Der historische Passübergang Alte Gemmi – dokumentiert mit GPS

Bevor im 14. Jahrhundert der Gemmi-Weg durch die Daubenwand bei Leukerbad angelegt wurde, diente die Alte Gemmi als Übergang zwischen dem Kandertal und Leuk im Rhonetal. Dieser 400 m höher gelegene Pass konnte mit minimalen Kunstbauten und ohne Sprengtechnik schon Jahrhunderte früher von Mensch und Vieh begangen werden. Der Bericht beleuchtet den historischen Hintergrund der Alten Gemmi und dokumentiert die im Oktober 2002 durchgeführte Vermessung mit GPS.

Avant qu'au 14ème siècle le chemin de la Gemmi ne soit ouvert au travers de la paroi du Daubenwand près de Loèche-les-Bains, la Vieille Gemmi servait de liaison entre le Kandertal et Loèche dans la vallée du Rhône. Ce col situé 400 m plus haut était déjà des siècles auparavant accessible aux hommes et aux bêtes grâce à des ouvrages minimes et sans explosif. Le rapport éclaire le contexte historique de la Vieille Gemmi et documente la campagne de mensuration au GPS d'octobre 2002.

Prima della realizzazione, nel quattordicesimo secolo, del sentiero della Gemmi attraverso la parete della Daubenwand, nei pressi di Leukerbad, il collegamento tra la valle di Kander e Leuk (valle del Rodano) era garantito soltanto dalla Vecchia Gemmi. Questo passo, situato 400 m più in alto, fu reso transitabile a persone e animali già secoli prima grazie a semplici opere costruttive, senza ricorrere all'uso di esplosivi. Il rapporto spiega il contesto storico della Vecchia Gemmi e documenta la campagna di misure GPS realizzata nell'ottobre 2002.

R. Glutz, A. Ryf

Anlass und Zweck

Der Gemmipass – oder kurz «die Gemmi» – ist heute als alpiner Wanderweg sehr bekannt und geschätzt (Abb. 1). Den geologischen Gegebenheiten entsprechend sind die Anstiege sowohl im Norden von Kandersteg wie im Süden von Leukerbad sehr steil, lassen sich heute aber auch mit Luftseilbahnen überwinden. Die beiden Stufen verbindet ein flaches Hochtal, welches südseitig bei der eigentlichen Passhöhe auf 2322 m ü.M. kulminiert und mit dem Daubensee ein eigenes Gepräge erhält. Der Aufstieg von Leukerbad führt beeindruckend und schwindelerregend durch die so genannte Daubenwand hoch, in welcher der Weg an manchen Stellen ausgesprengt oder mit Stützmauern versehen werden musste. Analysiert man das Gelände im Detail, stellt sich allerdings heraus, dass es für bergtüchtige Einheimische auch schon Hunderte Jahre früher ohne Kletterausrüstung möglich gewesen sein muss, über Bänder und durch Schluchten oder Couloirs das heutige Wegtrassee zu erkunden – bis auf eine einzige senkrechte Felswand von ca. 30 m Höhe, welche nur mit künstlichen Steighilfen zu überwinden war.

In den 1960er Jahren beschäftigte sich Klaus Aerni am Geographischen Institut der Universität Bern im Rahmen seiner Habilitation [1] mit der bernischen Verkehrsgeschichte, insbesondere mit den zahlreichen Alpenpässen und damit auch mit der Gemmi und ihrer Geschichte. Nicht zuletzt aus diesen Aktivitäten entstand dann eine Organisation mit dem Namen «Inventar historischer Verkehrswege der Schweiz» (IVS). Dieses hat sich inzwischen auch durch häufige Mitarbeit an aktuellen Planungsfällen einen Namen gemacht und soll nun im Jahre 2003 vollendet werden (www.ivs.unibe.ch).

Einen ganz anderen Ansatz hingegen verfolgte Lukas Högl, welcher die Höhlungsburgen der Schweiz, insbesondere im Tessin und im mittleren Wallis als Thema seiner Dissertation wählte [6]. Um möglichst alle derartigen Bauten zu erfassen, zog er auch alte Bild- und Schriftquellen zu Rate, welche gerade in der Daubenwand von Wachthäusern in den Felsen, abwerfbaren Brücken und sonstigen Konstruktionen über dem Abgrund berichten, eine schon im Mittelalter hoch ent-

