterial des variszischen Gebirges und postorogener Vulkanite desselben. (M) Quarzkonglomerat in den Ostalpen, zusammengesetzt aus Geröllen von Quarzporphyr, Melaphyr, Tonschiefer u.a., Entstehungszeit: Perm.

Wasserscheide: Grenze zwischen zwei Einzugsgebieten, kann oberirdisch, wie unterirdisch ausgeprägt sein. Oberirdische Wasserscheide durch Georeliefformen (Vollformen) gebildet.

Definition der von Kurt Graf benutzten Begriffe

Coupiertes Gelände: Leicht kuppiges Gelände, ohne Definition des Entstehungsprozesses.

Denudation in Lockermaterial: Flächenhafte Hangabtragung in Lockermaterial.

Denudationstrichter: Trichterförmige Abtragungsformen im Fels, oben durch einen Grat begrenzt, enden unten in einer Steinschlagrinne. Gehören zur Prozessgruppe der gravitativen Denudation.

Hanganriss: Entspricht dem Begriff Rutschung. Ist ein denudativer Prozess an Strassenrändern und Bachläufen.

Nische: Eine nach einer Seite offene Mulde.

Rücken in Lockermaterial: Sind dann Moränenwälle, wenn sie sich im Gebiet späteiszeitlicher Gletscher befinden.

Späteiszeitliche Gletscher: Gemeint sind Kargletscher aus der Zeit von 18000 bis 10000 vor heute. Dargestellt sind die Mindestgrößen, ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Solche Flächen wurden ab einem Vorkommen von drei Moränen kartiert.

Steinstreifen: Zusammenfassung aller Streifenbodenformen unter dem Begriff Steinstreifen.

12.5 Schlüssel der Identifikationsnummern (ID-Konzept)

Geomorphodynamik

- 0 keine Angaben
- 1 Erosion
- 2 Akkumulation
- 3 Transit / Transport
- 4 Inaktivität
- 5 Mischformen
- 8 nicht definierbar

Prozessbereich

- 00 keine Angaben
- 01 glazial
- 02 glazifluvial
- 03 periglazial
- 04 kryogen / solifluidal
- 05 nival
- 06 fluvial
- 07 denudativ
- 08 gravitativ
- 09 limnisch / lakustrisch / marin / litoral
- 10 äolisch
- 11 karstisch / korrosiv
- 12 organogen / biogen
- 13 anthropogen
- 20 inaktiv unter Vegetationsbedeckung
- 98 nicht definierbar

Material

- 0 keine Angaben
- 1 Lockermaterial
- 2 Festgestein / Fels
- 3 Eis und Schnee
- 4 Wasser
- 5 Beton, Asphalt und andere künstliche Materialien
- 6 Mischform aus Fest- und Lockergestein
- 8 nicht definierbar

12.6 Kompletter ID-Schlüssel

Description	FORM_ID	DYNAMIK_ID	PROZESS_ID	MATERIAL_ID	Identity
keine Angaben	0	0	00	0	0
Firnfeld	1	4	05	3	4053001
Gletscher, rezent	2	5	01	3	5013002
Gletscherflaeche, spaetglazial	3	5	01	6	5016003
glazial gepraeigte Oberflaeche, allgemein	4	5	01	6	5016004
Moraenenwall ohne zeitliche Zuordnung (Polygone)	10	2	01	1	2011010
Moraenenwall, spaetglazialer	12	2	01	1	2011012
Moraenenwall, postglazialer	13	2	01	1	2011013
Mittelmoraene	20	2	01	1	2011020
Grundmoraenenflaeche	21	2	01	1	2011021
Rundhoecker	30	1	01	2	1012030
Drumlin	31	1	01	1	1011031
Gletscherschliff	32	1	01	2	1012032
Eratische Bloecke	34	2	01	1	2011034
Gletschervorfeld, allgemein	40	5	01	1	5011040
glazifluviale Schotterflaechen	41	2	02	1	2021041
glazifluviale Sanderflaechen	42	2	02	1	2021042
Eisrandterrasse	50	2	02	1	2021050
Gletschermuehlen / Strudeltopf	60	1	02	2	1022060
Lavinare (Polygone)	66	5	05	3	5053066
Blockgletscher (1.Ordnung = grund)	70	2	03	1	2031070
Blockgletscher, ueberlagernd (2. Ordnung = ueber)	71	2	03	1	2031070
Glatthaenge	80	1	03	6	1036080
Frostmusterboden, allgemein	100	8	04	1	8041100
Steinpolygone	101	8	04	1	8041101
Steinringe	102	8	04	1	8041102
Steinstreifen	103	1	04	1	1041103
Streifenboeden (= Erdstreifen bei Kurt Graf)	104	1	04	1	1041104
Girlandenboeden	105	1	04	1	1041105

