

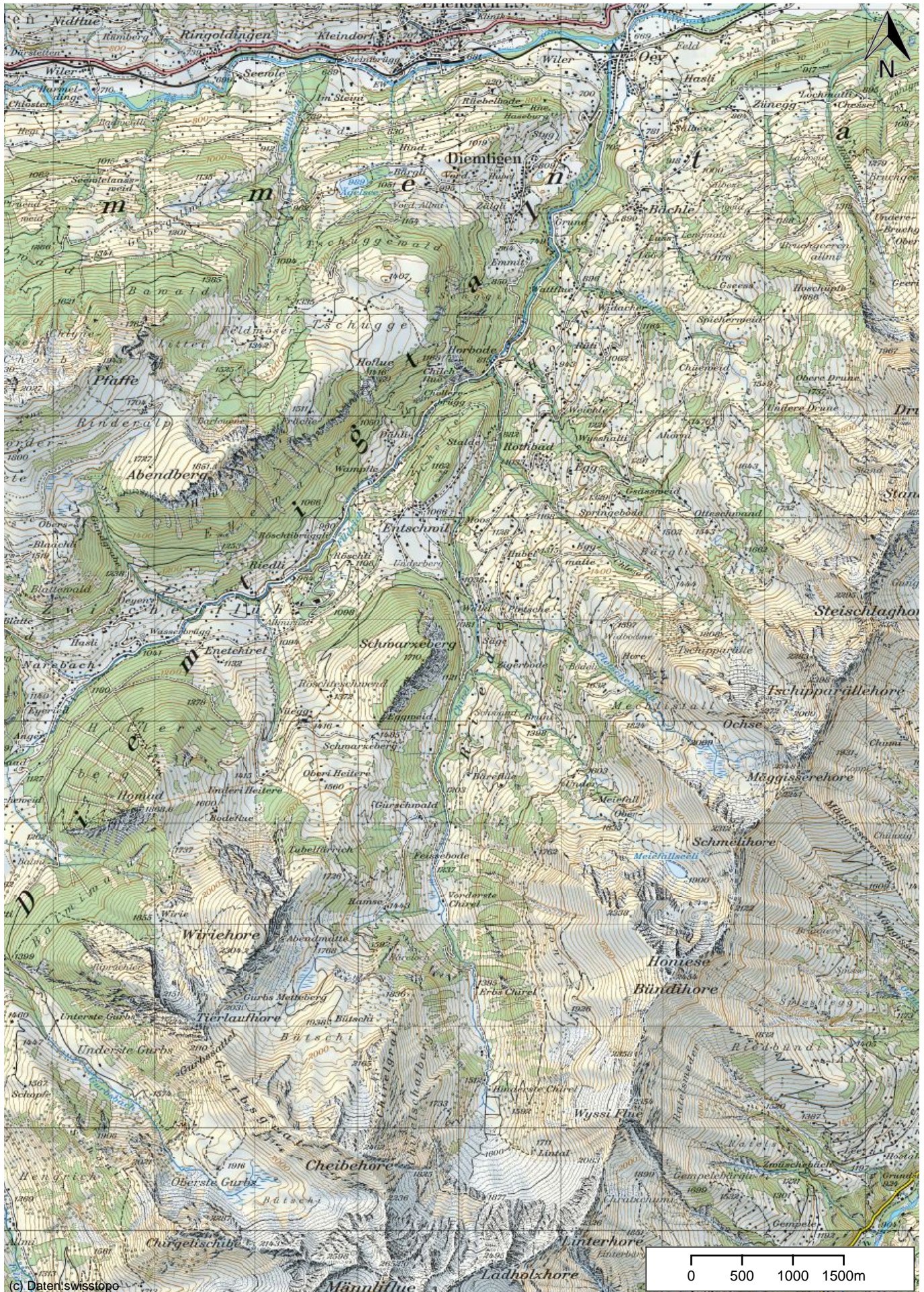


Exkursion Hochwasser

Kommentarband
Exkursion Hochwasser Oey - Diemtigen

Mario Bühler
PHBern Sek 1
FS 2012
Masterarbeit

Übersichtskarte 1: 50' 000



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	5
2	Methodik und Didaktik	6
2.1	Erarbeitung der Unterrichtsmaterialien	6
2.2	Exkursionsdidaktik.....	6
2.3	Ablauf.....	6
2.4	Richtziele	7
2.5	Lehrplanbezug	7
2.6	Vorbereitung	8
2.7	Voraussetzungen	9
2.8	Nachbereitung	9
2.9	Was bringt der Kommentarband?	10
2.10	Die Seitenstruktur des Handouts.....	11
3	Übersichtskarte	13
4	Kurzbeschrieb der Exkursion	14
5	Planung	15
5.1	Methodenteil: Standort J: Simme	15
6	Standort A: Horboden	16
7	Standort B: Chratzmattigraben	18
8	Standort C1: Geologie	20
9	Standort C2: Walkenmatte	22
10	Standort D: Rütigraben	24
11	Standort E: Gletscher und Wasser	26
12	Standort F: Siedlungsgeographie	28
13	Standort G1: Grund	30
14	Standort G2: Chirelschotter	32
15	Standort H: Chatzenlochbrücke	34
16	Standort I1: Schutzmassnahmen in Oey	36
17	Standort I2: Oey im Diemtigtal	38
18	Standort I3: Schutzkonzepte	40
19	Methodenkompetenz - Gruppenpuzzle	43
20	Standort M1: Querprofil	44
21	Standort M2: Abflussmenge	45
22	Standort M3: Sedimentgesteine	46
23	Standort M4: Korngrösse	47
24	Standort M5: Raumanalyse	49

25 Glossar	51
26 Bibliographie	53
27 Anhang	55
28 Standort K: Massenbewegung	56
29 Standort L: Chlosegraben	58
30 Material	60
31 Lösungen	62
31.1 Standort C1: Geologie	62
31.2 Standort D: Rütigraben	62
31.3 Standort E: Gletscher und Wasser	63
31.4 Standort F: Siedlungsgeographie	64
31.5 Standort G1: Grund	65
31.6 Standort I1: Schutzmassnahmen in Oey	66
31.7 Standort K: Massenbewegung	66
31.8 Standort L: Chlosegraben.....	67

1 VORWORT

Im August des Jahres 2005 ergossen sich während Tagen sintflutartige Regenfälle über weite Gebiete der Alpennordseite. Kleine Rinnsale, die sonst romantisch dahin plätscherten und sich herzerquickend über Klippen ergiessen, verwandelten sich innert kurzer Zeit in höllisch tosende Wildbäche. Sie frassen sich wütend in den Boden hinein, rissen alles mit, was sich ihnen in den Weg stellte, pflügten sich neue Wege durchs Tal und verbreiteten Schrecken und Kummer. Als ihr Schauspiel von Kameras eingefangen wurde und im Minutentakt über die Bildschirme flackerte, hielt die Schweiz den Atem an. Wie konnte so etwas Unglaubliches, Unmögliches, Unwahrscheinliches geschehen? Das Zweitausendseelendorf Oey, welches am Eingang des Diemtigtals liegt, war vom Unwetter besonders stark in Mitleidenschaft gezogen worden. Wo einst die Diemtigtalerstrasse durch das Dorf führte, wälzte sich nun der Wildbach «Chirel». Er füllte Keller um Keller, entwurzelte Bäume, zerstörte Brücken, transportierte neben einer ungeheuren Menge an Geschiebe und Wildholz, Autos, Wohnwagen und Lastwagen weg und drückte innert Tagen der Landschaft ein neues Bild auf. Hunderte von Dorfbewohnern mussten ohnmächtig zusehen wie der Chirel ihr Hab und Gut verschluckte. Helikopter flogen unablässig von Hausdach zu Hausdach und evakuierten weinende Menschen. Der Krisenstab tagte, aus der Umgebung rollten die Menzimuks an und versuchten die unwirtliche Landschaft wieder bewohnbar zu machen. Die Lage präsentierte sich während Tagen äusserst prekär. Nach dem Abklingen der Katastrophe wurde das Ausmass erst recht sichtbar. Das Dorf Oey und viele weitere Abschnitte im Diemtigtal waren zur Unkenntlichkeit verwüstet. Wie konnte man eine solche Herausforderung des Aufräumens und Wiederaufbaus arbeitsmässig und finanziell bewältigen?

Es erfolgte eine ermutigende Zeit. Die Solidarität war überwältigend! Viele Münzen klimperten auf dem Spendenkonto und unzählige freiwillige Arbeitskräfte standen mit Pickel und Schaufel bereit für ihren Einsatz. Fünf Jahre danach durfte die Akte «Unwetter» zumindest administrativ geschlossen werden. Das Diemtigtal strahlt heute in neuem Glanz und geniesst wieder ein hohes Mass an Lebensqualität. Doch wenn ein heftiges Sommergewitter sich über der Niesenkette entleert und der Wasserpegel anschwillt, keimt ein leises Unbehagen im Bauch der Dorfbe-

wohner. Obwohl Millionen von Franken in die Verbauung der Wildbäche investiert wurden, erwarten Experten aufgrund von langfristigen Klimaprognosen, dass die Zukunft vergleichbare und noch grössere Ereignisse mit sich bringen wird. Nicht zuletzt deshalb war ein integrales Risikomanagement erforderlich, welches beispielsweise die Kartierung von Gefahren für jede Region vorschreibt.

Die vorliegende Exkursionsbroschüre zeigt die Möglichkeit sich an einem ausserschulischen Lernort tieferschürfender mit einer typisch Schweizerischen Naturgefahr dem «Hochwasser» auseinander zu setzen. Im Fokus steht das Diemtigtal, welches für andere Alpentäler exemplarischen Charakter hat. Die Exkursion ist als eine eintägige Arbeitsexkursion konzipiert und regt zu aktiv-entdeckendem Erforschen der Materie an. Die Zielpopulation ist vorzugsweise eine Oberstufenklasse, welche motiviert ist, eine primäre Erfahrung ausserhalb des Klassenzimmers zu erleben. Zudem wird darauf geachtet, dass möglichst viele Sinne zum Lernen sensibilisiert werden. Die Beiträge im Heft sind ausformuliert und liegen mit didaktischen, methodischen und fachlichen Hintergrundinformationen sowie pfannenfertigen Arbeitsmaterialien vor. Exkursionsdidaktisch basieren die Materialien und Anregungen auf dem neuestem Stand der Erkenntnisse. Es konnten allerdings nicht alle Prinzipien gleichermaßen berücksichtigt werden. Wenn man einen handlungsorientierten Unterricht als eine demokratische Mitbestimmung der Lernenden bezüglich der Themenwahl versteht, dann ist dies hier nur bedingt möglich, weil die Schwerpunkte bereits vorgegeben sind. Trotzdem wird darauf geachtet, dass die Lernenden angespornt werden, die Wirklichkeit möglichst selbst zu konstruieren. Nebst der Fach-, Sozial- und Personalkompetenz wird auch die Methodenkompetenz geschult.

Zu beachten ist auch, dass zwar die Exkursionsthemen durch den Lehrplan 95 legitimiert sind, deren Einbettung und sanfte Erschliessung aber der Lehrperson überlassen wird. Anregungen zur Nachbearbeitung sind bei den entsprechenden Aufgaben skizziert.

Ich wünsche Ihnen viel Freude und gutes Gelingen!

2 METHODIK UND DIDAKTIK

2.1 Erarbeitung der Unterrichtsmaterialien

Die vorliegende Exkursionsbroschüre entspringt einer Masterarbeit, die formal den Charakter einer Entwicklungsarbeit trägt. Das Fachwissen über das Thema «Hochwasser» wurde in Unterrichtsmaterialien umgesetzt. Als Produkt entstand diese Exkursionsbroschüre mit Unterlagen für die SchülerInnen und Lehrpersonen.

Die Entwicklung des Produkts richtet sich nach den neusten Grundsätzen der Geographiedidaktik und kann auf beliebige Arbeitsexkursionen übertragen werden. Die Exemplarität bezieht sich ebenfalls auf den Inhalt, denn in einem ähnlichen, hochwassergeprägten Zielgebiet können dieselben Experimente und Aufträge durchgeführt werden, um die Regionalgeographie differenzierter zu erforschen. Die Unterrichtsmaterialien im Handout sind im Schulkontext mit zwei Projektklassen der Primar- und Realschule Erlenbach i. S. erprobt und evaluiert worden. Nach der Durchführung erfolgte eine Auswertung im doppelten Sinne. Nebst der exkursionsimmanenten inhaltlichen Auswertung wurden die Materialien mittels eines Fragebogens von den SchülerInnen evaluiert. Mit den beiden Lehrpersonen wurde ein qualitatives Interview durchgeführt. Die Erkenntnisse flossen in die Überarbeitung der Materialien mit ein.

2.2 Exkursionsdidaktik

Geländeuntersuchungen, Besichtigungen und Exkursionen werden unter dem Aspekt ausserschulisches Lernen zusammengefasst. Ihnen gemeinsam ist eine Primärerfahrung vor Ort, welche multisensorische Wahrnehmungen ermöglichen. Geländearbeiten bilden das Herzstück geographischen Wirkens. Kaum eine andere Unterrichtsform adressiert sich an eine solche Pluralität von Lerntypen, schult die Wahrnehmungs- und geographische Methodenkompetenz derart intensiv und unterstützt stringent den angekratzten Leitsatz «Lernen fürs Leben». Exkursionen können bezüglich ihrer zeitlichen Ausdehnung, der Präsentation der Inhalte und des Mitbestimmungs- und Selbsttätigkeitsgrads der Teilnehmenden unterschieden werden. Demonstrations- und Überblicksexkursionen sind eher lehrerzentriert, während Arbeitsexkursionen die Schüleraktivität in den Mittelpunkt stellen. Die Arbeitsexkursion, an deren Grundsätze sich die Exkursionsbroschüre orientiert, fusst auf den Ideen des Konstruktivismus, inkorporiert folglich ein Mitbestimmungsrecht der Ler-

nenden und orientiert sich stark an ihren Bedürfnissen und Interessen. Den Anspruch einer demokratischen Auswahl des Zielgebiets kann diese Broschüre nicht erfüllen. Obwohl viele der Problemstellungen bereits vorliegen, fordern sie die Lernenden auf, Fragen zu entwickeln und diese eigenständig durch Experimente, Beobachtungen oder Messungen zu erforschen. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist das Stärken der Beobachtungskompetenz. Im Heimatraum lernen die SchülerInnen einen Ort unverfälscht mit allen Sinnen wahrzunehmen und dabei individuelle Erfahrungen zu sammeln. Die Selbstständigkeit wird mittels einer Gruppenarbeit, welche vorwiegend entdeckendes Lernen provoziert, gefördert. Dabei werden die SchülerInnen mit Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens konfrontiert, welche sie auf das selbstständige Lösen weiterer Aufgaben in der Schule und im späteren Berufsleben vorbereitet. Die vielfältigen Aufgabenstellungen variieren nicht nur inhaltlich, sondern auch in der Sozialform. Im Zentrum der Exkursion steht das Gemeinschaftserlebnis. Anstatt über abstrakte Stellvertreter, wie Geobücher und Medien, wird der Inhalt anschaulich im Realraum präsentiert und kann handelnd durchdrungen werden. Dies ermöglicht leistungsschwächeren Schülern neue Erschliessungswege und kann sich in einer Steigerung der Schüleraktivität manifestieren. Die Lernenden sind im hohen Mass selbstständig tätig. Sie führen diverse Experimente aus, zum Beispiel erstellen sie ein Bachbett oder Bodenprofil, entnehmen Gesteins- und Bodenproben oder modellieren einen Hochwasserabfluss in einem Wildbachsystem (vgl. Reuschenbach 2008: 2 – 7).

2.3 Ablauf

Grundsätzlich sind SchülerInnen motiviert ausserhalb des Schulzimmers zu Lernen. Entscheidend ist allerdings, dass die Exkursion sinnvoll in den Unterrichtsverlauf eingebettet ist und ausreichend vorbereitet wird. Fachlich müssen die SchülerInnen vorgängig mit Inhalten ausgerüstet werden, welche ihnen Erfolgserlebnisse ermöglichen. Ferner müssen adäquate Geländemethoden ausgelesen und im Voraus geübt werden, damit die Fragestellungen im Gelände effizient verfolgt werden können. Die Abbildung 1 zeigt einen typischen Verlauf einer Exkursion.



Abb. 1 Ablaufschema einer Exkursion

Diese Broschüre befasst sich hauptsächlich mit der Durchführung der Exkursion. Einige Ideen zur Vorbereitung und Nachbereitung sind im entsprechenden Unterkapitel skizziert.