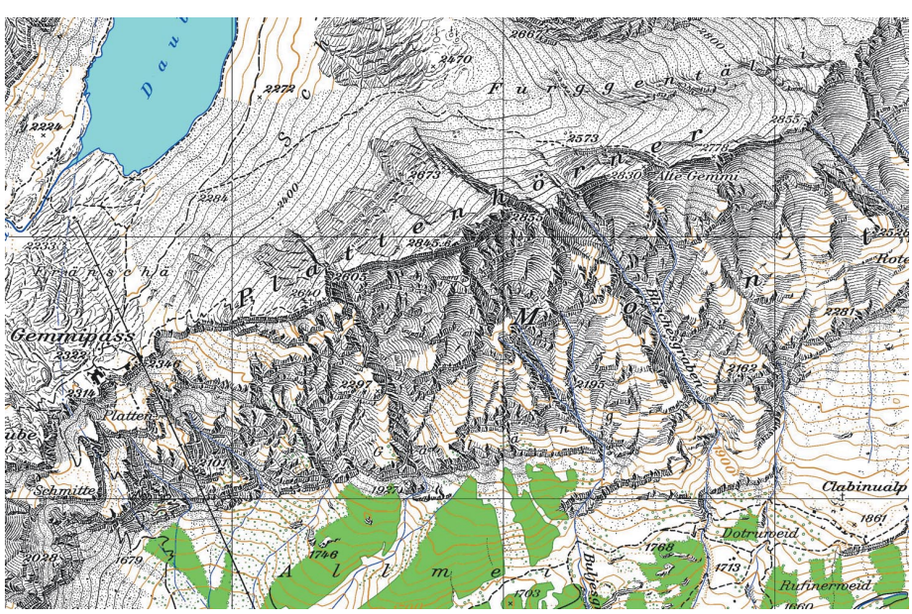

Abb. 1: Landeskarte 1:25 000, Blatt 1267, Gemmi (Pixelkarte). Reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie (BA034954).

wickelte Technik, für welche die Wasserleitungen im Wallis bekannt sind und die noch heute Bewunderung erregt. L. Högl und R. Glutz fanden dann auch tatsächlich solche Überreste an der erwähnten senkrechten Wand in der Nähe des heutigen Weges.

Neben dem allseits bekannten Passweg gibt es aber 2 km weiter östlich einen Übergang, die so genannte Alte Gemmi auf 2730 m (Abb. 1), welche zwar 400 m höher liegt als die (neue) Gemmi, dafür aber praktisch ohne Kunstbauten oder Sprengarbeiten eine Überquerung erlaubt. Andere Namen wie Andereggjoch (von Melchior Andereggs Überschreitung 1868) und Plattenjoch (von den daneben aufragenden Plattenhörnern) konnten sich nicht durchsetzen. Die Forschungen und Publikationen rund um die neue Gemmi [4] rückten zwangsläufig auch die Geschichte ihres Vorgängers wieder vermehrt ins Licht [7]. Da dieser Übergang natürlich kaum mehr benützt wird, sind die alten Wegspuren stark zerfallen. Eine Kartierung – auch zum Vergleich mit ersten Aufnahmen Aernis vor 40 Jahren – drängte sich auf, als logische Fortsetzung der von R. Glutz seit über 20 Jahren betriebenen Feldarbeiten in der Gegend. A. Ryf hingegen ermöglichte es mit seiner Erfahrung und dem Instrumentarium des Institutes für Geodäsie und Photogrammetrie der ETH, die Aufnahmen im Oktober 2002 in vernünftiger Zeit und ohne alpinistische Risiken durchzuführen.

Selbstverständlich kamen hierfür aufwändige Verfahren wie Photogrammetrie, terrestrische Topographie und dergleichen nicht in Frage. Eine freihändige Skizzierung auf vergrösserten Karten (Landeskarte 1:25 000 und Übersichtsplan 1:10 000) mit metergenau bestimmten GPS-Punkten erlaubte jedoch, die gewünschte Dokumentation in einem einzigen, vom Wetter begünstigten Tag zu erstellen, wobei allerdings umfangreiche Vorarbeiten und Rekognoszierungen zum Erfolg beitrugen.