Solifluktsstroeme (= Erdstroeme bei Kurt Graf)	106	1	04	1	1041106
Buelten	107	4	04	1	4041107
Kryokarst, allgemein	120	8	04	1	8041120
Bach, perennierend	200	5	06	4	5064200
Bach, periodisch	201	5	06	4	5064201
See, natuerlich	210	2	09	4	2094210
See, kuenstlich	211	2	13	4	2134211
Stausee	220	2	13	4	2134220
maximale Uferlinie eines Stausees	221	2	13	4	2134221
reguliertes Fliessgewaesser	222	5	13	4	5134222
kuenstliches Fliessgewaesser	223	5	13	4	5134223
Wasserscheide / Talwasserscheide	230	8	98	8	8988230
Vernaessung	240	8	98	1	8981240
Staunaesse	241	8	98	1	8981241
Quellnaesse	242	8	98	1	8981242
Quelle, perennierend	250	8	98	4	8984250
Quelle, periodisch	251	8	98	4	8984251
Karstquelle	260	8	11	4	8114260
Schluckloch, Ponor	261	8	11	4	8114261
Wasserfall	270	8	06	4	8064270
Alluvione	300	5	06	1	5061300
Schwemmkegel	310	5	06	1	5061310
Schwemmfaecher	311	5	06	1	5061311
Schwemmebenen	312	2	06	1	2061312
Erosionsrinnen	320	1	06	6	1066320
Hanganriss	321	1	06	1	1061321
fluviale Erosionskante	322	1	06	6	1066322
Abflussrinne inaktiv	330	4	20	6	4206330
Murgang (Linie)	350	3	06	1	3061350
Murenariss	351	1	06	1	1061351
Murkegel	352	2	06	1	2061352
Kerbtal	400	5	06	6	5066400

Muldental	401	5	06	6	5066401
Sohlental	402	5	06	6	5066402
kerbfoermige Tiefenlinie	410	1	06	6	1066410
muldenfoermige Tiefenlinie	411	1	06	6	1066411
Klamm	412	1	06	2	1062412
Talform nicht definierbar	415	5	06	6	5066415
Denudationsflaechen in Lockermaterial	500	1	07	1	1071500
Denudationstrichter in Fels	510	1	07	1	1071510
Rutschung, Erdschlipf (nicht solifluidal)	511	1	07	1	1071511
Felsbaender und -waende	550	1	08	2	1082550
Bergsturzablagerungen	551	2	08	1	2081551
Felssturzablagerung	552	2	08	1	2081552
Schuttkegel / Sturzhalden	553	2	08	1	2081553
Steinschlagrinnen	554	3	08	2	3082554
Terrasse/ Stufe, hoch	600	5	06	1	5061600
Terrasse / Stufe, niedrig	601	5	06	1	5061601
Wall, Ruecken aus Lockermaterial (Polygon)	610	2	00	1	2001610
Wall, Ruecken aus Lockermaterial (Linie)	611	2	00	1	2001611
kuenstlicher Wall	612	2	13	1	2131612
Felsruecken (Linie)	620	1	00	2	1002620
Grat / Felsruecken (Linie)	621	1	00	2	1002621
Sporn	630	1	00	6	1006630
Kuppen	631	1	00	6	1006631
Mulden	632	2	00	6	2006632
Nische (= an einer Seite offene Mulden)	633	2	00	6	2006633
kuppiges Gelaende	640	1	00	6	1006640
Gipfelpunkt	650	1	00	2	1002650
Felstuerme	660	1	00	2	1002660
Hoehle	670	1	00	2	1002670
Karstflaechen allgemein	700	1	11	6	1116700
Karrenfelder	701	1	11	2	1112701
Doline	710	1	11	2	1112710