Quelle: Haubrich 2006: 135

2.4 Richtziele

Die Dynamik «Mensch und Umwelt»

Das aktuelle Antlitz der Erde soll als ein Ergebnis von verschiedenen kultur- und naturräumlichen Prozessen im System Mensch – Natur – Raum begriffen werden. Die Exkursion Hochwasser entführt uns in den Heimatraum und zeigt vielseitige Wechselwirkungen zwischen dem Akteur Mensch und der Natur auf. Es ist zu erkunden, wie sich der Mensch gegen die Naturgefahr schützt und welche Begrenzungen sie ihm aufgezeigt. Das Hochwasser soll als ein möglichst ganzheitliches Funktions- und Prozessgefüge erkannt werden, wozu nebst der physischen und anthropogenen Geographie auchhaltungsfragen gehören. Denn der Mensch legt mit seiner Haltung und Handlung stets raumprägende Spuren, welche im Bezug auf das Sommerhochwasser 2005 lokale bis nationale Auswirkungen hatten.

Methoden

Es ist eminent wichtig, dass SchülerInnen geographische Methoden erlernen, welche sie fürs «Leben» qualifizieren. Das Üben der Methoden kommt einerseits einer Erweiterung des Wissenshorizonts gleich, andererseits wird durch das experimentelle Arbeiten exemplarisch ein wissenschaftlicher Erkenntnisprozess vermittelt. Zentral ist dabei nicht nur das wissenschaftliche Ergebnis, sondern vor allem die wissenschaftliche Methode. Umwege, Stolpersteine zur korrekten Analyse der Phänomene und selbst Sackgassen sind ebenso lehrreich, wie der berühmte Königsweg. Dies bedarf aber einer wohlgesinnten Lernkultur, die sich durch Fehlerfreundlichkeit auszeichnet. Das Üben von Geländemethoden darf nicht zu sturem Aktivismus verkommen. Es ist darauf zu achten, dass die SchülerInnen im Mittelpunkt stehen und selbstständig die Methoden erproben dürfen.

Damit wird nicht nur der Lernweg transparenter, sondern dank der Selbstbestimmung werden auch die Motivation und der Lernerfolg positiv beeinflusst. Die Methodenkompetenz korreliert signifikant mit dem entdeckenden Lernen. Entdeckendes Lernen, beruhend auf der freien Entdeckung von Naturphänomenen mit Experimenten, beginnt mit der Beobachtung eines Objektes oder Phänomens, die den Lernenden Wissen, in Form einer selbst zu erarbeitenden Lösung, präsentieren.

Handwerkzeuge (Medien)

Die räumliche Orientierung mittels verschiedener Repräsentationsformen, wie Karten und Luftbildern, ist zu erlernen. Karten müssen decodiert und interpretiert werden und es findet ständig ein Transfer zwischen den Repräsentationsstufen statt. Die Medien, Foto- und Videokamera, dienen zum Festhalten der Beobachtungen und Dokumentieren der Ergebnisse. Ebenso wird eine computergestützte Auswertung der Daten im Excelprogramm forciert.

2.5 Lehrplanbezug

Im Berner Lehrplan wird vor der Einführung des Lehrplans 21 stark auf das Fördern von »Kenntnisse und Fertigkeiten« Wert gelegt. Die Arbeitsexkursion ist reich verankert im Lehrplan. Einige Kompetenzen, welche auch zukünftig von grosser Bedeutung sein werden, sind hier aufgeführt:

- Eigenständiges Erforschen der Umwelt erfordert die Kenntnis geeigneter Arbeitsvorgänge. Zu diesen zählen beispielsweise fachspezifische Fertigkeiten, sprich die Applikation von geeigneten Methoden, wie Messen, diverse Proben entnehmen, Profile erstellen, Beobachten, Messen. Ein sachgerechter Umgang mit diesen geographischen Hilfsmitteln ist anzustreben. Zudem müssen gewonnene Einsichten und erarbeitete Begriffe oder Zusammenhänge geordnet, gegliedert, gesichtet und in geeigneter Form zu einem Produkt vorbereitet werden.
- Inhaltlich lässt sich die Naturgefahr Hochwasser unter dem Aspekt «die Erde verändert sich» unterbringen. Sowohl Schutzvorrichtungen des Menschen angesichts der drohenden Naturgefahren, wie auch rein physisch-geographische stehen zur Debatte. Der erstere Punkt leistet einen anschaulichen Beitrag zum Themenfeld «Natur erhalten - Raum gestalten». Die Wandlung von einer Natur- in eine Kulturlandschaft widerspiegelt sich im Landschaftsbild des Zielgebiets. Ebenso sind kontemporäre Ansätze der Renaturierung sichtbar - die Bestrebung naturnahe Ökosysteme zu schaffen.
- Die Exkursion findet draussen statt und präsentiert damit einen Sachverhalt nicht mehr isoliert

und reduktionsorientiert, sondern authentisch und unverfälscht. Eine räumliche Orientierung ist unabdingbar zum Begreifen der Prozesse. Das Vorstellungsvermögen wird mit einer vergleichenden Vor-und-Nachher-Analyse, sowie wie geomorphologischer Spurensuche geschult. Die Lernenden müssen sich ständig neu orientieren, um sich ein Bild des Hochwassers zu machen.

2.6 Vorbereitung

Bei einer konzipierten Arbeitsexkursion sollte darauf geachtet werden, dass die im Vorfeld notwendigen Grundlagen erworben werden und Organisatorisches geklärt wird.

Nebst dem üblichen Rekognoszieren gehört auch das Ausführen einiger komplizierteren Aufgaben vor

Ort dazu. Zeitbudget, Hilfsmittel, Fragestellungen oder Lösbarkeit der Aufträge können dadurch geklärt und auf die Klasse nötigenfalls adaptiert werden.

Zur Erschliessung der auserwählten Inhalte ist es ratsam, die methodischen und fachlichen Kenntnissen und Fertigkeiten der SchülerInnen zu aktivieren. Falls Problemstellungen neue Methodenkompetenzen, wie beispielsweise die Handhabung von Werkzeugen einschliessen, sollten diese bereits in der Schule eingeübt werden. Inhaltlich berücksichtigt die Exkursion auch geeignete Materialien aus bestehenden Lehrmitteln, welche beispielsweise zur Vorbereitung der Exkursion herbeigezogen werden können.

Das Geobuch 2

Eine Welt voller Unterschiede
Geografie für die Sekundarstufe 1



Klett und Balmer Verlag AG, Zug 2003

Didaktisches:

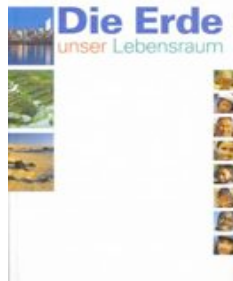
- «Wir planen eine Exkursion» S. 84 - 85
Anleitung zum Vorbereiten, Durchführen und Auswerten von Exkursionen

Fachliches:

- Unter dem Kapitel «Umwelt, nutzen, schonen, schützen» findet sich eine Reihe von Bezugspunkten. Ihre Auslegung ist jedoch mehr auf den Aspekt Boden gerichtet. S. 88 - 108
- Einige der Experimente im auf der Doppelseite «Wir experimentieren mit Boden» S. 98 und «Wir untersuchen Wasser» S. 107 sind Bestandteil der Exkursion

Die Erde unser Lebensraum

Die Lebensräume der Menschen (ohne Europa)
Die natürlichen Grundlagen
Herausforderungen der Gegenwart



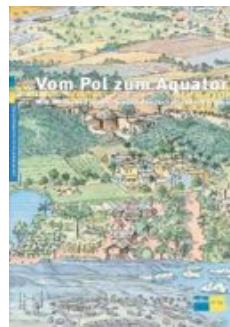
Interkantonale Lehrmittelzentrale
Lehrmittelverlag des Kantons Zürich
2000

Fachliches:

- «Die Gestalt der Erde» S. 185 - 195 umreisst das Thema «Land und Wasser» grob.
- Vertiefungsmöglichkeit des Unterkapitels «Land und Wasser» S. 188

Vom Pol zum Äquator

Wie Menschen leben: Sieben Landschaften im Vergleich
Lehrmittel für die Sekundarstufe



Autor: Heiner Uehlinger
Berner Lehrmittel- und Medienverlag
2002

Fachliches:

- Das Thema «Wasser» wird an den verschiedenen Stationen häufig unter einem anderen Aspekt betrachtet. Wo Wasser knapp ist, erfordert es einen wertschätzenden und vorsichtigen Umgang. Der Fokus liegt eher auf einer nachhaltigen Wasserpolitik. Das Wasserschloss Schweiz kann als interessanter Kontrast zu den Trockenräumen thematisiert werden.
- In Banamba kommt es halbjährlich jedoch auch zu Überschwemmungen und Menschen sind gezwungen sich vor den Fluten zu schützen.

Als die Schweiz den Atem anhielt

Dokumentarfilm des Schweizer Fernsehens mit 7 Folgen.
Doppel-DVD, 260 min.



Sprache: Originalversion (Schweizerdeutsch und Deutsch)
Untertitel: Deutsch, Deutsch für Hörbehinderte
Bildformat: 16:9 / Produktion 2011

Fachliches:

- Folge 6: Das Jahrhundert-Hochwasser im Berner Oberland thematisiert detailliert das Hochwasser in Oey-Diemtigen. Der Dokumentarfilm eignet sich gut für die Vorbereitungsphase.
Ein Arbeitsblatt, welches mit den beiden Projektklassen, in der Vorbereitungsphase benützt wurde, ist im Anhang beigelegt.

2.7 Voraussetzungen

Da auf der Exkursion einige Fragestellungen bearbeitet werden müssen, welche eine fachspezifische Methodenkompetenz voraussetzen, ist es sinnvoll das Handwerk nicht erst im Exkursionsgebiet zu erlernen. Vielmehr sollten die Lernenden die Vorbereitungsphase dazu nutzen sich mit handwerklichen und kognitiven Kenntnissen und Fertigkeiten auszurüsten, so dass sie sich während der Exkursion hauptsächlich auf die Fragestellung konzentrieren können. Der Grad der Vorbereitung hängt stark mit

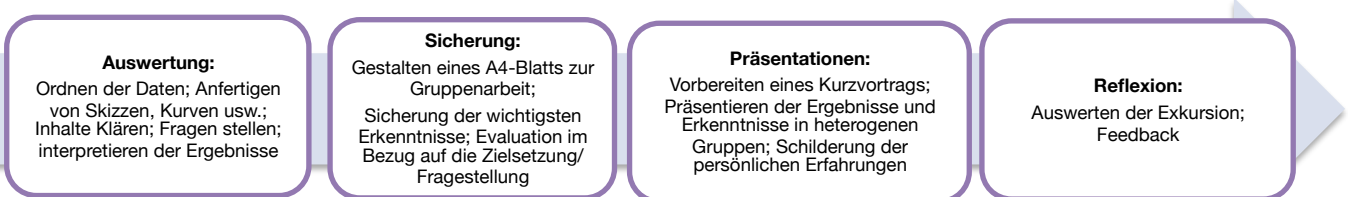
der didaktischen Verortung der Exkursion zusammen: Ist es eine einführende, motivierende Exkursion, welche zu Beginn einer Unterrichtsreihe steht? Wird mit der Exkursion beabsichtigt zielgerichtet einen Sachverhalt zu vertiefen? Dient die Exkursion als Abschlussprojekt quasi zur Konsolidation des Gelernten einer Unterrichtsreihe? Folgende Voraussetzungen sind notwendig, um speditiv vor Ort arbeiten zu können:

Voraussetzungen	
Medienkompetenz	<ul style="list-style-type: none"> Die SchülerInnen können eine Foto- und Videokamera bedienen und vielsagende Momentaufnahmen oder Abläufe auf dem Medium festhalten. Die SchülerInnen können ein Abflussdiagramm decodieren. Die SchülerInnen können Messwerte in einem einfachen Diagramm darstellen. Die SchülerInnen können mit dem MS-Office Programm ein einfaches Diagramm mit einer Messreihe erstellen.*
Kartenkompetenz	<ul style="list-style-type: none"> Die SchülerInnen können glaziale und fluviatile Erscheinungsformen in einer Karte einzeichnen. Die SchülerInnen können eine einfache Raumnutzungskarte erstellen. Die SchülerInnen können sich auf der Karte orientieren und verstehen die wichtigsten Symbolen Die SchülerInnen können Karten, Kulturräum und Luftbilder miteinander vergleichen. Die SchülerInnen können sich anhand einer Karte im Gelände orientieren.
Fachkompetenz	<ul style="list-style-type: none"> Die SchülerInnen könne Abflussregime unterscheiden. Die SchülerInnen kennen die grobe Dreiteilung von Wildbächen. Die SchülerInnen können verschiedene Bodentypen unterscheiden.* Die SchülerInnen wissen über die Morphologie eines Gletschers Bescheid. Die SchülerInnen kennen die gängigsten (lokalen) Gesteinsarten.* Die SchülerInnen kennen kulturräumliche Muster der Berglandwirtschaft.* Die SchülerInnen kennen die verschiedenen Siedlungs- und Flurformen.*
Methodenkompetenz	<ul style="list-style-type: none"> Die SchülerInnen können das allgemeine Vorgehen zur Arbeit mit geographischen Methoden auf ihre Aufgabenstellung anwenden (wissenschaftliches Arbeiten). Die SchülerInnen können mit Hilfe der Lehrperson eine geeignete Methode auswählen und sie während der Vorbereitungsphase erproben.
Sozialkompetenz	<ul style="list-style-type: none"> Die SchülerInnen können in Gruppen arbeiten. Die SchülerInnen können zielgerichtet, selbstständig arbeiten.
	<p>* Je nach thematischer Feinauslegung der Exkursionen sind spezielle Vorkenntnisse im Bereich Boden, Gesteinskunde und Berglandwirtschaft sinnvoll.</p>

2.8 Nachbereitung

Eine Exkursion ist erst dann zu Ende, wenn die persönlich gefärbten Erfahrungen, Erkenntnisse und Erlebnisse im Unterricht eine Fortsetzung und schliesslich einen Abschluss finden. Ideen der Auswertung sind bei den entsprechenden Aufgaben jeweils skizziert. Vorzugsweise wird ein Produkt in Form einer kurzen Dokumentation verbunden mit einem Gruppenreferat vorgeschlagen. Die SchülerInnen

sollen Gelegenheit haben, nochmals Fragen zu stellen und sich zur Exkursion zu äussern, denn das Gespräch über Erfahrungen ist nicht minder wichtig als die Klärung und Diskussion inhaltlicher Sachverhalte. In dieser Phase muss Wesentliches von Unwesentlichem getrennt werden. Sie dient zur Ordnung und Konsolidierung des Gelernten. Folgender Ablauf wird vorgeschlagen:



Eine Vorgaben zur Dokumentation und des Kurzreferats, sowie eine Grobplanung der Nachbereitungsphase befindet sich im Methodenteil.

Die Nachbereitung des ersten Teils der Exkursion (Standort A – I3) könnte wie folgt ablaufen:

An der Wandtafel oder an einer grossen Wand wird der Flusslauf des Chirels, des Rütigrabens und des Chratzmattigrabens dargestellt. Eventuell können die Karten im entsprechenden Massstab von den aufgelisteten Webseiten ausgedruckt werden:

- www.geo.admin.ch
- www.be.ch/geoportal

An den interessanten Standorten werden nun Vergleichsfotos und Materialien aus den Unterlagen angebracht und wichtige Prozesse schriftlich erklärt. So erhält man einen schönen Überblick über das

Hochwasser 2005 von Oey.

2.9 Was bringt der Kommentarband?

Der Kommentarband bietet der Lehrperson detaillierte Informationen zur Exkursion im Zielgebiet. Basierend auf der Abfolge der Exkursionsroute führt er wie ein roter Faden durch die verschiedenen Standorte und Inhalte. Jede Kommentareinheit stützt sich auf Standort im Exkursionsgebiet und weist immer den gleichen Raster auf. Informationen können so schnell abgerufen werden. Nebst inhaltlichen Zusatzinformationen sind auch stets Fragestellungen mit möglichen Antworten aufgeführt. Im Glossar am Ende des Kommentarbands sind Fachtermini zu den Inhalten aufgelistet, welche nach Bedarf eingeführt werden können.

Vorschläge für die Bearbeitung der Aufgaben im Handout

Vorschläge für den Einstieg oder weitere Fragestellungen finden sich hier.