Historischer Hintergrund

Wie Gräberfunde in den Leuker Sonnenbergen (Guttet und Feschel) zeigen, müssen schon Alemannen vor oder um 800 n.Chr. diesen einzig möglichen Übergang benützt haben. Eine Urkunde von 1232 erwähnt eine zu Leukerbad gehörende Alp auf der Nordseite des Passes, woraus indirekt auf eine Begehung auch mit Vieh geschlossen werden kann. Eine weitere Urkunde von 1252 nennt erstmals den Namen und 1318 deutet die Erwähnung eines Hospitals auf der Spittelmatte zwischen Sunnbüel und Schwarenbach auf regen Personenverkehr im Zusammenhang mit dem Badebetrieb. Die dendrochronologische Datierung eines Balkens aus dem erwähnten, 1982 aufgefundenen Wachthaus ergab – kombiniert mit einem durch die C14-Methode eingegrenzten Zeitfenster – das Jahr 1329/34, so dass in diesem Zeitraum bereits eine erste, vielleicht mit Leitern ausgerüstete Passage durch die Daubenwand zur neuen Gemmi anzunehmen ist. Es wäre aber

Abb. 2: Südaufstieg der Alten Gemmi vom Gegenhang aus bei Streiflicht aufgenommen; deutlich erkennbar die Abfolge von grasigen Rippen, auf denen – vor allem im unteren Bildteil – zickzackförmige Wegspuren zu erahnen sind (Photo K. Aerni).

Abb. 3: Blick von der Passhöhe der Alten Gemmi in den Südhang (westliche Geländekammer) mit Abstiegsroute und Steinmann in Bildmitte (Kreis).

durchaus möglich, dass die Alte Gemmi immer noch für den Viehtrieb benützt werden musste (da selbst Ziegen bekanntlich keine Leitern erklettern), bis dann laut schriftlichen Quellen 1549 der Weg durch die Daube verbessert wurde und der ältere Übergang endgültig ausgedient hatte. 1574 erwähnt ein Kaspar Collinus (Ambühl) aus Sitten, dass «nach der dauernden Besiedlung von Leukerbad …der Weg nicht über die Daube, sondern höher oben durchgeführt habe, wovon noch einige Spuren sichtbar seien. Daraus ergibt sich, dass einige Jahrzehnte vor 1574 der Anstieg durch die Daubenwand einen höher gelegenen Übergang ersetzt hat» [3]. Dazu passt Sebastian Münsters Reisebericht von 1546, welcher sich wegen der topographischen Einzelheiten nur auf die heutige, neue Gemmi beziehen kann [3]. Anschaulich dokumentiert wird der Abstieg von der neuen Gemmi nach Leukerbad auch im Reisebericht des Basler Kaufmanns Andreas Ryff: «Wan man halben weg hinab kompt, so hangt ein bricklin, zweyer schuoch breit und 10 oder 12 schuo lang, an 4 isenen kettin von einm felsen in den anderen, dariber muoss man gon und kompt demnoch der weg am anderen felsen vollens herab biss inss dorf Baden. Zwey wechterheuslin hat ess in disen felsen gehouwen, das ein ob dem bricklin, das ander im anderen felsen underhalb dem bricklin, …» [2,9]. Seit dem 16. Jahrhundert wird die Alte Gemmi nur noch vereinzelt von Jägern oder bergtüchtigen Wanderern begangen. Wie wichtig der Weg aber seinerzeit war, bezeugt eine letzte noch erkennbare Stützmauer auf 2310 m.

Topographische Übersicht

Der Übergang über die Alte Gemmi lässt sich von Süden nach Norden klar in drei Abschnitte gliedern: zuerst der zwischen Weidmauern hindurchführende und stellenweise gepflästerte Weg von Leukerbad zur Clavinenalp (Clabinualp) auf 1840 m; dann der mühsame und steile Direktaufstieg praktisch in der Falllinie bis zur Passhöhe auf 2730 m; und schliesslich der Abstieg durchs Furggentäli (Furggentälti) hinunter zum Daubensee bzw. zur neuen Gemmi. Auch hier auf der Nordseite finden sich Wegspuren, welche aber im Prinzip viel jünger sein dürften, da die Schutthänge des Tälchens so genannte Blockgletscher [3] mit Permafrost-Strukturböden aufweisen und deshalb dauernd in Bewegung sind. *Sämtliche nachstehenden Angaben beziehen sich nun einzig auf den mittleren Abschnitt, welcher topographisch etwas schwieriger und archäologisch von besonderem Interesse ist.*

Schon vor Hunderten wenn nicht gar Tausenden von Jahren war es leicht möglich, vom Gegenhang aus in dem durch Felswände, Schluchten und Rippen gegliederten Südabfall jene einzige Stelle herauszufinden, welche oberhalb der Clavinenalp über eine Reihe von grasigen Rippen ohne Felsbarrieren direkt in der Falllinie zum Pass am Fusse der Plattenhörner führt (Abb. 2).