Trockental	711	5	11	6	5116711
Karstwanne	712	2	11	6	2116712
Kalktuff	720	2	11	2	2112720
Strassenbauten allgemein	800	8	13	5	8135800
Strasse 10 m	801	8	13	5	8135801
Strasse 6 m	802	8	13	5	8135802
Wirtschaftswege	803	8	13	5	8135803
Bahnanlagen	805	8	13	5	8135805
Lawinengalerie 15 m	810	8	13	5	8135810
Plaetze, Parkplaetze, Postautohaltestellen	811	8	13	5	8135811
Siedlungsflaeche	820	8	13	5	8135820
Einzelgebaeude	821	8	13	5	8135821
Ruinen	824	8	13	5	8135824
Sendeanlagen, Antennenmast	830	8	13	5	8135830
Elektrizitaetswerk	831	8	13	5	8135831
Seilbahnanlagen	832	8	13	5	8135832
Wehr, Staustufe, Staumauer	840	8	13	5	8135840
Wildbachverbauung, allgemein	841	8	13	5	8135841
Lawinerverbauung, allgemein	842	8	13	5	8135842
Entnahmegruben / Deponien	850	8	13	5	8135850
kuenstliche Aufschuettungen	851	8	13	5	8135851
Bergwerksstollen / historische Abbaustaetten	855	8	13	5	8135855
Kalkbrennofen	856	8	13	5	8135856
Holzkohlemeiler	857	8	13	5	8135857
menschlicher Einfluss, allgemein, Mischformen	860	8	13	5	8135860
inaktive Bereiche im Wald	870	4	20	8	4208870
inaktive Gebueschguertel	871	4	20	8	4208871
inaktive Wiesen und alpine Matten	872	4	20	8	4208872
Waldbrandflaeche	877	1	07	1	1071877
Lockermaterial, vorherrschend Kristallin	890	8	98	1	8981890
Lockermaterial, mehr als 66% Verrucano	891	8	98	1	8981891
Lockermaterial, mit 33-66% Verrucano und 66-33% Karbon	892	8	98	1	8981892

Lockermaterial, mit mehr als 66% Karbonat	893	8	98	1	8981893
Kartierungsgrenze	900	0	00	0	900
nicht definierbar	998	8	98	8	8988998

12.7 Endgültige Legende

01 Glazialer Prozessbereich

Glazial geprägte Flächen (späteiszeitliche Gletscher)
Moränenwall (ohne zeitliche Zuordnung)

03 Periglazialer Prozessbereich

Blockgletscher 1. Ordnung
Blockgletscher 2. Ordnung
Glatthänge

04 Kryogen-solifluidaler Prozessbereich

Bülten
Streifenböden
Solifluktsströme
Girlandenrasen
Steinpolygone

05 Nivaler Prozessbereich

Lavinare

06 Fluvialer Prozessbereich

Alluvione (fluviale Prozesse in Betten von Fliessgewässern)
Schwemmfächer
Murgang
Muldental
Kerbtal
Sohlental

07 Denudativer Prozessbereich

Denudation in Lockematerial
Hanganriss

08 Gravitativer Prozessbereich

Felsbänder und-wände
Erosionstrichter in Fels (Denudationstrichter)
Schuttkegel
Bergsturzablagerungen

11 Karstisch-korrosiver Prozessbereich

Karst allgemein
Karrenfelder
Doline
Kalktuff

13 Anthropogener Prozessbereich

Menschlicher Einfluss allgemein

14 Inaktive Bereiche unter Vegetationsbedeckung

Inaktive Bereiche im Wald

Inaktive Gebüschgürtel (Legföhren)