HOCHWASSER KOMMENTARBAND

11 STANDORT D: RÜTIGRABEN

Thema
Erdtrüch, Hangmuren, Geomorphologie, Schutzbauten, Hydrologik, Ereigniskataster

Ziele (Grundanforderungen)

- Die Schülerinnen und Schüler... können vergangene Spuren von Rutschungen und Hangmuren erkennen.
- können das Gefahrenpotential von Wildbächen einschätzen.
- wissen über die Transportmechanismen in der Abflussrinne Bescheid.
- können verschiedene Verlagerungsprozesse unterscheiden.

Erweiterte Lernziele

- Die Schülerinnen und Schüler... können Berechnungen an Sperrtreppen durchführen.

Methodenkompetenz

- Karten decodieren und vergleichen
- Stumme zeichnen
- Messen
- Hydrologische Grundsätze überprüfen

Exkursionsunterlagen
Seltens 12 - 14

Bemerkung
Diese Lernereinheit steht im Zusammenhang mit dem Standort K «Massenbewegung» und L «Chiosgrabens». Die Unterrichtsmaterialien zu diesen beiden Standorten befinden sich im Anhang oder auf den beigelegten Daten-CD

SACHANALYSE
(Siehe auch Sachanalyse vom Posten K «Massenbewegung» und L «Chiosgrabens»)

Massenbewegungen werden nach ihrer Geschwindigkeit und Bewegungsart (Kriechen, Gleiten, Fließen, Kippen oder Fallen) und nach ihrem Material (Festgestein, Lockergestein) unterschieden. Gewöhnlich helfen die Festigkeit und Kohäsion des Hangmaterials und die Höhe der internen Reibung, die Hangstabilität aufrechtzuerhalten. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von der Scherkraft. Der steilste Winkel, den ein kohäsionsloser Hang aufweisen kann, ohne seine Stabilität zu verlieren, wird als Reibungswinkel bezeichnet. Besitzt ein Hang diesen Winkel, hält die Scherkraft die einwirkende Gravitation genau im Gleichgewicht (vgl. Wikipedia: Massenbewegung).

Die anhaltenden Starkniederschläge von Ende August 2005 überfluteten den Boden. Das Wasser sickerte nur noch langsam ein, worauf ein gewaltiger Druck entstand, welcher sich in mehreren Massenbewegungen entlud. Die Gravitationskraft wirkte auf den Hang ein, überschritt die Reibungskraft und der Hang rutschte ab. Vor allem Erdtrüch und Hangmuren waren zu beobachten im Diemtigtal.

Aufschlussreiche Hinweise über vergangene Massenbewegungen geben heute sogenannte stumme Zeugen: unruhige Kegeloberfläche, einzelne grobe Blöcke, Murköpfe, seitliche Murwälle (Léves), Aufschlüsse un-

tiertier Ablagerung des Geschiebepotentials im Erdtrüch, muschelförmige Einbuchtungen, usw.

Murgang
Ein Murgang (auch Mure oder Rufe genannt) ist ein schnell talwärts fließender Strom aus Schlamm und größerem Gesteinsmaterial im Gebirge. Murgänge haben einen hohen Feststoffgehalt und dadurch bedingt eine hohe Dichte (bis 2,6 g/cm³). Ein Murgang kann einige hunderttausend Kubikmeter Material transportieren. Durch seine Energie kann er große Verwüstungen anrichten. Die meist klar ausgeprägte Front kann eine Geschwindigkeit von bis zu 60 km/h erreichen. Murgänge entstanden vorwiegend in den Wildbächenrinne, weil das Gelände sehr steil ist und wenig verfestigtes Moränenmaterial aufweist. Zudem waren die Geröll- und Schuttmassen wasserüberstättigt. Typischerweise konzentrieren sich grobes Material wie Steine und Blöcke an der Murgangfront. Entlang des Fließwegs wird einiges von dem transportierten Material in Randwällen (Léves) wieder abgelagert. Die Bewegung endet meist am Hangfluss, wo das Gefälle nachlässt. Dort lagert sich das Material zungenförmig ab.

Verlagerungsprozesse
Handout Aufgabe Nr. 2
Bezüglich der Verlagerungsprozesse werden fluviale und murartige Prozesse unterschieden. Zur ersten Sorte zählen Hochwasser und fluvialer Feststofftransport und zur Letzteren murartiger Feststofftransport und Murgang.

Ein Reinwasserabfluss führt nur geringe Mengen an Feststoffe mit sich. Liegt der Pegelstand über dem langjährigen Mittel, so spricht man von einem Hochwasserabfluss. Die Feststoffe werden hauptsächlich als Suspensionsfracht mitgeführt. Der Geschiebetransport ist im Verhältnis zum Wasserabfluss von sekundärer Bedeutung. Ein Hochwasserabfluss kann entweder turbulent erfolgen, was sich in einer schaumspühenden, wilden Oberfläche mit grosser Amplitude manifestiert, oder instationär, wenn plötzlich Schwallwellen infolge Durchbruch einer Verkläuerung auftreten.

Der murartige Feststofftransport bezeichnet Abflüsse mit hoher Feststoffkonzentration. Im Vergleich zu einem fluvialen Feststofftransport, wo das Geschiebe sohlennah verlagert wird, ist hier die heterogen Kontraktion im ganzen Abflussquerschnitt verteilt und bewegt sich annähernd mit der Geschwindigkeit des Wassers. Die Feststoffkonzentration liegt bei etwa 20 bis 40%. Das Fließverhalten kann näherungsweise als «newtonisch» bezeichnet werden.

EXKURSION OEY-DIEMTIGEN HOCHWASSER

Schutzmassnahmen
Da in der Abflussrinne ein Transport von Material stattfindet, muss ein Ziel sein, die Transportkraft einzuschränken. Durch gezielte Sperrtreppen kann die Fließgeschwindigkeit gebremst werden. Ebenfalls wirkt dadurch die Sohlen- und Seitenerosion auch nicht mehr so stark. Die Fließgeschwindigkeit wird nicht nur durch das geringere Gefälle reduziert, sondern auch durch die Energieumwandlung vom Fließen ins Schliessen und zurück. Eine weitere Massnahme betrifft das Trennen von Wasser und Geschiebe mittels Geschiebesammler oder Zäunen und Rechen.

VORSCHLÄGE FÜR DEN UNTERRICHT
Es ist interessant zuerst die Anrisse der Rutschungen aufzusehen. Auf der kleinen Fläche bei «Houette» sind die Léves noch sichtbar, obwohl bereits kräftiges, saftiges Gras sprießt. Des Weiteren kann man sich fragen, wo die beiden Rinnsale entspringen. Der Rütigraben speist sich wohl aus dem inneren «Seiltal». Der andere Graben quillt ca. 300 m oberhalb des Güterweges Walkermatte-Widacher hervor.

HANDOUT
Die Aufgabenstellung ist mir derjenigen am Standort K, L zu vergleichen (Anhang). An den Holzbaukasten werden dieselben Messungen und Berechnungen durchgeführt.

Aufgabe Nr. 1 benötigt eventuell eine Schilderung des Rutschens von der Lehrperson. Die Lernenden können sich das Ausmass der Massenbewegung damit plastischer vorstellen. Eventuell müssen auch einige stumme Zeugen von der Lehrkraft erläutert werden. Die Aufgaben 2 und 3 sollen das Verständnis der Schülerinnen für eine naturnahe und ökologische Bauweise fördern.

Zu den Standorten der Aufgaben:

- Nr. 1 wird auf «Houette» durchgeführt
- Nr. 2 – 6 bei Kreuzung Rütli und den Sperrtreppen
- Nr. 7 – 13 in Schmitte

Schmitte
Es lohnt sich die Klasse in verschiedene Gruppen einzuteilen und die Sperrtreppen oberhalb und unterhalb der Strasse zu untersuchen. Am Ende können die Resultate miteinander verglichen werden.

Lösungen

1. Siehe Anhang
2.
 - murartiger Feststofftransport
 - Die beiden Murgänge entluden sich prompt.
 - fluvialer Feststofftransport (Hochwasser)
 - rutschender Verlagerungsprozess siehe Abb. unten (Erdtrüch)

Ausschnitt aus dem Ereigniskataster gegenüberliegende Talselle 1. Blockschlag (Blöcke 0.5 – 2 m); 2. Felssturz (Blöcke > 2 m)

5. Die Transportkapazität und die Tiefenerosion werden gebremst. Die Verkehrsverbindung ist durch Urwetter belastbarer (alternativer Güterweg ins Diemtigtal)

6. Steile Stelle im Gelände (Neigung 100 %) und somit Erosionsbasis für den ganzen bewaldeten Hang.

6. Blockmauer, neue Uferböschung, Holzkasten, Strasse wurde rückwärts versetzt

13. V: lokale Verfügbarkeit, Verwertung des Wildholz, dynamisch, optisch passend, kostengünstig, einzelne Komponente leicht austauschbar

N: Lebensdauer ca. 50 Jahre, verwitterungsanfällig, morsche Hölzer müssen regelmäßig ausgetauscht werden, Entfernen der Geschiebemergie zwischen den Sperren, wenig breit – geringe Auswirkungen auf Böschungstabilität.

14. Bis zum Hochwasser 2005 bildete sich bei intensiven Niederschlägen jeweils in der Kühweide ein See, der auf Niederschläge aussertrage reagierte und nur langsam abfließt. Zur Stützung der Böschung und Sicherung der Kionegg wurden 13 Holzkästen verlegt und die erodierte Gerinnisse auf das ursprüngliche Niveau angehoben. Das Gelände ist steil und wegen des lehmigen Bodens sehr instabil.

MATERIAL

Literatur
DIEMTIGTAL TOURISMUS (2010): Das Jahrhunderthochwasser 2005. 5 Jahre danach. Hünibach: Jost Druck AG.

SÖLL, A. (1987): Wildbach- und Hangvertau. Birmsensdorf: Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft.

PARRIAUX, A., BONNARD, C., TACHER, L. (2010): Rutschungen: Hydrogeologie und Sanierungsmethoden durch Drainage. Leitfaden. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1023: 128 S.

PRESS, F. / SIEVER, R. (2008): Allgemeine Geologie. 5. Aufl. Berlin Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Medien
Google Earth
Atlas der Schweiz Version 3.0
www.geo.admin.ch
Geoportal Kanton Bern: www.map.apps.be.ch
Naturgafahren: www.bfs.admin.ch

Erklärende und ergänzende Sachinformationen vermitteln der Lehrperson Hintergrundwissen

Der Raster gibt einen Überblick über die Lernziele und Themen der Lernereinheit. Zudem ist ein Verweis auf das Handout zu finden.

Die im Handout gestellten Aufgaben werden binnendifferenziert aufgeteilt und die Lösungen dargestellt.

Verweis auf zusätzliche Arbeitsmaterialien und Sachliteratur

2.10 Die Seitenstruktur des Handouts

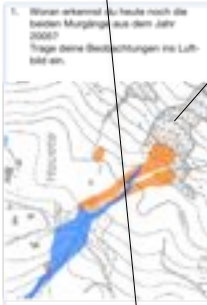


Der blaue Rand steht für den ersten Teil der Exkursion. Im Vergleich zum Methodenteil, stehen die Lernenden weniger im Mittelpunkt. Er enthält auch darbietende Elemente.

Viele Karten sind aktuell und stammen von kostenlosen, öffentlichen Dienstleistungen, wie GoogleEarth, BFS, oder dem Geoportal des Kantons Bern.

Die Aufgaben sind ausformuliert und folgen meistens einem induktiven Ansatz. Ein Transfer auf ähnliche Phänomene findet in der Nachbereitung statt. Die ersten Aufgaben einer Lerneinheit sind häufig etwas einfacher.

STANDORT D: RÜTIGRABEN

1. Wann entstand heute noch die beiden Murgänge aus dem Jahr 2002? Trage deine Beobachtungen ins Luftbild ein.

Schleierbild
„Der Rütigraben wird von zwei Quellen ca. 300m oberhalb des Gütenberger Wallenmales (Wälder) gespeist. Die starken Niederschläge verursachen im Quellgebiet einen Entschluff (Rutschergl). Der normale Bachlauf wurde gestaut und entleerte sich schichtenweise schichtenweise. Das Geröll verstopfte den Durchlass aus Stationen. Der Bach floss über die Straße. Infolge der Stauung fiel und schmerzte die Stöckung weg. Die Straße war auf einer Länge von 20m nicht passierbar.“


2. Welche Verlagerungsprozesse finden während des Ereignisses im Rütigraben statt?

3. Findest du in der Umgebung auch Spuren vor einem Sturzprozess (Bergsturz)?

Jeder Standort ist mit einem Buchstaben versehen, der sich direkt auf den Kommentarband bezieht.

4. Gehtest du die Hochkatergerinne? Fotografier sie.
5. Warum sind die Hochkatergerinne gerade hier gebaut worden?

6. Wie wurde das Problem mit dem Sturzrohr gelöst? Dokumentiere ebenfalls mit einem Foto.




STANDORT ACHMATE

7. Wie viele Hochkatergerinne erkennst du?

8. Versuche folgende Prozesse zu beobachten:

- Wälzen
- Schneiden
- Massentransport
- Kolkbildung



9. Führe folgende Messungen an den Hochkatergerinnen durch:

Oberrand des Hochwassergerinnes (m über NN)	100	100	Teil des Kolks	Wärme des Wassers (m über NN)
Unterrand des Hochwassergerinnes (m über NN)	100	100	Teil des Kolks	Lufttemperatur (m über NN)
Wärme des Hochwassergerinnes (m über NN)	100	100	Teil des Kolks	Lufttemperatur (m über NN)
Lufttemperatur (m über NN)	100	100	Teil des Kolks	Lufttemperatur (m über NN)

Die Aufgabenstellungen sind sehr unterschiedlich, so werden die Lernenden aufgefordert werden zu skizzieren, beobachten, zählen, messen, kartieren, usw.

Eine Lerneinheit wird in der Regel auf einer Doppelseite behandelt.

Jedem Arbeitsblatt ist ein sogenanntes Auftragsblatt angefügt, welches vereinfacht den wissenschaftlichen Erkenntnisweg erklärt und den Ablauf der Exkursion darstellt.

Die grüne Kopfzeile steht für den Methodenteil. Bei diesem Standort steht die SchülerInnen-Aktivität im Mittelpunkt. Die Lernenden üben sich im geographischen Arbeiten.

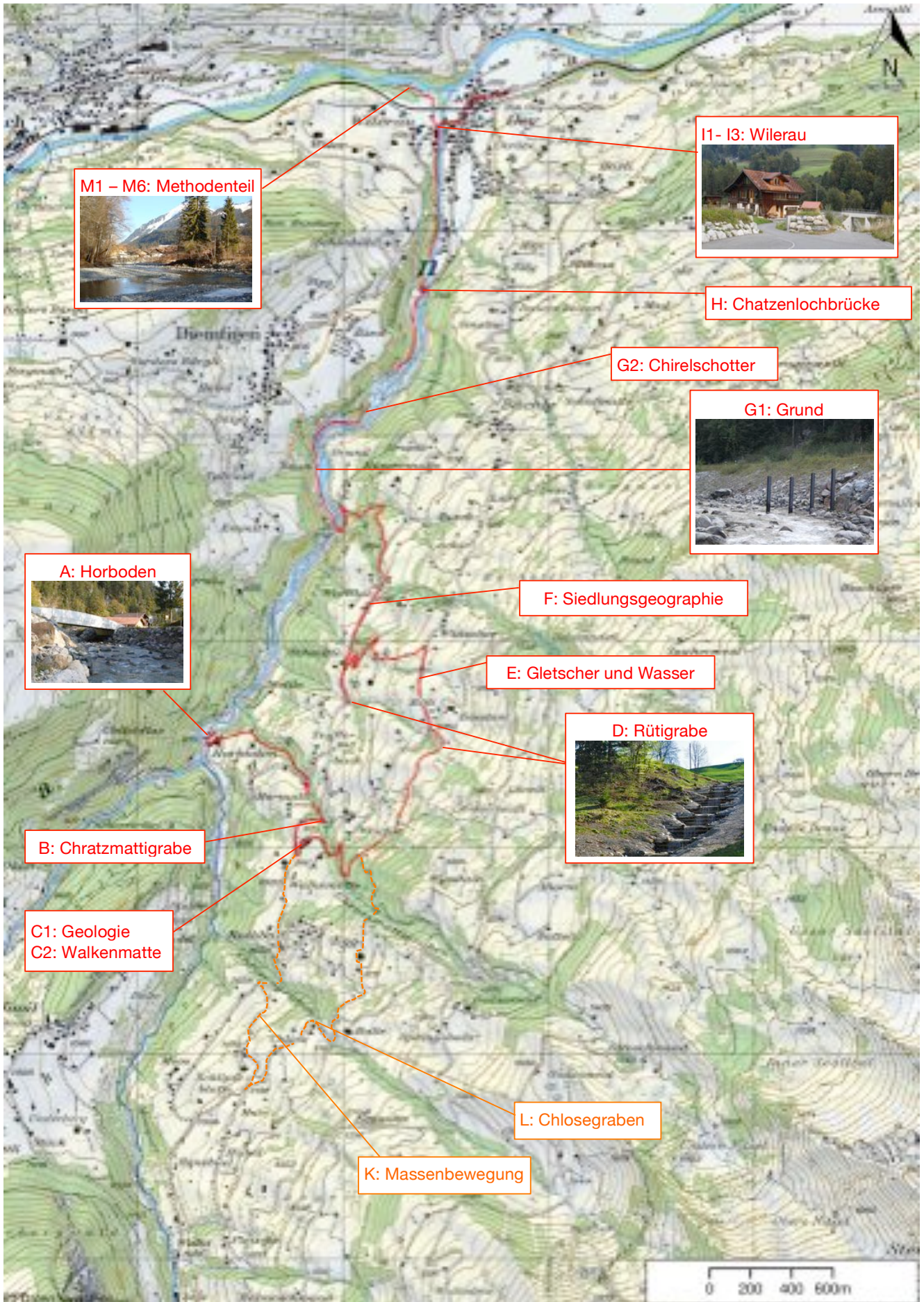
Die Lernziele sind ausformuliert und teilweise wird zwischen Grundanforderungen und erweiterten Anforderungen unterschieden.