Absteigend lässt sich diese Route so unterteilen und charakterisieren wie in Tabelle 1 dargestellt (vgl. auch Abb. 9). Sehr treffend ist zudem auch die Beschreibung mit Skizze im SAC-Führer [8].

GPS-Messungen

Begehungen und Kartierung

Nach Rekognoszierungen am 29.5.2002 von unten bis zur erwähnten Mauer und am 5.10.2002 von Norden bis zur Passhöhe konnten wir am 8.10.2002 die ganze Route im Abstieg begehen, wobei schmelzender Schnee im oberen Teil die Wegspur an manchen Stellen sehr deutlich hervortreten liess (Abb. 5) und so eine zuverlässige Kartierung erlaubte. Mit

Abb. 4: Steinmann über dem oberen Couloir aus der Nähe, freihändige Messung mit GeoExplorer.

Merkpunkt	Abschnitt
Passhöhe Alte Gemmi, (2730 m), mit (jüngerer) Hüttenruine, sozusagen direkt unten am «Bug» vom **Chriegsschiff**	
	Östliche Geländekammer mit Schutthalde **(Härdäggä),** unten Wegspur – Abstieg auch durch westliche Geländekammer möglich (Abb. 3)
Markanter Felskopf mit grossem Steinmann (Abb. 4)	
	Oberes Couloir mit Wegspuren
Spitze der obersten Grasrippe am östlichen Fuss des markanten Felskopfes (Abb. 5), mit ausgehacktem Weg auf dessen Ostseite	
	Grasige Rippe (Abb. 5) mit Wegspuren und möglichen Hüttenresten
Mauer an kleinem Felsband (Abb. 6)	
	Grasige Rippe mit einzelnen leicht felsigen Zonen und Wegspuren **(Räckholtäräggu)**
Felskopf mit unterem Couloir, sowohl östlich wie auch westlich davon (= «Schlüsselstelle», heikelste Passage, Abb. 7)	
	Grasige Rippe, sehr breit **(Bäruley),** oben zwei leichte Felsbänder
Isolierte Lärche am Ostrand der Rippe, am Fuss der zu Ende gehenden Felswand	
	Abstieg nach Osten in den Graben und Querung des Baches an verschiedenen Stellen möglich, anschliessend über Alpweiden **(Glabinu)** zur Clavinenalp
Clavinenalp (1840 m)	

Tab. 1: Schematische Routenbeschreibung der Alten Gemmi (Südseite) von oben nach unten, Flurnamen in Fettdruck nach [5].

Wegsuche, Messen, Photographieren, zugehörigen Skizzen und Protokollen benötigten wir für die rund 900 m Abstieg knapp sechs Stunden, wobei die Schlüsselstelle (Abb. 7) mit Seilsicherung gründlich untersucht wurde.

Motivation für die GPS-Messungen

Zur Dokumentation archäologischer und historischer Fundstellen sind geodätische Messmethoden unabdingbar. Je nach Objekt geht es darum, mit angepassten Geräten und vernünftigem Aufwand Genauigkeiten zu erreichen, welche es erlauben, Fundorte erneut zu begehen oder Rekonstruktionen vorzunehmen. Drängt sich bei Gebäuden meist eine zentimetergenaue Vermessung auf, genügt bei linienförmigen Objekten wie beispielsweise Verkehrswegen die metergenaue Positionierung der wichtigsten Punkte. Meterkoordinaten von Wegbiegungen, Kunstbauten und Schlüsselpassagen erlauben jederzeit die erneute Lokalisierung. GPS drängt sich als Messmethode dafür geradezu auf und ist der Tachymetrie oder der Photogrammetrie bei weitem überlegen. Wenn die Wegspuren wie bei der Alten Gemmi nur noch stellenweise sichtbar und starker Verwitterung ausgesetzt sind, erlaubt GPS eine erneute präzise Begehung nach Jahrzehnten und damit eine klare Aussage über den dannzumaligen Zustand des Überganges.

Instrumentarium

Mit GPS sind Absolutgenauigkeiten von 5 bis 10 m (Lage) und 10 bis 20 m (Höhe) in den meisten Fällen erreichbar. Mit differentiellen Messmethoden und geodätischen Empfängern betragen diese Werte 1 bis 2 cm, bzw. 2 bis 3 cm. Bei vielen Anwendungen genügt die Absolutgenauigkeit nicht und die geodätische Genauigkeit ist aus wirtschaftlichen Gründen nicht sinnvoll. Eine Zwischenlösung ist gefordert, differentielles Messen mit zwei Instrumenten ist dabei in jedem Fall notwendig. Der Einsatz einer eigenen Referenzstation erübrigt sich dank verschiedener Anbieter von DGPS-Diensten. Werden diese in Echtzeit beansprucht, sind sie meist kostenpflichtig, und für den Empfang der Korrektursignale ist ein passender Funkempfänger notwendig. In vielen Fällen genügt es aber, wenn die Koordinaten im Nachhinein im Büro mittels post processing mit den differentiellen Korrekturen einer Permanent-Referenzstation errechnet werden.