Inaktive Wiesen und alpine Matten

Reliefformen

Terrasse > 10m

Terrasse < 10m

Kuppe

Mulde

Sporn

Felsrücken / Felsgrat

Felsturm

Höhle

Hydrographie / Hydrologie

Gletscher

See

Bach

Quelle

Quellnässe

Schluckloch

Besondere Wasserscheide

Nationalparkgrenze

12.8 AML area4.aml und Watchfile

area4.aml

```
&set cover [response 'New coveragename']
&set tola [response 'Fuzzy tolerance']
areaquery %cover% all %tola% contiguous glac.* hikg.* hirs.* see.* wald.*
wiese.* bgstz.* blog.* blou.* buel.* denuf.* strei.* stroe.* fels.* fluvi.*
girl.* glaha.* glehi.* hari.* karr.* lefoe.* mora.* shuke.* swefa.* stpo.*
karst.* denul.*
peri denul
glac glac
see see
wald wald
hi_rs hirs
rueck_lo mora
felsband fels 100
block_grund blog 100
block_ueber blou 100
fliessgew fluvi 200
schuttkegel2 shuke 200
schwemmfaech swefa 300
bergsturz bgstz 400
hi_kg hikg 500
karst karst 500
karrenfelder karr 500
buelten buel 500
erdstreifen strei 500
erdstroeme stroe 500
steinpolygone stpo 500
girlanden girl 500
glatthaenge glaha 500
hanganriss hari 500
denud_tricht denuf 800
legfoehren lefoe 800
alpmatten wiese 1000
gletsch_hist glehi 1000
[unquote ' ']
y
y
asel $poly
[unquote ' ']
n
n
regionpolycount %cover% %cover%tab glac hikg hirs see wald wiese bgstz blog
blou buel denuf strei stroe fels fluvi girl glaha glehi hari karr lefoe
mora shuke swefa stpo karst
&return
```

Watchfile areawatch.

```

Arc: |> &run area4 <|
New coveragename: |>> area <<|
Fuzzy tolerance: |>> 0.5 <<|
Area query with
output cover: /DATA/GISSNP/PROJEKTDATEN/GEOM_RH/GEOMORPH2/FLAECHEEN/AREA
output subclass: ALL
fuzzy tolerance: 0.500
output items: GLAC.* HIKG.* HIRS.* SEE.* WALD.* WIESE.* BGSTZ.* BLOG.*
BLOU.* BUEL.* DENUF.* STREI.* STROE.* FELS.* FLUVI.* GIRL.* GLAHA.* GLEHI.*
HARI.* KARR.* LEFOE.* MORA.* SHUKE.* SWEFA.* STPO.* KARST.* DENUL.*
Enter <in_cover> {subclass} {weight}
(Type END or a blank line when done):
=====

Enter a logical expression. (Enter a blank line when finished)
Multi-layer overlay...
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/peri
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/glac
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/see
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/wald
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/hi_rs
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/rueck_lo
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/felsband
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/block_grund
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/block_ueber
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/fliessgew
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/schuttkegel2
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/schwemmfach
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/bergsturz
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/hi_kg
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/karst
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/karrenfelder
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/buelten
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/erdstreifen
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/erdstroeme
-- Input:
/data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/steinpolygone
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/girlanden
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/glatthaenge
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/hanganriss
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/denud_tricht
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/legfoehren
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/alpmatten
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/flaechen/gletsch_hist
-- Cracking/clustering iteration: 1
-- Cracking/clustering iteration: 2
-- Cracking/clustering iteration: 3
-- Cracking/clustering iteration: 4
-- Cracking/clustering iteration: 5
-- Cracking/clustering iteration: 6
-- Cracking/clustering iteration: 7
-- Classification
-- Structuring
-- Output
Regionquery...

```

Number of Regions for Subclass ALL (Input,Output) =	0	11477
Number of Regions for Subclass DENUL (Input,Output) =	0	1
Number of Regions for Subclass GLAC (Input,Output) =	0	10
Number of Regions for Subclass SEE (Input,Output) =	0	9
Number of Regions for Subclass WALD (Input,Output) =	0	994
Number of Regions for Subclass HIRS (Input,Output) =	0	127
Number of Regions for Subclass MORA (Input,Output) =	0	209
Number of Regions for Subclass FELS (Input,Output) =	0	282
Number of Regions for Subclass BLOG (Input,Output) =	0	18
Number of Regions for Subclass BLOU (Input,Output) =	0	8
Number of Regions for Subclass FLUVI (Input,Output) =	0	21
Number of Regions for Subclass SHUKE (Input,Output) =	0	113
Number of Regions for Subclass SWEFA (Input,Output) =	0	56
Number of Regions for Subclass BGSTZ (Input,Output) =	0	13
Number of Regions for Subclass HIKG (Input,Output) =	0	20
Number of Regions for Subclass KARST (Input,Output) =	0	33
Number of Regions for Subclass KARR (Input,Output) =	0	3
Number of Regions for Subclass BUEL (Input,Output) =	0	6
Number of Regions for Subclass STREI (Input,Output) =	0	18
Number of Regions for Subclass STROE (Input,Output) =	0	167
Number of Regions for Subclass STPO (Input,Output) =	0	6
Number of Regions for Subclass GIRL (Input,Output) =	0	218
Number of Regions for Subclass GLAHA (Input,Output) =	0	26
Number of Regions for Subclass HARI (Input,Output) =	0	66
Number of Regions for Subclass DENUF (Input,Output) =	0	57
Number of Regions for Subclass LEFOE (Input,Output) =	0	274
Number of Regions for Subclass WIESE (Input,Output) =	0	395
Number of Regions for Subclass GLEHI (Input,Output) =	0	59

Creating new labels...