Ideen zur Auswertung finden sich sowohl auf den Arbeitsblätter als auch auf dem Übersichtsblatt

Der Methodenteil ist in Form eines Gruppenpuzzles aufgebaut. Die Einzelnen Arbeitsschritte sind auf dem Info-Blatt erklärt.

Die Arbeitsblätter forcieren ein aktiv-entdeckendes Lernen.

3 ÜBERSICHTSKARTE



4 KURZBESCHREIB DER EXKURSION

Exkursionsroute: Horboden – Hormatti - Walkenmatte - Weichle – Rüti - Schmitte – Wattflue – Grund – Chatzenlochbrücke – Wilerau - Oey

Thematische Schwerpunkte:	Physische Geographie: Wildbachsysteme, Hochwasser, Massenbewegung, Erosionsformen, Sedimentationsfracht, Naturgefahren, geomorphologische Spuren vergangener Gletscher und des Wassers, Gesteine, Boden	Anthropogeographie: Renaturierung, Bevölkerungsschutz, Kulturlandschaft, Gebäude, Wildbachverbauungen, Gefahrenkarten, Siedlungsgeographie, Berglandwirtschaft	Methoden: Kartieren, Fotografieren, Zeichnen, Messen, Modellieren, Zählen, Bodenbestimmung, Abflussmessung, Gesteinsbestimmung, Querprofile, Korngrösseanalyse, Raumanalyse
----------------------------------	---	--	---

Länge: Tagesexkursion

Starthöhe: 669 m.ü.M.

Max. Höhe: 1168 m.ü.M.

Höhenunterschied: 499 m

Höhenprofil der Wanderung:



Exkursionsdauer: ca. 7h

Wanderzeit (netto): 3 - 4 h

Ausrüstung:

Schüler:
Schreibzeug
Massbecher
Block
Exkursionsdossier
Gruppenmaterialien (Siehe Info Gruppenarbeit)
Pet-Flaschen

Lehrkraft und Begleitpersonen:

Verschiedene Siebe
Reagenzgläser mit Pfropfen
Exkursionsführer
Erste Hilfe-Kit

Verpflegung: Selbst mitnehmen, 1x Mittagessen

Anreise:
(Siehe Anhang «Fahrplan»; www.sbb.ch)

Die Anreise mit dem Zug über Spiez.
Haltestelle «Oey-Diemtigen» aussteigen und zum Postauto auf dem Bahnhofplatz marschieren. Das Postauto wird zuerst über Diemtigen nach Horboden fahren. Haltestelle «Horboden» aussteigen.

Ankunft Oey-Diemtigen

Oey – Horboden, Wirtschaft

Oey 09:23

9 09:35 – 09:40

Abfahrt Oey-Diemtigen

Richtung Spiez

16 05 A28 C34 C57

17 31

18 05 A28 C34

fette Schrift: RegioExpress

A Mo-Fr ohne allg. Feiertage

C Sa, So und allg. Feiertage

Durchführbarkeit:

Die Exkursion kann bei vorwiegend schöner Witterung in den Monaten von April bis Oktober durchgeführt werden. Es ist davon abzuraten, bei Hochwasser, grossen Schneemengen und kirrender Kälte die Exkursion anzutreten.

5 PLANUNG

Je nach Anreisezeit und Ausdauer der SchülerInnen kann der Standort J an der Simme zu Beginn oder am Ende der Exkursion aufgesucht werden. Bei diesem Standort widmen sich die SchülerInnen in Gruppen dem Üben von Geländemethoden. Für die spätere Auswertung im Klassenzimmer sind die Erkenntnisse aus dieser einstündigen Gruppenarbeit zentral. Die Lehrperson muss sich demzufolge überlegen, wann sie den Standort aufsucht.

- *Ist der Lernerfolg grösser, wenn die Lernenden früh morgens in der Erde wühlend oder im kalten Simmenwasser ausharrend Experimente durchzuführen?*
- *Können die Lernenden auch nach einer vierstündigen Wanderung noch genügend konzentriert arbeiten, um die Experimente präzise durchzuführen?*

5.1 Methodenteil: Standort J: Simme

Der Standort J «Simme» ist explizit auf die geographische Handlungskompetenz der SchülerInnen ausgerichtet. Sechs Posten stehen zur Auswahl, welchen eine wissenschaftliche Fragestellung und Arbeitsweise zugrunde liegt. Die Realbegegnung bietet den SchülerInnen die Möglichkeit, die Materie ganzheitlich zu erschliessen und beinhaltet eine unmittelbare und anschauliche Darstellung des Sachverhaltes. Die Eigenaktivität, das entdeckende Lernen soll dabei im Mittelpunkt stehen. Im Rückgriff auf verschiedene wissenschaftsähnliche Arbeitstechniken verfolgen die SchülerInnen eine Fragestellung, die im direkten Zusammenhang mit dem Rahmenthema steht. Fünf verschiedene Themenbereiche stehen dabei zur Auswahl.

- Abflussmessungen und Querprofilvermessungen eines mäandrierenden Flusses durchführen
- Eine Raumanalyse des Haufendorfs Oey durchführen
- Sedimentgesteine bestimmen und einen Wildbachverlauf simulieren.
- Die Korngrösse mittels Sieben und einer Schlämmanalyse bestimmen
- Bodenproben entnehmen und bestimmen

Der Standort J dient dazu, Daten zu Sammeln und methodische Verfahren auszuprobieren. Eine Auswahl der Daten findet in der Nachbereitungsphase in der Schule statt. Als Gruppenarbeitsform wurde eine

Art «Gruppenpuzzle» mit homogenen Erarbeitungsgruppen und heterogenen Austauschgruppen gewählt. Der Ablauf erfolgt nach folgendem Schema:

Einführung

Die verschiedenen Themenbereiche und methodische Verfahren werden von der Lehrperson vorgestellt.

Die SchülerInnen bilden Interessensgruppen. Es müssen nicht alle fünf Lerneinheiten bearbeitet werden, da dies organisatorisch anspruchsvoll und sehr zeitintensiv ist.

Der Methodenteil der Exkursion setzt Kenntnisse und Fertigkeiten voraus, welche in der Vorbereitungsphase angeeignet werden müssen. Eine Auflistung der Kenntnisse und Fertigkeiten und Ideen für die Gestaltung der Vorbereitungsphase findet sich im Kapitel des jeweiligen Postens.

Vorbereitungsphase

Hier geht es darum, sich in die Problemstellung zu vertiefen und eine Zielsetzung für die Geländearbeit aus dem Rahmenthema zu formulieren.

Planen der Geländearbeit: Organisation der Experimente: Die unbekanntesten Arbeitstechniken werden im Unterricht vorbereitet und erprobt. Die nötige Ausrüstung für die Exkursion wird zusammengestellt.

Durchführung:

In Gruppen werden die Arbeiten ausgeführt. Die Lehrkraft steht für Hilfestellungen und Ratschläge zur Verfügung.

Nachbereitungsphase

Die Auswertung erfolgt in der Schule. Die Lernenden sichten, ordnen und ergänzen ihre Ergebnisse und transferieren sie auf verschiedene Repräsentationsmedien und Verfassen einen Bericht. Zentral ist die Diskussion und Interpretation der Ergebnisse. Eingangs formulierte Hypothesen werden überprüft. Eine Präsentationsform wird im Dialog der SchülerInnen und Lehrperson gewählt.

Evaluation: Abschliessend erfolgt die kritische Reflexion und Beurteilung der Inhalte und Erhebungsmethoden.

6 STANDORT A: HORBODEN

Thema
Einzugsgebiet, Erosionsformen, Schutzbauten (Geschiebesammler, Brücke)
Lernziele
Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> • können sich im Raum orientieren. • können Fotos aufgenommen vor und während dem Hochwasser mit dem heutigen Ortsbild vergleichen. • können Erosionsformen in der Natur erkennen. • können Schutzbauten im Horboden erkennen und ihre Funktion begründen.
Methodenkompetenz
Karten decodieren und vergleichen Karten interpretieren und bearbeiten
Exkursionsunterlagen
Seiten 4 – 5

SACHANALYSE

Die Bäuert Horben erstreckt sich auf einer Höhendifferenz von mehr als 500 m. Tiefster Punkt markiert Horboden mit 816 m über Meer.

Horboden meinte ursprünglich «sumpfiges Gebiet». Im Althochdeutschen bezeichnete der Terminus *bodam* und im Mittelhochdeutsch *bodem* einen Boden. Gemeint war damit vorwiegend ein ebenes Geländestück in sonst abfallendem Gebiet, weniger häufig auch Talgrund- oder Talboden.

Die Strasse Horboden – Horben wurde erst 1918 angelegt, also am Ende des Ersten Weltkrieges. 1917 wurde die Strasse von Oey – Bächlen – Wattfluh – Rütli durch eine gemeinsame Wegbaugemeinschaft, die eigens hierfür gegründet worden war, gebaut. 1923 wurde dann die Strasse vom Horboden – Rothbad nach Riedern gebaut (vgl. Nyfeller 1995: 75).

Horboden befindet sich heute an der Wasserscheide der beiden Wildbäche Fildrich und Chirel. Die alte Wirtschafft, welche durch ein Wunder das Hochwasser 2005 überlebte, trägt die Jahrzahl 1708. Der Wirt versorgte sich, lange bevor die übrige Bäuert einen elektrischen Anschluss erhielt, mit eigenem Strom, den er mit Wasser aus dem Chirelbach mit einer Turbine erzeugte. Früher befand sich auf dem alten Horboden eine Schmiede mit einem grossen Blasbalg, der ebenfalls durch Wasserkraft angetrieben wurde. Der Schmied reparierte ei-



Abb. 2. Alte Mühle
Alte Mühle und Bäckerei im Horboden

nerseits Werkzeuge und schmiedete Neue, andererseits beschlug er Pferde und stellte Hufeisen her (vgl. Nyfeller 1995: 77).

Das längliche Haus (Abb. 1) nach der neuen Brücke talaufwärts war früher eine Mühle mit einem Wasserrad. Auch befand sich eine Bäckerei und ein Laden in den Räumlichkeiten. Der alte Mühlstein wurde beim Ladenumbau vor der Ladentüre in die Terrasse eingemauert und ist heute noch sichtbar.

Prozesse

Am Standort Horboden überwiegt die fluviatile Erosion. Der Chirel frass sich tief in den Chirelschotter (Quartäre Ablagerungen) hinein. Die damit einhergehende Vertiefung des Flussbettes wird als *Tiefenerosion*, seine Verbreiterung nach der Seite als *Seitenerosion* bezeichnet. Da wir uns gerade am Beginn des Unterverlauf des Chirels befinden, ist das Gefälle flacher. Es überwiegt die Seitenerosion, was zur Bildung von Mäanderbögen führte.

Schutzmassnahmen

Entlang der Mäanderbögen, insbesondere am Prallhang wurde die Talstrasse mit massiven Blockwürfen gesichert. Bei breiteren Ablagerungsräumen, wo der Chirel verflochten fiesst, wurde eine Sicherung mit Bühnen realisiert. Die Talstrasse wurde so angelegt, dass sich bei einem grossen Hochwasser die Geschiebeablagerungen der Seitenbäche rationell entfernt werden können. Es lässt sich kaum verhindern, dass sie nicht überdeckt wird. Die instabile und teils abgerutschte bergseitige Böschung werden durch Blockmauern aus Natursteinen geschützt. Den talseitigen Wegrand sichern Holzkästen.

Nutzungsverzicht: Drei Wohnhäuser beziehungsweise Gewerbebetriebe, welche durch das Ereignis zerstört wurden und deren Standort sich heute im roten Bereich der Gefahrenkarte befindet, wurden ausgesiedelt. Sie befinden sich nun an der «Ange» beim Dorf Oey.

Brücken: Neue Brücken sind mit einem Staukragen und Einstauschild versehen worden. Ein Einstauschild ermöglicht einen Durchfluss unter Druck und verhindert dadurch die Gefahr von Verklauung mit Schwemmholz signifikant. Die Kapazität an Engstellen wird erhöht, der Brückenquerschnitt wurde zusätzlich vergrössert.

Strasse Horboden-Diemtigen: Durch eine Rutschung wurde die Verbindungsstrasse Horboden-Diemtigen auf einer Länge von ca. 200 m weggerissen. Nach verschiedenen Studien von Konzeptvorschlägen, wie Lehnviadukte oder einer Brücke, entschied man sich für eine Aufschüttung. Der Fuss der Strasse wurde mit 10 t schweren Betonelementen gesichert.

VORSCHLÄGE FÜR DEN UNTERRICHT

Es lohnt sich anhand der topographischen Karte auf Seite 2 sich im Zielgebiet zu orientieren.

Wo befinden wir uns? Welche Wildbäche fließen zusammen? Woher kommen sie? Wohin führen die Strassen?

HANDOUT

Anschliessend können die SchülerInnen die Aufgaben zum Standort «Horboden» in einer arbeitsteiligen Gruppenarbeit bearbeiten.

Gruppe A: Nr. 1, 2

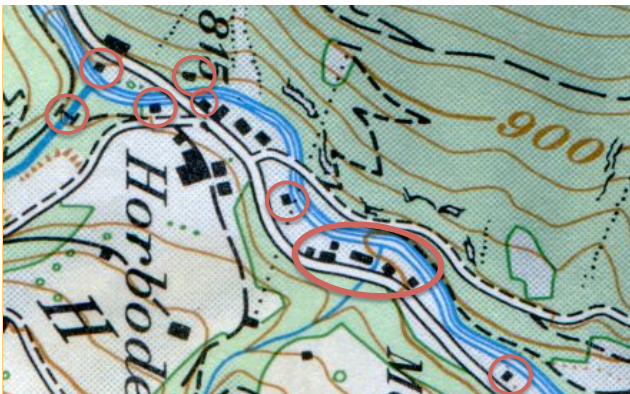
Gruppe B: Nr. 3, 4

Gruppe C: Nr. 5, 6

Lösungen

1.

Die rot eingekreisten Objekte sind nicht mehr sichtbar. Zudem wurden die Wanderwegbrücke und die Kantonsstrassenbrücke ersetzt.