Für die Kartierung des Passweges der Alten Gemmi wurde ein Handheld-GPS-Empfänger des Typs GeoExplorer 3 aus der Serie der GIS-Datenerfassungs-Geräte von Trimble (www.trimble.com) verwendet. Es handelte sich dabei um ein Vorgängermodell der aktuell erhältlichen GeoExplorer CE-Serie. Mit dem lediglich

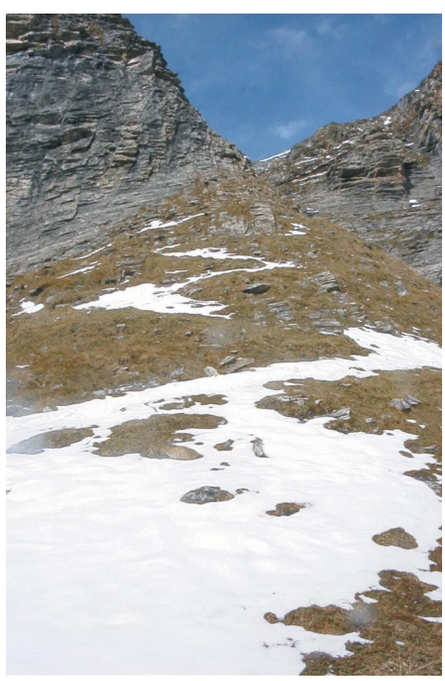

Abb. 5: Spitze der obersten Grasrippe unterhalb des oberen Couloirs, Wegspur durch Schneereste deutlich markiert.

700 Gramm schweren Gerät erfolgte die Koordinatenbestimmung über Code-Messungen zu jeweils mindestens vier Satelliten mit einer Minimalelevation von 15°, einem maximalen PDOP von 6 und einer SNR > 4 (signal-to-noise ratio). Mit dem GeoExplorer könnten auch Phasenmessungen durchgeführt werden, welche die Genauigkeit steigern, jedoch eine wesentlich längere Beobachtungszeit verlangen. Auf diese Option musste aus Zeitgründen verzichtet werden. Mit der Software GPS Pathfinder Office von Trimble wurden die Messungen mittels post processing differentiell korrigiert. Als Referenzstation diente der Trimble 4400Ssi auf dem Dach der Trimble-Vertretung in Zürich (www.allnav.ch), dessen Daten im SSF-Format in Stundenfiles jeweils während zehn Tagen über das Internet heruntergeladen werden können. Nach der Transformation ins Datum CH 1903 im schweizerischen Projektionssystem steht die Liste der gemessenen Punkte zur Verfügung (Tab. 2).

Genauigkeitsbetrachtungen

Die GPS-Punkte der Alten Gemmi weisen nach der differentiellen Korrektur eine Lagegenauigkeit von 1–2 m sowie eine Höhengenauigkeit von 3–4 m auf. Aus Zeitgründen war es leider während der Begehung nicht möglich, Punkte wiederholt zu messen, bzw. auf bekannten Punkten Messungen zur Kontrolle der Genauigkeit durchzuführen. Immerhin weisen die Höhen eine sehr gute Übereinstimmung mit den aus der Landeskarte 1:25 000 interpolierten Höhen auf. Lediglich bei zwei Punkten sind die Differenzen in der Höhe grösser als 4 m, nämlich ca. 10 m.

Testmessungen an der ETH Zürich bei ähnlichen Messbedingungen wie auf der Alten Gemmi ergaben für den GeoExplorer 3 nach dem post processing mit der allnav-Referenz Wiederholgenauigkeiten von ca. 1 m in der Lage und 3 m in der Höhe (Abb. 8).