Arc: |> q <|

Leaving ARC ...

12.9 AML subqu.aml und Watchfile

AML subqu.aml

```
&set cover [response 'New coveragename']
&set tola [response 'Fuzzy tolerance']
areaquery %cover% suball %tola% contiguous veru.* kris.* kave.* fels.*
verucov veru
kriscov kris
kavecov kave
felskalk fels
[unquote ' ']
Y
Y
asel $poly
[unquote ' ']
n
n
regionpolycount %cover% %cover%tab veru kris kave fels
&return
```

Watchfile subquswatch

```
Arc: |> &run subqu <|
New coveragename: |>> out1 <<|
Fuzzy tolerance: |>> 0.01 <<|
Area query with
output cover: /DATA/GISSNP/PROJEKTDATEN/GEOM_RH/GEOMORPH2/SUBSTRATE/OUT1
output subclass: SUBALL
fuzzy tolerance: 0.010
output items: VERU.* KRIS.* KAVE.* FELS.*
Enter <in_cover> {subclass} {weight}
(Type END or a blank line when done):
=====
Enter a logical expression. (Enter a blank line when finished)
Multi-layer overlay...
The specified tolerance 0.000 is below the minimum
resolution for this data, 0.095 will be used instead
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/substrate/verucov
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/substrate/kriscov
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/substrate/kavecov
-- Input: /data/gissnp/projektdaten/geom_rh/geomorph2/substrate/felskalk
-- Cracking/clustering iteration: 1
-- Cracking/clustering iteration: 2
-- Classification
-- Structuring
-- Output
Regionquery...
Number of Regions for Subclass VERU (Input,Output) =          0          9
Number of Regions for Subclass KRIS (Input,Output) =          0         24
Number of Regions for Subclass KAVE (Input,Output) =          0         13
Number of Regions for Subclass FELS (Input,Output) =          0        596
Number of Regions for Subclass SUBALL (Input,Output) =          0          0
775
Creating new labels...
Arc: |> q <|
Leaving ARC ...
```

12.10 Projektionsfile swisslt_dd.prj

```
INPUT
PROJECTION GEOGRAPHIC
UNITS DD
SPHEROID WGS84
DATUM WGS84 THREE
PARAMETERS
OUTPUT
PROJECTION OBLIQUE_MERCATOR
UNITS METERS
SPHEROID BESSEL
DATUM USER_DEFINED 660.077 13.551 369.344 0.8051492 0.5777245 0.9522558
5.66 /* Granitparametersatz
PARAMETERS
2
1
7 26 22.335 /*longitude origin
46 57 7.89 /*latitude origin
90.0000
-9419823.847
199976.188
END
```

12.11 Frequency Table

Im Frequency Table sind alle vorkommenden Polygonüberlagerungen berechnet. Dabei wird angegeben, zu wie vielen Regions ein Polygon gehört, zu welchen Regions es gehört und wie häufig diese Kombination vorkommt.

Schlüssel zu den Spaltennamen des Frequency Table

Freq.	Häufigkeit der Polygonkombinationen
Tot.	Anzahl der Regions, zu denen eine Polygon gehört
Glac	rezente Gletscher
Hikg	menschlicher Einfluss, kartiert von Kurt Graf
Hirs	menschlicher Einfluss, Kartiert von Ronald Schmidt
See	Seen
Wald	inaktive Bereiche im Wald
Wies	inaktive Wiesen und alpine Matten
Lefoe	inaktive Gebüschgürtel
Berg	Bergsturz
Blog	Blockgletscher 1. Ordnung
Blou	Blockgletscher 2. Ordnung
Buel	Bülten
Denuf	Denudationstrichter in Fels
Strei	Streifenböden
Stroe	Erdströme
Fels	Felsbänder und -wände
Fluvi	Fluviale Prozesse in Betten von Fliessgewässern
Girl	Girlandenrasen
Glaha	Glatthänge
Glehi	historische Gletscher
Hari	Hanganriss
Karr	Karrenfelder
Karst	Karst
Mora	Moräne
Shuke	Schuttkegel
Swefa	Schwemmfächer
Stopp	Steinpolygone
Zuweisung	letztendlich zugewiesene ID-Nummer