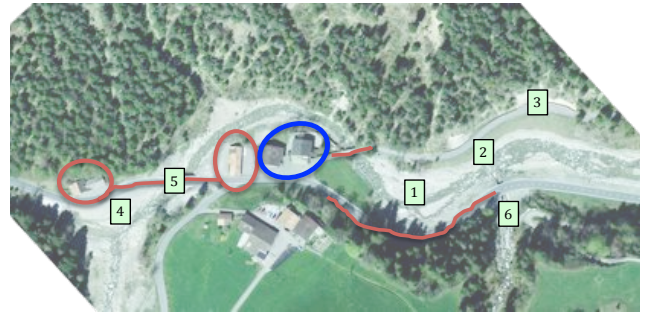


Es lassen sich Spuren der Seitenerosion und Tiefenerosion finden. Auf der Brücke Richtung Diemtigen sieht man eine durch Seitenerosion geformte Erosionshohlkehle, welche den Wasserpegel des Hochwassers anzeigt. Das Fundament derselben Brücke wurde während Hochwasserabflüssen durch Rückwärtserosion belastet. Der Übergang zwischen den blockrampenförmigen Gesteinen und dem weiteren Verlauf der Bachsohle fällt jäh ab. Als besonders kritisch gilt die Kombination von festen und beweglichen Bauteilen. Bei hohen Abflüssen wird das Gefüge durch Einsinken oder dem Verschieben von Blöcken zu einem Absatz lokal aufgelockert. Der Versagensprozess – je nach Verhältnis zwischen dem Blockdurchmesser und dem charakteristischen Korndurchmesser des Untergrundmaterials – kann durch direkte Erosion, Abgleiten oder weiteres Einsinken der Blöcke eingeleitet werden. Die Brücke könnte folglich unterspült und destabilisiert werden. Simultan resultieren fortschreitende Kammelbuckeln und bei Spitzenabflüssen eine grosse stationäre (stehende) Welle.

3.

Die gefährdeten Häuser sind mit der entsprechenden Frabe markiert. Zudem ist die Kantonstrasse bei der

Brücke und am Prallhang des Mäanderbogens stark gefährdet.



Gefahren: Die blaueingefärbte Gefahr entlang des Chratzmattigrabens und des kleinen Rinnals Richtung Hormatti betrifft Rutschungen. Das Haus oberhalb Nr. 4 ist hauptsächlich durch Bergstürze und durch Rutschungen gefährdet. Das Haus neben dem Gasthof befindet sich in der Gefahrenzone vor Überschwemmungen und Bergstürze. Die Strasse talauswärts ist durch Ufererosion am Prallhang gefährdet.

4.

Renaturierung (1): Geschiebesammler, Ablagerungsraum für Geschiebe, Verbreitung des Flussbetts
Gesicherte Böschung (2): Stein- und Betonelement, welche durch Grass und Sträucher überwachsen werden

Eisenbahnschwellen (3): Sicherung gegen Rutschungen und Steinschläge

Damm (4): Blockbauten, ermöglicht schnelles Einmünden, keine Rückstauungseffekte, aufgeschüttete Strasse 2 – 8 m erhöht

Betonbrücke (5): erhöht, grosser Querschnitt, Staukragen und Einstauschild, durch Blockbauten gesichert
Strasse (6): Einmündung Chratzmattigraben, gesicherter Prallhang mit Blockbauten, Brücke mit grossem Abflussquerschnitt, Staukragen, gesicherte Böschung mit Blöcken, Strassenführung wurde erhöht.

INTERESSANTES

Die Matte unterhalb des Schützenhauses auf dem Horboden heisst «Stampfihubel». Früher befand sich hier eine Knochenstampfi. Knochen wurden zu Knochenmehl zerstampft und den Tieren wieder als Futter vorgelegt. Heute wird das Knochenpulver durch Salzsteine «Glücksteine» ersetzt. Der Standort musste möglichst nahe am Wasser sein, damit die Stampfe angekurbelt werden konnte.

MATERIAL

Literatur

NYFFELER, O. (1995): Das Diemtigtal. Land und Leute – gestern und heute. Vom Ursprung bis 31. Dezember 1994. Diemtigen: Gemischte Gemeinde Diemtigen.

DIEMTIGTAL TOURISMUS (2010): Das Jahrhunderthochwasser. 5 Jahre danach!. Hünibach: Jost Druck AG.

Medien

Geoportal des Kantons Bern: www.be.ch/geoportal

7 STANDORT B: CHRATZMATTIGRABEN

Thema
Erosionsformen, Schutzbauten, Sicherungsmassnahmen
Ziele
Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> • können sich im Raum orientieren. • können begründen, warum der Riss in der Strasse entstanden ist. • können eigene Vorschläge zur Böschungssicherung erläutern. • können Schutzbauten im Chratzmattigraben erkennen und ihre Funktion begründen.
Methodenkompetenz
Karten decodieren und vergleichen Karten interpretieren und bearbeiten
Exkursionsunterlagen
Seite 6
Bemerkung
Den Riss mit einer Kreide auf die Strasse zeichnen

SACHANALYSE

Prozesse im Chratzmattigraben

Die Böschung des Chratzmattigrabens besteht aus tonig-siltigem Material. Durch das Unwetter wurde der Bachverlauf hier 2 m abgetieft. Das wirkte sich rückschreitend negativ auf den Strassenkörper aus. Es entstanden Risse quer zur Fahrbahn.

Strassensicherung: Die Strasse Richtung Rothbad wurde aufgrund der Tiefenerosion des Chratzmattigrabens nach hinten verschoben. Sie ist durch eine Stützmauer aus Natursteinen gesichert. Der Betonriegel oberhalb der Stützmauer schützt den grossen Gesteinskoloss (25 m³) vor dem Abrutschen. Daneben befinden sich einige Rundholzsicherungen, welche bereits überwachsen sind (Abb. 2).

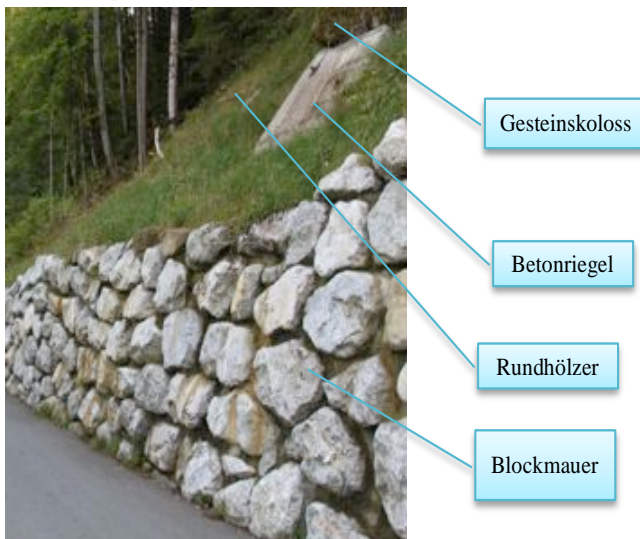


Abb. 3. Chratzmattigraben

VORSCHLÄGE FÜR DEN UNTERRICHT

Der untere Teil des Chratzmattigrabens ist abgesehen von der Einmündungsrinne in die Chriel weitgehend unverbaut. Beobachtend können hier einige geomorphologische Fragestellungen verfolgt werden:

- *Handelt es sich eher um Kulturraum oder Naturraum?*
- *Welche geomorphologischen Prozesse finden statt?*
- *Wie wird sich das Bachbett in Zukunft entwickeln?*
- *Welche Massnahmen könnten gegen die Erosionsprozesse ergriffen werden?*

Die Uferböschung ist durch zahlreiche Anrissnischen gekennzeichnet. Teilweise droht sie abzurutschen oder ist gar abgerutscht. Östlich des Grabens kann man im Frühling einen quellartigen Wasseraustritt beobachten. Der Boden scheint sehr feucht zu sein. Es wachsen Moose und vielerorts tropft es unaufhörlich. Vermutlich wird das zuvor infiltrierte (eingesickerte) von Teufenbach herführende Oberflächenwasser durch den Geländewechsel und den hohen Grundwasserspiegel an die Oberfläche gedrückt. Entlang der abfallenden Sickerlinie droht die Böschung abzurutschen (Abb. 3).

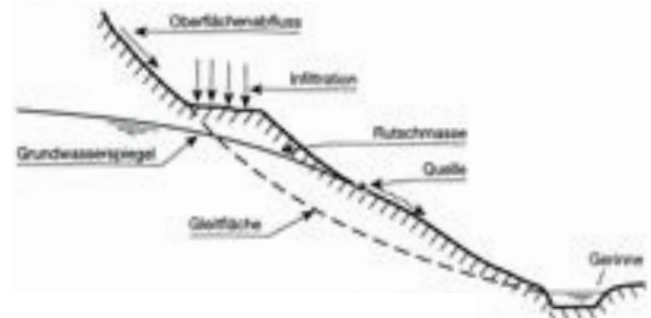


Abb. 4. Oberflächenabfluss, Infiltration und Sickerwasser

Q: Böll 1997: 105

Mögliche Massnahmen

Da wir uns in der steilen Abflussrinne befinden, muss die Seiten- und Tiefenerosion gezähmt werden. Die Stärke der Erosionskraft geht oft mit der Abflussgeschwindigkeit einher. Folglich sind Sperrtreppen anzubringen, da einerseits das relative Gefälle verringert wird und andererseits die Energie des Wassers durch die Transformation über die Treppe und Kolkbildung vom Schiessen ins Fliesen umgewandelt wird. Zudem kann mit Sperrtreppen die Gerinnesohle fixiert werden. Falls genügend Platz auf der Böschungsseite vorhanden ist, kann durch eine gezielte Hangabtragung die Hangneigung verringert werden. Kahle Erosionsflächen sollten wiederbestockt werden, denn ein tiefgreifendes Wurzelwerk ist nicht verwitterungsanfällig und bewährt sich langfristig. Falls der Hang sehr steil ist, lohnt es sich

Entwässerungsmassnahmen zu realisieren. Rohrleitungen sind allerdings in instabilen Hängen nicht zu empfehlen, weil sie leicht beschädigt werden können und es zu einem unkontrollierten Wasseraustritt kommen kann. Mit Stützbauwerken (Holzkasten, Betonbauten, Blöcken) kann der Hang stabilisiert werden. Zudem können quer dazu einige Kleinrinnen angebracht werden (Abb. unten).

Heute wird das Hangwasser mit einer Sickerleitung in den Chratzmattigraben geleitet.



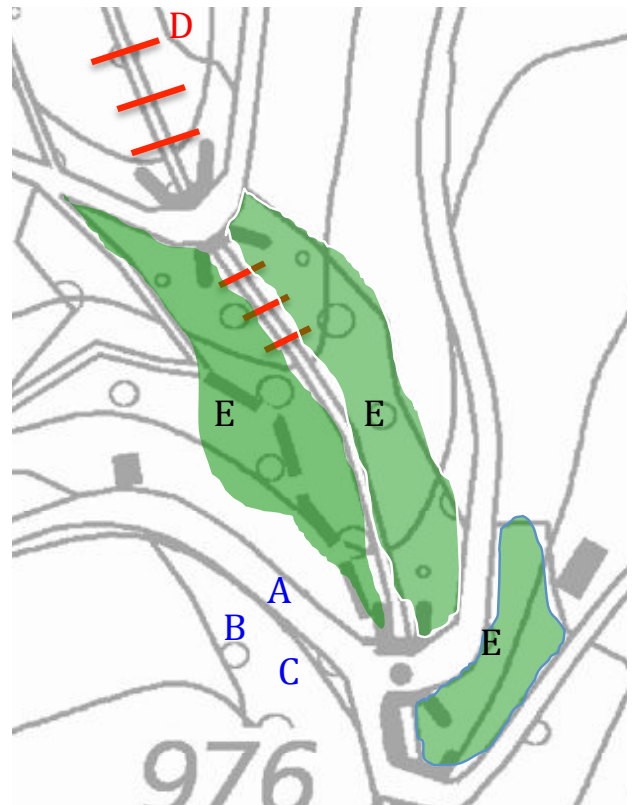
Abb. 5. Hangverbau mit Stützwerken nach erfolgter Stabilisierung der Gerinnesohle
Q: Böll 1997: 103

HANDOUT

Durch gezielte Beobachtungen setzen sich die Lernenden mit den getroffenen Sicherheitsmassnahmen auseinander. Zur Veranschaulichung kann der Riss mit einer Kreide auf die Strasse gezeichnet werden.

Lösung

1. Siehe Sachanalyse
2. Die Strasse wurde nach hinten verlegt und mit einer Blockmauer (A) gegen den Südhang geschützt. Der grosse Koloss wird zusätzlich mit zwei Betonpfeilern (B) stabilisiert. Ebenfalls befinden sich Rundholzsicherungen (C) und Sickerleitungen im Hang. Die Abflussrinne ist mit Holzkastensperren (D) versehen, um der Sohle Stabilität zu verleihen. Durch die sechs Sperrtreppen konnte bei der unteren Brücke die Abflussrinne erhoben werden. Die höher liegende Erosionsbasis vermindert die Tiefen- und Seitenerosion und stabilisiert zusätzlich die Hänge. Die Böschungen wurden aufgeforstet und die stark belasteten und teilweise kahlen Erosionsflächen östlich des Chratzmattigraben neu bestockt (E).



MATERIAL

Literatur

BÖLL, A. (1997): Wildbach- und Hangverbau. Birmensdorf: Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft.
DIEMTIGTAL TOURISMUS (2010): Das Jahrhunderthochwasser. 5 Jahre danach!. Hünibach: Jost Druck AG.

Medien

Gemeinde Diemtigen: www.diemtigen.ch
Geoportal des Kantons Bern: www.be.ch/geoportal

NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8 STANDORT C1: GEOLOGIE

Thema
Geologie des Diemtigtals, Gesteine, Klippendecken
Erweiterte Lernziele
Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> • können tektonische Einheiten im Exkursionsgebiet ausmachen. • können die verschiedenen Decken bestimmen. • erkennen Zusammenhänge zwischen Decken und Gebirgsformationen. • können die lokalen, südöstlich abfallenden Felswände mittels einer lithologischen Karte begründen. • können begründen, warum sich der Chirel tiefer in die Talsohle einschneidet als der Wildbach Fildrich.
Methodenkompetenz
<ul style="list-style-type: none"> • Karten decodieren und vergleichen • Karten interpretieren und bearbeiten • Gezieltes Beobachten von Gesteinsformationen
Exkursionsunterlagen
Seiten 7- 9
Bemerkung
Der Posten C1 «Geologie» kann mit dem Posten C2 «Walkenmatte» in Interessengruppen oder als Lernzirkel bearbeitet werden.

SACHANALYSE GEOLOGIE

Vor rund 220 Millionen Jahren brach der Superkontinent Pangäa infolge starker Konvektionsströmungen in zwei Teile. Den nördlichen Kontinent Laurasia und den südlichen Kontinent Gondwana trennte ein flaches Meer, die Tethys (benannt nach einer griechischen Meeresgöttin). Am heutigen mittelozeanischen Rücken bildete sich durch Seafloor-Spreading eine ozeanische Kruste. Am Grund der Tethys lagerten sich über Jahrmillionen wegen der Kalk-Kompensationsgrenze hauptsächlich kalkfreie Tiefseesedimente zum Penninikum ab. Auf der erhöhten Briançonnais-Schwelle setzten sich kalkhaltige Sedimente ab.

Die nördlichen Voralpen sind der tektonischen Einheit des Penninikums zuzuordnen. Während der Kreidezeit hat sich innerhalb des Penninikums vor rund 100 Mio. Jahren durch Seafloor-Spreading ein Tiefseebecken, den Walliser Trog, gebildet. Das Penninikum war nun dreigeteilt: Der Walliser Trog der unteren penninischen Decke grenzte ans Helvetikum und der Piemonteser Trog, welcher auf der ozeanischen Platte lag, wurde vollständig unter das Süd- und Ostalpin subduziert. Die Briançonnais-Schwelle lag dazwischen und ragte teil-

weise aus dem Wasser (Abb. 5).

Die Kollision der europäischen und afrikanischen Platte schreitet voran. Die Tethys verengt sich und ihre schwere, ozeanische Kruste wird unter die afrikanische Platte subduziert. Beim anschliessenden Zusammenstoss der beiden Kontinentalkrusten werden diese als mächtige Gesteinsdecken übereinander geschoben und über den Meeresspiegel hinaus gefaltet. So wird während des Tertiärs (vor 55 Mio. Jahren) die penninische Decke von der Ostalpinen überfahren, in der Tiefe intensiv gefaltet und zu metamorphen Gesteinen umgewandelt. Die ostalpine Decke ist nur schwach metamorph und baut die höchsten Berge der Alpen auf. Der einstige Ablagerungsraum mit einer Breite von 500 m – 1000 km wird durch die konvergierenden Platten auf den heutigen Gebirgsquerschnitt von nur 120 - 150 km zusammengestaucht. Die Tethys ist dabei bis auf das heutige östliche Mittelmeer nahezu vollständig verschwunden. (Vgl. Egli / Hasler 2004: 174ff).