Ergebnisse

Die Koordinaten der GPS-Punkte wurden mittels CAD übertragen und über der Pi-

Nummer	Y	X	H	Bemerkungen
2	615742	139095	2626	
3	615694	139101	2609	
4	615671	139084	2603	
5	615664	139069	2595	Steinmann
6	615722	138980	2517	«Känzeli»
7	615723	139014	2531	
8	615713	139016	2531	
9	615715	139010	2519	
10	615722	138971	2515	
11	615728	138971	2513	
12	615723	138967	2510	
13	615731	138967	2508	
14	615724	138958	2504	
15	615732	138954	2503	
16	615740	138962	2489	
17	615752	138913	2469	Hüttenrest ?
18	615761	138917	2467	Hüttenrest ?
19	615759	138871	2455	Photo-Standort
20	615738	138918	2465	
21	615754	138932	2473	
22	615762	138896	2454	2 markante Löcher
23	615829	138770	2372	Rampe
24	615815	138749	2372	Rampe
25	615848	138741	2353	Photo-Standort
26	615850	138676	2323	Hüttenrest ?
27	615843	138677	2324	Hüttenrest ?
28	615875	138668	2315	
29	615871	138657	2309	Mauer
30	615867	138656	2310	Mauer
31	615861	138650	2308	
32	615879	138649	2304	
33	615872	138636	2298	
34	615879	138636	2297	
35	615893	138638	2297	
36	615891	138622	2296	
37	615895	138629	2286	
38	615893	138624	2284	
39	615883	138595	2262	
40	615903	138592	2252	
41	615886	138574	2241	
42	615908	138571	2236	
43	615895	138553	2227	
44	615923	138549	2218	
45	615906	138528	2206	
46	615932	138519	2198	
47	615926	138492	2180	Einstieg Felsbänder
48	615901	138466	2142	Köpfli-Nacken
49	615898	138468	2155	rote Farbe
50	615916	138443	2127	Einstieg östl. Variante
51	615904	138441	2125	Einstieg westl. Variante
52	615936	138173	1941	
53	615947	138187	1939	Lärche
54	615946	138156	1935	
55	615915	138124	1921	
56	615929	138103	1907	
57	615973	138126	1904	

Tab. 2: GPS-Messpunkte mit Meterkoordinaten und Stichworten (keine Bemerkung bedeutet: Wegspur-Anfang/-Ende bzw. Wegkehre).

Abb. 6: Kleine Stützmauer des Weges an wenig schwieriger Stelle, letzter Überrest der künstlichen Bauten.

Abb. 7: Blick von oben auf die Schlüsselstelle, das untere Couloir (östliche Variante) neben dem kleinen Felskopf; die westliche Variante setzt rechts oben im Bild an und verläuft hinter dem Felskopf.

xelkarte 1:25 000 dargestellt. Abgezeichnet und damit in die Grafik übernommen wurden auch die im Feld angefertigten Skizzen der wichtigsten Passagen und Objekte. Die Zeichnung erfolgte im Original für den Massstab 1:2000 und wurde in der vorliegenden Publikation für den Massstab 1:5000 generalisiert (Abb. 9). Eine Liste der GPS-Punkte (Tab. 2) und die Photos, je mit ausführlichen Kommentaren ergänzen die Dokumentation (Manuskripte im Institut für Denkmalpflege und im Institut für Geodäsie und Photogrammetrie der ETH Zürich).

Überlegungen zur Begehbarkeit

Wie schon angedeutet, ist eine Begehung dieses Abschnittes zwischen Clavinenalp und Passhöhe anstrengend und ausgesetzt, also nur für einigermassen schwindelfreie und vor allem trittsichere Berggänger zu verantworten; weder eigentliche Kletterei noch ein Seil ist nötig, doch könnte die Orientierung bei Nebel schwierig werden, vor allem wenn man die Route noch nicht kennt. Für uns ging es aber bei dieser Kartierung auch darum, die Begehbarkeit für Vieh bzw. Saumtiere abzuklären. Vor allem irritiert die erwähnte Stützmauer auf 2310 m, welche von einem gewissen Arbeitsaufwand zeugt, jedoch die Überwindung eines kleinen Felsbandes an einer derartigen Stelle erleichtert, wo es geradezu überflüssig erscheint. Die Existenz dieser Mauer setzt im Grunde genommen also voraus, dass die bedeutend schwierigeren Passagen, vor allem diejenige unten bei der «Schlüsselstelle» durch ähnliche Bauwerke entschärft wurden. Eine gründliche Suche mit Seilsicherung brachte nichts dergleichen zu Tage, doch ist es durchaus einleuchtend, dass an diesem und vielleicht noch weiteren Orten der Zahn der Zeit, also die Erosion und vor allem wohl Schneedruck jede Spur von Mauern zerstört hat. Aus heutiger Sicht kann Viehtrieb somit bejaht werden unter folgenden Voraussetzungen:

- Ein mindestens durch häufigen Gebrauch entstandenes Wegband zeichnet den optimalen Verlauf der Route vor.
- Heikle Stellen im unteren und oberen Couloir sind durch kleine Stützmauern entschärft.
- Wie die einheimische Bevölkerung waren auch die Tiere bedeutend berggängiger, als wir Laien und Flachländer uns das heute vorstellen können.