Schubmasse westlich des Thunersees gehören vorwiegend zum Penninikum und basieren auf überfahrener Molasse und Sedimenten. Man unterscheidet 4 Decken (Abb. 6):

- Klippendecke,
- Brecciendecke
- Simmendecke
- am Südostrand die schmale Niesendecke.

Die Niesendecke gehört zu den Préalpes, Niesendecke und bestehen ausschliesslich aus penninischen Sedimenten. Sie weist eng gepresste, aufrechte Falten und steile Kalksteinzüge auf. Auffallendstes und kompetentestes Gestein ist der Malmkalk.

Weiter findet man auch Breccien, Kreideflysch, Dolomit, Tonschiefer, Sandsteine, Gips und Rauhwacke als Trennschichten.

Gesteine

Der Niesenflysch, ein typisches Gestein der Niesendecke, gehört zum Eozän, welcher etwa vor etwa 55,8 Millionen Jahren begann und vor etwa 33,9 Millionen

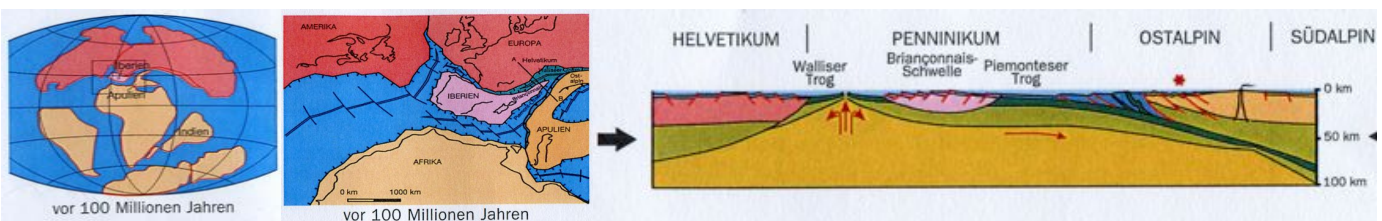
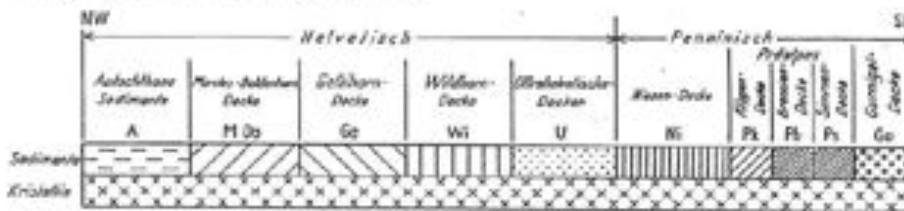


Abb. 6. Alpenfaltung

Wanderung der Kontinente im Bereich der heutigen Alpen während der Kreide.

Q: Hasler / Egli 2004: 175

1. Ablagerungsräume vor der Faltung (Schneeflock)



2. Decken nach der Faltung

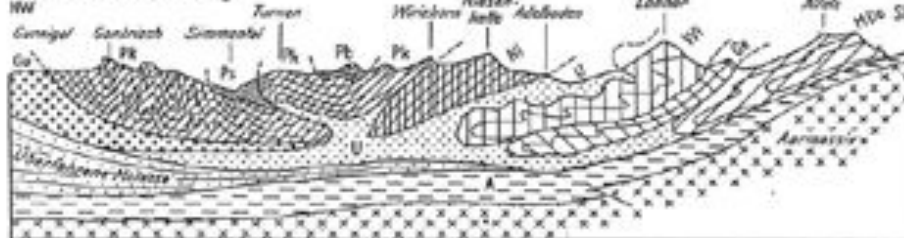


Abb. 7. Die Decken der Alpenfaltung in den Préalpes.

Q: SAC 1981

Jahren endete. Bezüglich der Evolution der Lebewesen entstanden Unpaarhufer, Fledertiere, Primaten und Nagetiere während dieser Zeit.

Nebst den siliciklastischen Sedimenten werden chemische und chemisch-biogene Sedimente unterschieden. Zur ersteren Gruppe gehören die aus der Triaszeit stammenden Dolomiten. Die Trias wird geochronologisch dem Zeitraum vor etwa 251 bis etwa 199,6 Millionen Jahren zugerechnet. Die Dinosaurier entfalten sich und wurden zur dominierenden Lebensform der terrestrischen Ökosysteme in der Trias. Den chemisch-biogenen Sedimenten gehört der Kalkstein an. Er besteht im wesentlichen aus Calciumcarbonat (CaCO_3) in Form des Minerals Calcit. Der Kalkstein gehört dem chronostratographischen System des Juras an. Der Jura begann vor etwa 199,6 Millionen Jahren und endete vor etwa 145,5 Millionen Jahren. Die aufstrebenden Dinosaurier erfuhren im Jura ihre Blütezeit. Das englische Äquivalent für den Jura - Jurassic - wurde durch den Film Jurassic Park und seine Nachfolger einer breiten Öffentlichkeit bekannt (vgl. Press / Sievers 2008: 117 – 147). Als Rauwacke wird löcherig oder zelligporös gewordener Dolomit oder Kalkstein bezeichnet.

Eine porösere, zellartige-löcherige Rauwacke gehört zu den chemisch-biogenen Sedimenten. Ihre Poren sind durch Weglösen von eingelagertem Gips- oder Kalkfragmenten entstanden. Bei der chemischen Zersetzung der Rauwacke wird der Gips gelöst und ausgeschwemmt. Ein löcheriges, poröses Gestein bleibt zurück.

Die „Blöcke und Gerölle“ im Einzugsgebiet des Chirels unterhalb der Männliflue stammen aus dem Quartär. Das Quartär ist der jüngste Zeitabschnitt der Erdgeschichte und schliesst die „Jetztzeit“ mit ein. Es beginnt etwa vor etwa 2,6 Millionen Jahre umfasst sowohl das gesamte letzte Eiszeitalter als auch den Zeitraum der Hominisation des heutigen Menschen (vgl. Wikipedia

2012: Quartär). Die Ablagerungen stammen von Rutschungen, Bergstürzen und fluvialen Erosionskräften.

HANDOUT

Die Posten C1 «Geologie» und C2 «Walkenmatte» können selbstständig bearbeitet werden. Die SchülerInnen bilden zwei Interessensgruppen und bearbeiten in Teams die verschiedenen Aufträge.

Geologie

Die SchülerInnen sollten sich bereits mit der Geologie der Schweiz auseinandergesetzt haben. Der Posten C1 ist als eine Anwendung der Alpenfaltung konzipiert. Thematisch werden die Préalpes erörtert.

Lösungen

2.

Niesendecke

Das Wiriehorn ist nicht vollständig sichtbar von der Walkenmatte aus. Umso besser ist die Aussicht auf den Schwarzenberg und den Chollerehügel bei Entschwil. In Richtung Norden thront die Stockhornkette. Wichtige Anhaltspunkte für die Bestimmung der tektonischen Einheiten sind die Schwarzflue, Diemtigen, Chollerehügel, Wiriehorn, Turnen und Laserberg oder Stockhorn.

3./4.

Siehe Anhang

5./6.

Es fällt auf, dass das Wiriehorn, Schwarzflue, Chilchflue, und das Homad, welche alle entweder an die Niesendecke oder an die Brecciendecke grenzen, südöstlich eine Felswand aufweisen.

Die oben genannten Berge bestehen aus Dolomiten. Die Härte von Dolomit beträgt rund 3,5 – 4 auf der Mohs-Härteskala. Die Härte der umliegenden Gesteinsformationen (Niesenflysch) dürfte geringer sein. Der Gletscher konnte sich darum tiefer ins Tal einschneiden.

7./8.

Der Niesenflysch und Chirelschotter ist weniger hart und konnte leichter erodiert werden als der Kalkstein, darum hat sich der Chirel ein ausgeprägteres Kerbtal geformt.

MATERIAL

Literatur

HASLER, M. / EGLI, H.-R. (2004): Geografie. Wissen und verstehen. Ein Handbuch für die Sekundarstufe II. 1. Aufl., Bern: h. e. p. Verlag ag.
PRESS, F. / SIEVER, R. (2008): Allgemeine Geologie. 5. Aufl. Berlin Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Medien

Atlas der Schweiz Version 3.0

9 STANDORT C2: WALKENMATTE

Thema
Zimmermannskunst, Diemtigter Häuser, Nutzungsfunktion
Ziele
Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> • erkennen einfache Muster in den Malereien und können ihre Symbolik mit Hilfe eines Heimattführers deuten. • können die verschiedenen Funktionen der Häusergruppe bestimmen. • kennen einige Fachausdrücke des Chalet-Baus (schwierig!).
Methodenkompetenz
<ul style="list-style-type: none"> • Karten decodieren und vergleichen • Karten interpretieren und bearbeiten • Eine Mikro-Standortanalyse durchführen
Exkursionsunterlagen
Seiten 10 - 11
Bemerkung
Der Posten C2 «Walkenmatte» kann mit dem Posten C1 «Geologie» in Interessengruppen oder als Lernzirkel bearbeitet werden.

ZIMMERMANNSKUNST UND DENKMALPFLEGE

„Wie es im Berner Oberland üblich ist, besteht auch der Hof des Diemtiger Bauern, das Heimet, aus dem frei stehenden Wohnhaus, Stallscheunen, Nebenbauten und Grundbesitz oder Anteilsrechten im Tal, auf der Vorsassstufe und der Alp. Verschiedentlich wird die Hausstallscheune hinten an das Wohnhaus angebaut. Die Wohnhäuser, von welchen die ältesten in die letzten Jahrzehnte des 15. Jh. zurückreichen, sind alle nach dem gleichen Prinzip aufgebaut. Auf einem gemauerten Sockel (Keller) liegen zwei giebelseitig befensterte Holzgeschosse unter einem schwach geneigten Satteldach. Der Grundriss des Stubengeschoßes weist eine bis drei Frontstuben auf, in welchen die Bauernfamilie während der langen Bergwinter wohnte. Die einst finstere und kalte Küche, welche unmittelbar an die Stuben anschliesst, nimmt die Zugänge von aussen auf. In breiten Häusern ergibt sich zwischen Vorder- und Hinterstuben ein kurzer Quergang; vereinzelt liegt der Haupteingang in der Giebelseite, und ein Längsgang führt in die Küche. Der Rauch der verschiedenen Feuerstellen entwich früher in den offenen Dachraum; seit dem 17. Jh. setzten sich die Bretterkamine durch. Das von innen erschlossene Obergeschoss (Gaden) diente hauptsächlich als Lagerraum und zeitweilige Schlafstatt. Erst seit dem späten 19. Jh. erfolgte der allmähliche Ausbau zu einem zweiten Wohngeschoss. Die Häuser sind Blockbauten. Im ganzen Simmental und im Saanenland herrscht aber seit

Jahrhunderten die Tradition vor, das Stubengeschoß in Ständerkonstruktion zu errichten. Der Dekor der Fassade entwickelte sich von der Betonung einzelner Bauteile im 16. Jh. zur flächendeckenden Komposition mit Schnitzereien und Malereien im 18. Jh. Reiche Grossbauern und Viehzüchter und ihre Zimmermeister schufen in der Mitte des 18. Jh. eine neue lokale Repräsentationsarchitektur: die mächtigen Ründihäuser mit steilen Nagelschindeldächern [...]. Die Hausstallscheunen ist das zweite wichtige Gebäude eines Heimets. Sie ist meistens drei Kuhstände (Läger) breit. Kornspeicher und Ofenhäuser, beides bauliche Zeugen des alten Getreideanbaus, sind beinahe verschwunden (Affolter 1986: 13f).“

Ein Juwel der Simmentaler und Diemtigter Zimmermannskunst ist das Heimet der Familie Hiltbrand auf der oberen Walkenmatte. David Lörtscher und seine Frau,

Susanna Karlen, haben im Jahr 1757 dieses prächtige Haus erbaut und mit kunstvollen Schnitzereien verziert. Die hinten an das Haus angebaute Scheune ist jünger. Das Wohnhaus hat einen traditionellen, zweistubigen Grundriss. Die reich verzierte Fassade wurde 1979 renoviert. Die Fassade ist in Konstruktion und Dekor grundsätzlich symmetrisch. Zwei weisse Schrifttafeln mit zieren die Gadenwand, darüber sind zwei ovale Kartuschen mit dem Wappen der Lörtscher, gekrönt vom Schild der Taltschaft und von zwei mächtigen Berner Wappen, aufgemalt (vgl. Affolter et al. 1986: 30f.).



Abb. 8. Typischer Grundriss eines Diemtigter Heimets
Quelle: Affolter 1986: 13

HANDOUT

Die Posten C2 «Obere Walkenmatte» und C1 «Geologie» können selbstständig bearbeitet werden. Die SchülerInnen bilden zwei Interessensgruppen und bearbeiten in Teams die verschiedenen Aufträge. Der Posten C1 «Geologie» benötigen Vorwissen und ist eher für Lernstärkere Klassen bestimmt.

Zimmermannskunst

Das Heimet steht unter Heimatschutz und ist ein Prachtexemplar der Zimmermannskunst. Beidseits der Blockkonsolen wurde angebaut und die Traufseite um je ca. 3 m nach aussen versetzt. Die ursprüngliche Grösse ist an den Bundladen immer noch zu erkennen. Die Aufgabe Nr. 8 ist nicht einfach.

Lösungen

3.

Das Heimet trägt die Jahrzahl 1750 (nur der mittlere Teil stammt aus diesem Jahr).

4.

Früher zeigte man gerne, wie man sein Handwerk beherrschte. Für die Bemalung wurde eigens ein berühmter Kalligraph, vermutlich Stefan Allenbach, engagiert. Die Berner Oberländer Bauern erlebten im 18. Jahrhundert eine Blütezeit durch die florierende Vieh- und Milchwirtschaft. Der Wohlstand war auch mit dem Einbrecht und den Hufenfluren verbunden.

5.

Gott segne dieses Haus und auch die drinnen wohnen als und zu Seel und Leib lass zukommen...

6.

Gottes Segen soll das Haus und seine BewohnerInnen schützen.

7.

A: Eine Bäckerei und ehemaliger kleiner Laden, deren beste Tage vorüber sind. Früher wurde hier Brot gebacken und verkauft. Heute wird noch Milch angenommen.

B: Wohnhaus der Familie, hinten war früher der ökonomie Teil angebaut.

C: Scheune für Vieh mit Heubühne

D: Garage für landwirtschaftliche Fahrzeuge. Speicher.

8.

1. Kellersockel, 2. Stubengeschoss, 3. Gadengeschoss, 4. Schwelle, 5. Eckständer, 6. Schöibe, 7. Blockkonsole, 8. Rafen, 9. First, 10. Bundbalken, 11. Traufseite, 12. Fenstersprosse, 13. Fenstersims

9.

Links und rechts der beiden äusseren, grossen Blockkonsolen wurde angebaut. Der Fenstersims ist nicht durchgehend; Bundbalken gehen auch rund herum.

10.

Regnet es, fliesst das gesamte gesammelte Wasser des Daches über die Traufkante ab. Es ist also noch schlimmer, als im direkten Regen zu stehen. Von einem schlimmen Zustand in einen noch schlimmeren geraten.

INTERESSANTES

Walkenmatte

Auf dieser prächtigen Wiese wurde früher Tuch "gewalkt". Das Tuch wurde zum Verfilzen draussen an der Sonne ausgelegt. Heute zeugt lediglich ihre Name noch davon.

Riedern

„Anfangs der Dreissigerjahre erfolgte der Bau des Verbindungssträsschens "Hahnenbühl - Walkli". Strassenunternehmer war ein Herr Petroni. Dass dabei den Bauarbeitern ein Stundenlohn von 60 bis 70 Rappen ausbezahlt wurde, mag den einen oder anderen zu einem Vergleich mit den heutigen Verhältnissen anregen, kostete doch damals ein Kilo Brot immerhin 55 Rappen. In diesem Zusammenhang noch ein anderes Beispiel:

In eben diesen Jahren - Jahre der grossen Arbeitslosigkeit -, übernahm ein gelernter Maurer mit einigen, ebenfalls arbeitslosen, jungen Burschen aus Entschwil und Riedern, einen Holzfällerakkord im "Höllersberg". Bei der Abrechnung im Frühling schaute für ihn ein Stundenlohn von 45 Rappen, für die übrigen ein solcher von 40 Rappen heraus.