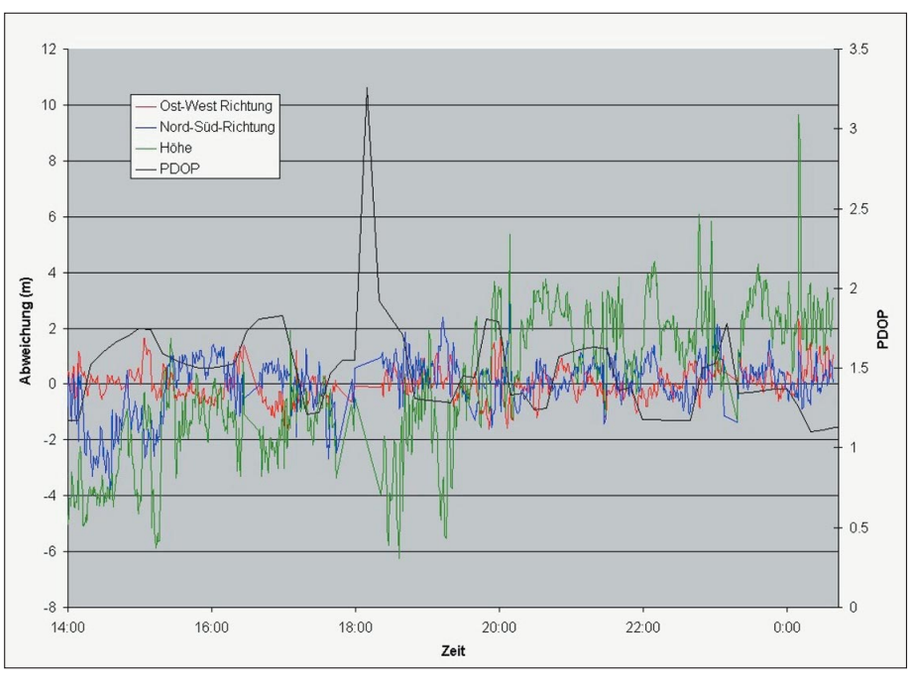

Abb. 8: GeoExplorer 3 – Testmessungen: Abweichungen zum Mittelwert einer zehnstündigen Messreihe.