Es mag für die heutigen "Schattsytner" beinahe unverständlich erscheinen, wenn wir uns erinnern, dass das "Surren" eines Automobils auf den "Bäuertsträsschen" noch bis in die Kriegsjahre hinein fast eine Sensation war - und man auf die Laube hinaus eilte, um zu sehen, ob wohl Doktor Rieder einen dringenden Krankenbesuch auszuführen, oder sich irgend ein Fremder so weit herauf gewagt habe. Es war denn auch ein Ereignis als "Schwärze-Halm" gegen Ende des zweiten Weltkrieges sein Pferdefuhrwerk durch einen Jeep ersetzt und von nun an die Güter motorisiert ins Haus brachte (Nyfeller 1995: 60)."

MATERIAL

Literatur

AFFOLTER, H. C. ET AL. (1986): Diemtigtal BE. Bern: Schweizerische Gesellschaft für Kunstgeschichte.

NYFFELER, O.(1995): Das Diemtigtal. Land und Leute – gestern und heute. Vom Ursprung bis 31. Dezember 1994. Diemtigen: Gemischte Gemeinde Diemtigen.

TRACHSEL, H. (1979): Diemtigtal. Berner Heimatbücher. Bern: Verlag Paul Haupt Bern.

NYFFELER, O. / STUCKI, H. (1992): Diemtigtal. Berner Heimatbücher. Bern: Verlag Paul Haupt.

Medien

www.geo.admin.ch

NOTIZEN

.....

.....

10 STANDORT D: RÜTIGRABEN

Thema
Erdrutsch, Hangmuren, Geomorphologie, Schutzbauten, Hydraulik, Ereigniskataster
Ziele (Grundanforderungen)
Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> • können vergangene Spuren von Rutschungen und Hangmuren erkennen. • können das Gefahrenpotential von Wildbächen einschätzen. • wissen über die Transportmechanismen in der Abflussrinne Bescheid. • können verschiedene Verlagerungsprozesse unterscheiden.
Erweiterte Lernziele
Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> • können Berechnungen an Spertreppen durchführen.
Methodenkompetenz
<ul style="list-style-type: none"> • Karten decodieren und vergleichen • Stumme zeugen einzeichnen • Messen • Hydraulische Grundsätze überprüfen
Exkursionsunterlagen
Seiten 12 - 14
Bemerkung
Diese Lerneinheit steht im Zusammenhang mit dem Standort K «Massenbewegung» und L «Chlosegraben». Die Unterrichtsmaterialien zu diesen beiden Standorten befinden sich im Anhang und auf der beigelegten Daten-CD

SACHANALYSE

(Siehe auch Sachanalyse vom Posten K «Massenbewegung» und L «Chlosegraben»)

Massenbewegungen werden nach ihrer Geschwindigkeit und Bewegungsart (Kriechen, Gleiten, Fließen, Kippen oder Fallen) und nach ihrem Material (Festgestein, Lockergestein) unterschieden. Gewöhnlich helfen die Festigkeit und Kohäsion des Hangmaterials und die Höhe der internen Reibung, die Hangstabilität aufrechtzuerhalten. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von der Scherkraft. Der steilste Winkel, den ein kohäsionsloser Hang aufweisen kann, ohne seine Stabilität zu verlieren, wird als Reibungswinkel bezeichnet. Besitzt ein Hang diesen Winkel, hält die Scherkraft die einwirkende Gravitation genau im Gleichgewicht (vgl. Wikipedia: Massenbewegung).

Die anhaltenden Starkniederschläge von Ende August 2005 übersättigten den Boden. Das Wasser sickerte nur noch langsam ein, worauf ein gewaltiger Druck entstand, welcher sich in mehreren Massenbewegungen entlud. Die Gravitationskraft wirkte auf den Hang ein, überschritt die Reibungskraft und der Hang rutschte ab. Vor allem Erdrutsche und Hangmuren waren zu beobachten im Diemtigtal.

Aufschlussreiche Hinweise über vergangene Massenbewegungen geben heute sogenannte stumme Zeugen: unruhige Kegeloberfläche, einzelne grobe Blöcke, Murköpfe, seitliche Murwälle (Levéés), Aufschlüsse unsor-

tierter Ablagerung des Geschiebepotentials im Einzugsgebiet, muschelförmige Einbuchtungen, usw.

Murgang

Ein Murgang (auch Mure oder Rufe genannt) ist ein schnell talwärts fließender Strom aus Schlamm und größerem Gesteinsmaterial im Gebirge. Murgänge haben einen hohen Feststoffgehalt und dadurch bedingt eine hohe Dichte (bis $2,6 \text{ g/cm}^3$). Ein Murgang kann einige hunderttausend Kubikmeter Material transportieren. Durch seine Energie kann er große Verwüstungen anrichten. Die meist klar ausgeprägte Front kann eine Geschwindigkeit von bis zu 60 km/h erreichen.

Murgänge entstanden vorwiegend in den Wildbachrinnen, weil das Gelände sehr steil ist und wenig verfestigtes Moränenmaterial aufweist. Zudem waren die Geröll- und Schuttmassen wasserübersättigt. Typischerweise konzentrieren sich grobes Material wie Steine und Blöcke an der Murfront. Entlang des Fließwegs wird einiges von dem transportierten Material in Randwällen (Levéés) wieder abgelagert. Die Bewegung endet meist am Hangfuss, wo das Gefälle nachlässt. Dort lagert sich das Material zungenförmig ab.

Verlagerungsprozesse

Handout Aufgabe Nr. 2

Bezüglich der Verlagerungsprozesse werden fluviatile und murartige Prozesse unterschieden. Zur ersteren Sorte zählen Hochwasser und fluviatiler Feststofftransport und zur Letzteren murartiger Feststofftransport und Murgang.

Ein Reinwasserabfluss führt nur geringe Mengen an Feststoffe mit sich. Liegt der Pegelstand über dem langjährigen Mittel, so spricht man von einem Hochwasserabfluss. Die Feststoffe werden hauptsächlich als Suspensionsfracht mitgeführt. Der Geschiebetransport ist im Verhältnis zum Wasserabfluss von sekundärer Bedeutung. Ein Hochwasserabfluss kann entweder turbulent erfolgen, was sich in einer schaumspühenden, wilden Oberfläche mit grosser Amplitude manifestiert, oder instationär, wenn plötzlich Schwallwellen infolge Durchbruch einer Verklausung auftreten.

Der murartige Feststofftransport bezeichnet Abflüsse mit hoher Feststoffkonzentration. Im Vergleich zu einem fluviatilen Feststofftransport, wo das Geschiebe sohlenah verlagert wird, ist hier die heterogen Kornfraktion im ganzen Abflussquerschnitt verteilt und bewegt sich annähernd mit der Geschwindigkeit des Wassers. Die Feststoffkonzentration liegt bei etwa 20 bis 40%. Das Fließverhalten kann näherungsweise als «newtonisch» bezeichnet werden.

Schutzmassnahmen

Da in der Abflusssrinne ein Transport von Material stattfindet, muss ein Ziel sein, die Transportkraft einzuschränken. Durch gezielte Sperrentreppen kann die Fliessgeschwindigkeit gebremst werden. Ebenfalls wirkt dadurch die Sohlen- und Seitenerosion auch nicht mehr so stark. Die Fliessgeschwindigkeit wird nicht nur durch das geringere Gefälle reduziert, sondern auch durch die Energieumwandlung vom Fliessen ins Schiessen und zurück. Eine weitere Massnahme betrifft das Trennen von Wasser und Geschiebe mittels Geschiebesammler oder Zäunen und Rechen.

VORSCHLÄGE FÜR DEN UNTERRICHT

Es ist interessant zuerst die Anrissnische der Rutschungen aufzusuchen. Auf der kleinen Fläche bei «Houete» sind die Levées noch sichtbar, obwohl bereits kräftiges, saftiges Gras sprießt. Des Weiteren kann man sich fragen, wo die beiden Rinnsale entspringen.

Der Rütigraben speist sich wohl aus dem inneren «Seelital». Der andere Graben quillt ca. 300 m oberhalb des Güterweges Walkenmatte-Widacher hervor.

HANDOUT

Die Aufgabenstellung ist mir derjenigen am Standort K, L zu vergleichen (Anhang). An den Holzbaukasten werden dieselben Messungen und Berechnungen durchgeführt.

Aufgabe Nr. 1 benötigt eventuell eine Schilderung des Rutsches von der Lehrperson. Die Lernenden können sich das Ausmass der Massenbewegung damit plastischer vorstellen. Eventuell müssen auch einige stumme Zeugen von der Lehrkraft erläutert werden.

Die Aufgaben 2 und 3 sollen das Verständnis der SchülerInnen für eine naturnahe und ökologische Bauweise fördern.

Zu den Standorten der Aufgaben:

- Nr. 1 wird auf «Houete» durchgeführt
- Nr. 2 – 6 bei Kreuzung Rüti und den Sperrentreppen
- Nr. 7 – 13 in Schmitte

Schmitte

Es lohnt sich die Klasse in verschiedene Gruppen einzuteilen und die Sperrentreppen oberhalb und unterhalb der Strasse zu untersuchen. Am Ende können die Resultate miteinander verglichen werden.

Lösungen

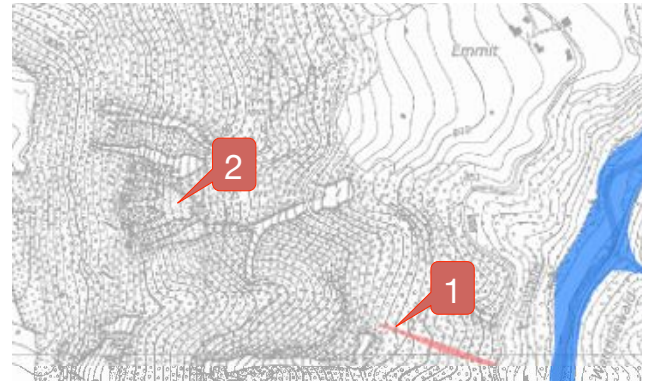
1.

Siehe Anhang

2.

- murartiger Feststofftransport
Die beiden Murgänge entluden sich prompt.
- fluviatiler Feststofftransport (Hochwasser)
- rutschender Verlagerungsprozess siehe Abb. unten (Erd-rutsch)

4.



Ausschnitt aus dem Ereigniskataster gegenüberliegende Talseite
1. Blockschlag (Blöcke 0.5 – 2 m); 2. Felssturz (Blöcke > 2 m)

5.

Die Transportkapazität und die Tiefenerosion werden gebremst. Die Verkehrsverbindung ist durch Unwetter belastbarer (alternativer Güterweg ins Diemtigtal)

Steilste Stelle im Gelände (Neigung 100 %) und somit Erosionsbasis für den ganzen bewaldeten Hang.

6.

Blockmauer, neue Uferböschung, Holzkasten, Strasse wurde rückwärts versetzt

13.

V: lokale Verfügbarkeit, Verwertung des Wildholz, dynamisch, optisch passend, kostengünstig, einzelne Komponente leicht austauschbar

N: Lebensdauer ca. 50 Jahre, verwitterungsanfällig, morsche Hölzer müssen regelmässig ausgetauscht werden, Entfernen der Geschiebemenge zwischen den Sperrern, wenig breit – geringe Auswirkungen auf Böschungsstabilität.

14.

Bis zum Hochwasser 2005 bildete sich bei intensiven Niederschlägen jeweils in der Kühweide ein See, der auf Niederschläge äusserst träge reagierte und nur langsam ablief. Zur Stützung der Böschung und Sicherung der Kronegg wurden 13 Holzkästen verlegt und die erodierte Gerinnssole auf das ursprüngliche Niveau angehoben. Das Gelände ist steil und wegen des lehmigen Bodens sehr instabil.

MATERIAL

Literatur

DIEMTIGTAL TOURISMUS (2010): Das Jahrhunderthochwasser 2005. 5 Jahre danach!. Hünibach: Jost Druck AG.

BÖLL, A. (1997): Wildbach- und Hangverbau. Birmensdorf: Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft.

PARRIAUX, A. BONNARD C., TACHER L. (2010): Rutschungen: Hydrogeologie und Sanierungsmethoden durch Drainage. Leitfaden. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1023: 128 S.

PRESS, F. / SIEVER, R. (2008): Allgemeine Geologie. 5. Aufl. Berlin Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Medien

Google Earth

Atlas der Schweiz Version 3.0

www.geo.admin.ch

Geoportal Kanton Bern: www.map.apps.be.ch

Naturgefahren: www.bafu.admin.ch

11 STANDORT E: GLETSCHER UND WASSER

Thema

Geomorphologie: Wildbachsysteme, Gletscher, Rundhöcker, Abflussrinne, Schwemmfächer, Sammeltrichter, Moränen, usw.

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- können sich im Raum orientieren.
- Können ein Querprofil des Diemtigtals interpretieren.
- können die fluviatile Spuren (Sammeltrichter, Abflussrinne, Schwemmfächer) erkennen.
- können glaziale Spuren (Moränen) im Relief lesen.

Erweiterte Lernziele

Die SchülerInnen und Schüler...

- erkennen Rundhöcker und die verschiedenen Gletscherniveaus
- finden Spuren ehemalige Schwemmfächer und Abflussrinnen.

Methodenkompetenz

- Karten decodieren und vergleichen
- Querprofil zeichnen und interpretieren

Exkursionsunterlagen

Seiten 16 - 17

Bemerkung

Diese Lerneinheit ist als Repetition verschiedener glazialen und fluviatilen Erscheinungsformen gedacht. Im Zentrum steht die Erkenntnis:

„Die Erde verändert sich.“

SACHANALYSE

Die Hänge zwischen Oey und Windbüelen zeugen von einer sich ausmündenden Mittelmoräne (Abb. 8). Sie stammt vermutlich von einem ehemaligen Gletscherarm des Kander- und Chirelgletschers, welcher ins Simmental eindrang. Die beidseits der Chirelmündung kartierten Terrassen

(Abb. 8 [E]) sind wohl ebenfalls aus dem Moränengut von Kander- und Chirelgletscher der letzten Eiszeit «Würm» entstanden. Das Maximum der vor 120'000 - 10'000 herrschenden Eiszeit Würm ist schwierig festzulegen. Möglicherweise floss ein Arm des Kander- und Chirelgletscher zwischen Simmen- und Burgfluh ins untere Simmental hinein, welches zu jener Zeit eisfrei war und traf sowohl auf den Simme-Gletscher als auch auf den Chirelgletscher. Unterstützt wird diese These durch die Ablagerungen von Gastergranit in der Talsohle von Erlenbach (vgl. Genge 1959: 2). Weiter hinten im Tal bei Hormatti-Horboden können Moränen ausgemacht werden. „Über die Senke von Entschwil trat in diesem Stadium Eis aus dem Tal des Filderich mit dem aus dem Chireltal schon vor dem Zusammenfluss der beiden Täler auf 1100 m in Kontakt (Hantke 2005: 145).“

Im Nährgebiet Diemtigtal- und Chirelgletscher schürfte das Eis durch Herausbrechen (Exaration und Detraktion) steilwandige, Amphitheater ähnliche Hohlformen an der Niesenkette aus. Diese glazio-fluviatilen Spuren werden als Kar bezeichnet. Zudem befinden sich auch drei kleinere Seen, wie der Meienfallsee, im Kargebiet. Die Kompetenz von Gletscher ist im Vergleich zu Flüssen wesentlich grösser. Das heisst, ein Gletscher kann im Vergleich zu einem Fluss mächtigere Felsblöcke transportieren. Schmilzt das Eis ab, so setzt der Gletscher eine von der Korngrösse heterogene, schlecht sortierte Geschiebefracht ab. Diese glazialen Sedimente enthalten sowohl sandiges Material als auch gröber Komponente, wie beispielsweise erratische Blöcke, welche südwestlich der Wimmiser Burgfluh gefunden wurden

(erratischer Gastergranit des Kander- und Chirelgletschers) (vgl. Genge 1959: 2).

Rundhöcker

Ein Rundhöcker ist ein kleinerer länglicher Hügel, welcher auf seiner stromaufwärts gerichteten Luvseite durch das vorrückende Eis abgeschliffen und geglättet wurde (Detersion). Auf der stromabgewandten Seite riss das Eis Blöcke aus dem Gesteinsverband (Detraktion) und schuf einen rauen und steilen Leehang (vgl. Press / Siever 2008: 587).

Wasser

Das Diemtigtal zählt einige plätschernde Wildbäche. Die beiden grösseren Wildbäche Fildrich und Chirel entwässern das Tal. Der Wildbach Fildrich entspringt an der Südflanke der Männli- und



Abb. 9. Chirelschotter

Die Abbildung zeigt die verfestigten Chirelschotter. Ebenfalls sind die Zwischenterrassen zu erkennen, welche möglicherweise die Seitenmoränen des ehemaligen Chirelgletschers darstellen.