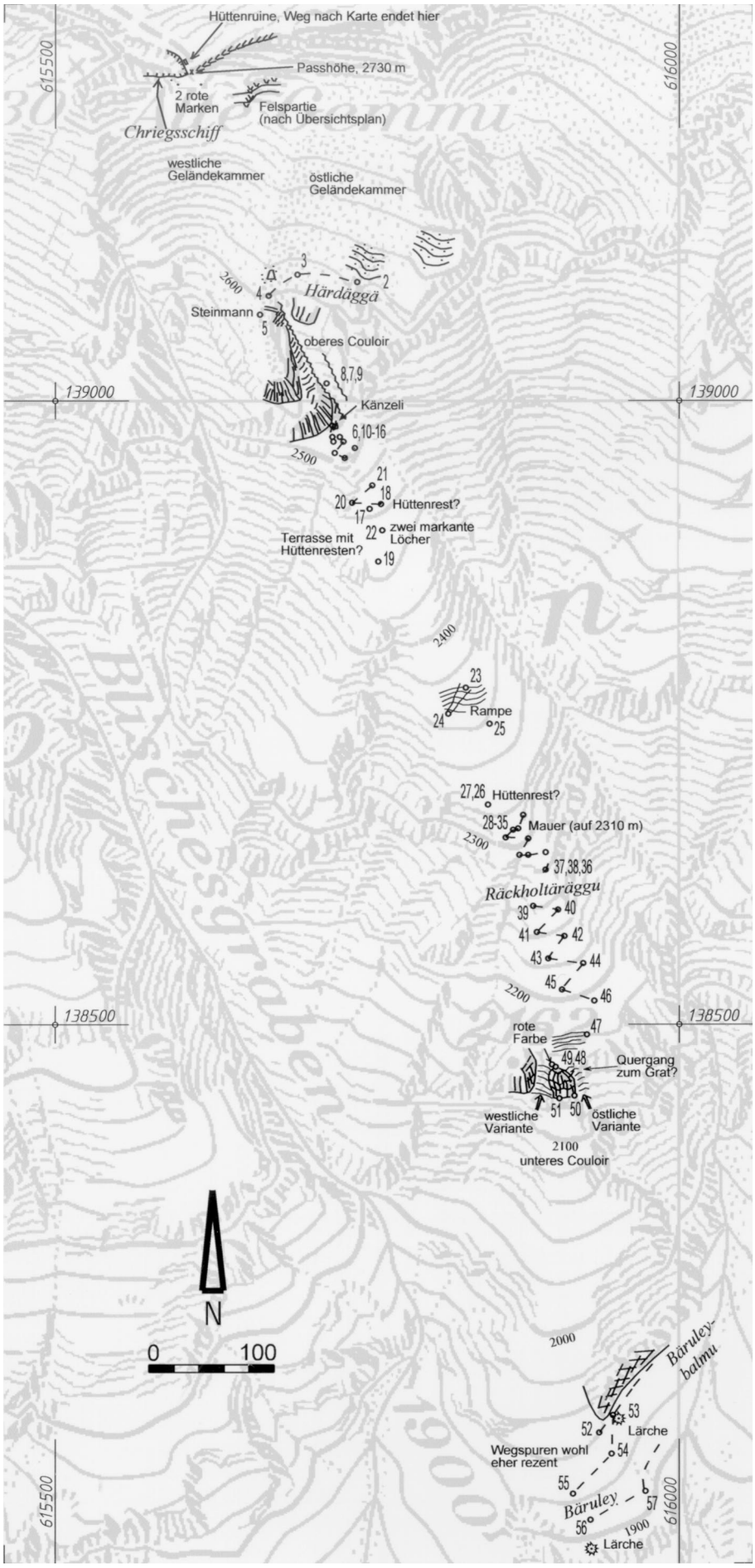

Abb. 9: Kartierung des Südaufstieges zur Alten Gemmi im Massstab 1:5000; die Nummern bezeichnen die GPS-Punkte; Flurnamen nach [5]. Reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie (BA034954).

Literatur:

[1] Aerni, K. (1971): Die Passwege Gemmi, Lötschen und Grimsel – Topographie, Teichographie und Geschichte der Weganlagen. Manuskript Staatsarchiv Bern und Geographisches Institut, Universität Bern (zit. nach [2]).

[2] Aerni, K. (1975): Gemmi – Loetschen – Grimsel. Beiträge zur bernischen Passgeschichte. Zur Entwicklung der Verkehrslinien in den Tälern des Berner Oberlandes und im Kanton Bern. Separatdruck aus dem Jahrbuch der Geographischen Gesellschaft von Bern, Band 51/1973–74, 23–61. Liebefeld/Bern.

[3] Aerni, K. (1979): Die Entwicklung des Gemmipasses. Ergebnisse aus der Erforschung von Gelände und historischen Quellen. Sonderdruck aus: Schweizerische Zeitschrift für Geschichte 29, Nr. 1, 53–83.

[4] Aerni, K. (1999): Die Gemmi – Von der Verbindung zum Weg. Cartographica Helvetica, Fachzeitschrift für Kartengeschichte, Nr. 19, 1999, 3–15.

[5] Grichting, R. (1993): «Planggorn». Orts- und Flurnamen von Leukerbad. Zunft zur goldenen Tessel. Leukerbad.

[6] Högl, L. (1986): Burgen im Fels. Eine Untersuchung der mittelalterlichen Höhlen-, Grotten- und Balmburgen der Schweiz. Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters, Band 12; Walter Verlag, Olten.

[7] Mösching, H. (1986): Die Alte Gemmi. Alte Wege und Landschaftsschutz. Die Alpen, 62, 1. Quartal 1986, 19–23.

[8] Müller, J. (1993): Clubführer Berner Alpen, Band 2, Gemmi – Petersgrat. Hsg. Schweizer Alpen-Club. 8. Aufl. Bern.

[9] Ryff, A. (1591): Die Gemmi – Eine Reise über dieselbe im Jahr 1591. In: Basler Taschenbuch auf das Jahr 1862, Band 10, 249–256. Basel 1862 (zit. nach [3]).

Rudolf Glutz
Institut für Denkmalpflege
ETH Zentrum
CH-8092 Zürich
glutz@arch.ethz.ch

Adrian Ryf
Institut für Geodäsie und
Photogrammetrie
ETH Hönggerberg
CH-8093 Zürich
ryf@geod.baug.ethz.ch