Quelle: Genge 1959: 2

rinnt von Schwenden und Zwischenflüh her bei Horboden in den Chirel. Der Chirel seinerseits quillt aus der Nordflanke desselben Berges hervor und mündet beim Dorfeingang Oey in die Simme.

Der Chirel

Der Bergbach Chirel ist ein rund 11,3 km langes, Gerinne, welches auf einer Höhe von 1400 m.ü.M. entspringt und in Oey auf einer Höhe von 670 m.ü.M. in die Simme (Vorfluter) mündet. Wildbäche wie der Chirel sind im Alpenraum weit verbreitet. Sie charakterisieren sich durch ein grosses Gefälle und ein stark variierendes Abflussregime. Grundsätzlich werden Wildbäche in drei Abschnitte unterteilt (vgl. Egli 2004: 96):

- Im Sammeltrichter ist die Erosionskraft besonders stark.
- Die Abflussrinne zeichnet sich durch ein alternierendes Abflussregime aus. Es überwiegt die Tiefenerosion.
- Auf dem Schwemmfächer findet die Ablagerung der Sedimentfracht statt.

An der nordwestlich ausgerichteten Niesenflanke wälzen sich die Wildbach über anstehenden Niesenflyschfelsen und Moränenschuttmassen zu Tale. Den stark verwitterten und brüchigen Flysch erodierend schnitten sie sich in die Niesendecke. Der Querschnitt des Chirels ist im Unterlauf deutlich V-förmig, was als Kerbtal bezeichnet wird.

Das Einzugsgebiet des Chirels, welches sowohl die Fläche des von ihm entwässerten Niederschlagsgebiets, als auch das Sammelgebiet und den Ablagerungsbe- reich beinhaltet, umfasst das gesagte Diemtigtal.

Nicht alle verzeichneten Wildbäche an der Niesenkette sind perennierende Gerinne (führen ganzjährlich Wasser). Einige kleinere Wildbäche führen oft nur bei Starkniederschlägen und Schneeschmelze Wasser (episodische Gerinne). Die speisenden Wildbäche des Chirels zeichnen sich durch ein steileres Gefälle aus. Im Verlauf der Jahre hat sich ihre Abflussrinne und damit auch ihr der Schwemmfächer verschoben. Konvexe Reliefformen beim Grund, Emmet oder Enetchirel zeugen heute noch davon (Abb. 8).

VORSCHLÄGE FÜR DEN UNTERRICHT

Bei einem günstigen Fernsichtpunkt zwischen Rütli und Schmitte kann die Landschaft unter einem geomorphologischen Aspekt untersucht werden. Bevor man sich der Unterlagen be- hält, sollten sich die SchülerInnen zuerst im Raum orientieren.

HANDOUT

Beim Erstellen des Querprofils sollte man sich zuerst orientieren. Die Aufgabe 3 und 4 müssen nicht beide bearbeitet werden.

Lösungen

2.

Wichtig ist, dass die Lernenden das Kerbtal im eigentli- chen Trogtal erkennen und dieses auch bezeichnen (Abb. unten).

3. / 4.

Für eine Auswahl möglicher Lösungen Siehe Anhang

MATERIAL

Literatur

GENGE, E. (1959): Die verfestigten Kirelschotter im Diemtigtal: Beitrag zur Geomorphologie. <http://retro.seals.ch/digbib/view?rid=ghl-003:1959:14::10> (Stand: 26.01.2012).

HANTKE, R. / WAGNER, G. (2005): Eiszeitliche und nacheiszeitliche Gletscherstände im Berner Oberland, Zweiter Teil: Täler westlich der Kander. Sonderdruck aus «Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern», Band 63, 2006.

HASLER, M. / EGLI, H.-R. (2004): Geografie. Wissen und verstehen. Ein Handbuch für die Sekundarstufe II. 1. Aufl., Bern: h. e. p. Verlag ag.

PRESS, F. /SIEVER, R. (2008): Allgemeine Geologie. 5. Aufl. Berlin Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Medien

Google Earth
www.geo.admin.ch

NOTIZEN

.....

.....

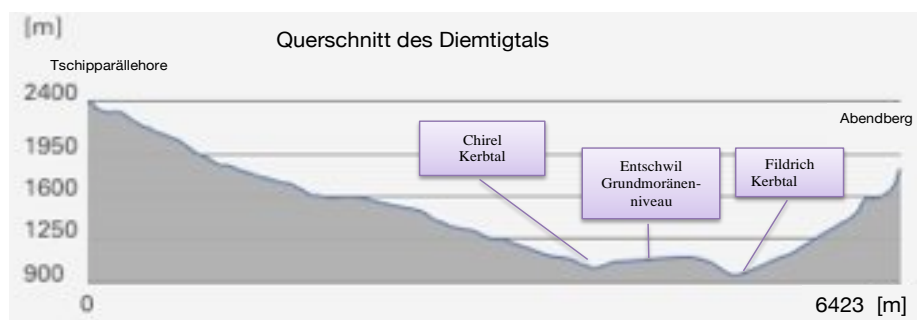
.....

.....

.....

.....

.....



12 STANDORT F: SIEDLUNGSGEOGRAPHIE

Thema
Ländliche Siedlungs- und Flurformen, Vegetationszonen, Berglandwirtschaft, Nutzungsstufen
Ziele
Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> • können im Raum Siedlungs- und Flurformen bestimmen. • kennen die Vegetationsstufen der Alpen. • können die verschiedenen Nutzungsstufen der germanischen Berglandwirtschaft einzeichnen. • können den nomadischen Charakter der Bauern nachvollziehen. • kennen einige Herausforderung der Berglandwirtschaft und können nachhaltige Kompensationsstrategien vorschlagen.
Erweiterte Lernziele
Die SchülerInnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> • können Nutzungsflächen bestimmen.
Methodenkompetenz
<ul style="list-style-type: none"> • Karten decodieren und vergleichen • kulturräumliche Muster finden und interpretieren
Exkursionsunterlagen
Seiten 18 - 21
Bemerkung
Die Aufgaben sind textlastig und benötigen teilweise Vorwissen. Vorzugsweise, können bereits als Vorbereitung einige Texte gelesen und Aufgaben gelöst werden. Das Thema Berglandwirtschaft wird im Rahmen dieser Exkursion nur am Rande tangiert. Einige siedlungsgeographische Kenntnisse bezüglich Flurformen erleichtern das Lösen der Aufgaben.

SACHANALYSE

Eine Zusammenfassung der Gestalt und Funktion der ländlichen Siedlungsformen in der Schweiz befindet sich im Handout auf S. 18.

Im Alpennordrand hat sich die sogenannte Hufenflur verbreitet. Eine Hufe ist ein mittelalterliches Mass für eine Hofstatt. Ursprünglich umfasste eine Hufe 30 Morgen, was zirka 12 ha entspricht. Der Begriff stammt eher aus dem norddeutschen Bereich, bei uns sprach man von einer Hube. Demnach war ein Bauer, welcher eine Hube bewirtschaftete ein „Huber“. Im Vergleich zu der im Mittelland vorherrschenden Gewinnflur, ist in der Hufenflur das Einerbenrecht verbreitet. Das heisst, nur ein Sohn erbte den Hof, bzw. das Lehen. Häufig hatte der älteste Sohn (Majorat) Vorrang. Die übrigen Söhne mussten entweder abwandern oder blieben oft unverheiratet auf dem Hof des Erben als familieneigene Arbeitskräfte zurück. Sie arbeiteten als Knechte. Die dem Hof zugehörige Flur war meist um den Hof arrondiert. Im Diemtigtal liegen verschiedenen Stallscheunen über die Nutzfläche verteilt und das Vieh wird teilweise immer noch im Winter von einem Stall zum nächsten verschoben. Heute überwiegen jedoch grosse Zentralscheunen, so dass die alten dezentralen Gebäude funktionslos geworden sind und zu zerfallen drohen. Die Nutzungsparzelle ist nicht immer gleichbedeutend mit der Besitzparzelle.

Ein Teil des Wohlstands der Diemtigtaler Landwirte während des Spätmittelalters ist dem Einerbenrecht zu verdanken. Dies war eine Form der geschlossenen Vererbung und ein Hinweis auf Siedlungsbau unter feudalen Bedingungen. Aus der Talchronik geht hervor, dass die Diemtiger lange Zeit dem Rittergeschlecht von Weissenburg und später den von Brandis unterstellt waren. 1439 sprach Wolfhard von Brandis die Nidersimmentaler seines Herrschaftsgebietes ihrer Untertanenpflicht ihm gegenüber los und ermahnte sie zu Gehorsam gegenüber Bern. Bern regierte in diesem Gebiet unangefochten von 1449 bis 1789.

Landwirtschaft

Die Landwirtschaft in ländlichen Gebieten war lange Zeit privilegiert, da die Transportmöglichkeiten schlecht und die Kosten hoch waren. Ihre Produktion war gering, so dass in Europa an allen möglichen Stellen Landwirtschaft betrieben wurde. 1870/80 führte der Import billigerer Waren aus Übersee zur Landwirtschaftskrise. Die industrielle Revolution verlangte sowohl eine intensivere Nutzung der Böden als auch eine Spezialisierung im Arbeitsbereich, was häufig in einer Übernutzung der Böden resultierte. Es entstanden neue Nutzungsformen mit Hightechgeräten, die sich nur wenige Bauern leisten konnten. Kleine Betriebe besonders in Berggebieten fielen zusammen, weil aufgrund der topographischen Lage die Vegetationszeit zu kurz war und das Relief für eine flächenhafte Nutzung als zu ungeeignet erschien. Die traditionelle Bewirtschaftungsform veränderte sich fundamental. Der übermässige Einsatz von Dünger verhindert eine ökologische Vielfalt und eine ästhetische Landschaftsentwicklung. Daraus resultierten unten monotone grossflächige Fettwiesen, oben Verbuschung und Verwaldung. Folge dieses ökologischen Ungleichgewichts war eine Reduzierung der Artenvielfalt.

Mit Subventionen wird heute versucht die nachhaltige Entwicklung zu fördern. Im Diemtigtal wurden die Bemühungen mit dem prestigeträchtigen Henri-Louis-Wakker-Preis honoriert.

Der Strukturwandel hinterliess auch im Diemtigtal seine Spuren. Beispielsweise waren im Jahr 2008 42% aller Beschäftigten in der Landwirtschaft auf einen Nebenerwerb angewiesen. Die Landwirte können heute kaum mehr kostendeckend arbeiten. Sie bedürfen staatlicher oder kantonaler Stützungsmaßnahmen. Hervorgerufen wurden die exogenen Einflüsse durch die Reduzierung der Milchpreise und den Exportstopp von Vieh. Einen lukrativen Nebenerwerb bieten heute Tourismus und Forstwirtschaft (vgl. BFS 2012).

Die Entscheidung einen Biohof zu führen, erfährt unter den Landwirten im Diemtigtal wohl nicht die gewünsch-

te Resonanz, da z.B. ein Bio-Label teure Einrichtungen erfordert und auch die Prämien dafür nicht gerade wohlstandsfördernd sind (vgl. Bätzing 1991: 116 - 124). Nur 26 (20%) der insgesamt 126 Betriebe sind mit dem Bio-Label akkreditiert (Stand 2011).

In den vergangenen fünfzig Jahren sind die Anzahl Beschäftigter und damit die Anzahl der Betriebe in der Landwirtschaft stark zurückgegangen. Die Zukunft verspricht keine Trendwende, sondern eher eine kontinuierliche Abnahme bis hin zu einer Stagnation auf niedrigem Niveau. 1990 zählte Diemtigen noch 190 Arbeitsstätten mit insgesamt 582 Beschäftigten. Im Jahr 2010 waren es vergleichsweise nur noch 126 Betriebe mit 383 Arbeitenden.

Die Landwirtschaft ist heute hauptsächlich auf die Vieh- und Pferdezucht und die Milch- und Käseproduktion im Sommer spezialisiert.

Vegetation

Die Vegetation ist bis 1300 m montan, subalpin bis zur Waldgrenze, gefolgt durch alpinen Rasen und Fels- und Schuttgesellschaften. Gletscher sind keine mehr vorzufinden. Die Hänge auf der montanen Stufe sind durch Mischwald bewaldet, welcher sich mit zunehmender Höhe lichtet und in Bergwald (Tannen) übergeht. Die Plateaus und Terrassen dienen als Alpweiden. Entlang der Niesenkette wächst alpiner Rasen, welcher in die subnivale Stufe übergeht.

VORSCHLÄGE FÜR DEN UNTERRICHT

Nutzungsstufen können als Nachbereitung auf das angefertigte Querprofil des Diemtigtals (Standort E «Gletscher und Wasser») übertragen werden.

Die Texte können schon als Vorbereitung auf die Exkursion bearbeitet werden.

Das Identifizieren von Siedlungs- und Flurformen muss nicht zwingend zwischen Schmitte und der Walkenflue vorgenommen werden, sondern kann auch von einem beliebigen Fernsichtpunkt aus angegangen.

Die Siedlungsformen stehen im Zusammenhang mit den Diemtigtaler Holzhäusern. Die Exkursionsroute führt an zahlreichen neuen und älteren Häusern vorbei. Z.B. befinden sich auf «Weichle» und «Rei» dezentrale Scheunen, deren beste Tage sichtbar vorbei sind. Als Pendant dazu sind die mächtigen Zentralscheunen mit modernsten Anlagen auf Halte und Schmitte zu sehen.

HANDOUT

Die Texte auf den Seiten 20 – 21 können in der Vorbereitungsphase besprochen werden.

Ebenso ist es von Vorteil, wenn die SchülerInnen mit den verschiedenen Flurnamen bereits vertraut sind (Handout S. 18).

Nr. 5 wird von Schmitte nach Walkefluh durchgeführt.

Lösungen

1.

Hufenflur mit einigen Haufendörfer, wie Diemtigen, Bächlen, Rothbad oder Oey







Die Entstehung der Haufendörfer geht einerseits auf den Tourismus und andererseits auf die Entwicklung der Industrie zurück.

Im Anhang befindet sich eine Parzellenkarte von Bächlen

2. - 4.

Siehe Anhang

5.

	Streuflächen (851)
	Extensiv genutzte Wiesen (ohne Weiden) (611)
	Wenig intensiv genutzte Wiesen (ohne Weiden) (61)
	Extensiv genutzte Weiden (617)
	Hochstammfelddobstbäume (99500)
	Einheimische standortger. Einzelbäume und Alleen

7.

Überalterung, Kosten-Nutz-Prinzip, Aufwand – Ertrag, Modernisierung, Kleinbetriebssterben, billige Importwaren, sinkende Milchpreise, internationale Konkurrenz.

INTERESSANTES

Pferdezucht

Im Diemtigtal Tal wurden spritzige "Erlenbacher-Pferde" gezüchtet.

Napoleonische Kriege 1798 – 1812: Unser Tal lieferte auch Napoleon Pferde, sie mussten zum Teil zwangsweise ausgehändigt werden. Viele Züchter versteckten daher in der Kriegszeit ihre Pferde auf den Alpweiden, damit sie nicht zwangsweise gestellt werden mussten.

Viehzucht

Die Viehzucht im Diemtigtal war sehr erfolgreich, so dass selbst die Römer vom Felckvieh zu schwärmen wussten.

MATERIAL

Literatur

BÄTZING, W. (2005): Die Alpen. Geschichte und Zukunft einer europäischen Kulturlandschaft. 3. Aufl. München: C.H.Beck.
 NYFFELER, O. (1995): Das Diemtigtal. Land und Leute – gestern und heute. Vom Ursprung bis 31. Dezember 1994. Diemtigen: Gemischte Gemeinde Diemtigen.
 TRACHSEL, H. (1979): Diemtigtal. Berner Heimatbücher. Bern: Verlag Paul Haupt Bern.

Medien

Google Earth
 Atlas der Schweiz Version 3.0
 Geoportal Kanton Bern: www.map.apps.be.ch

13 STANDORT G1: GRUND

Thema
Ablagerungsprozesse, Feststofftransport, fluviatile Formen, Schutzmassnahmen, Wildholz
Ziele
Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> • können einfache Oberflächenformen kartieren. • kennen Massnahmen zur Trennung von Wasser und Geschiebe. • kennen die Gefahren, welche von Wildholz ausgehen und wissen, welche Schutzmassnahmen dagegen ergriffen werden können. • kennen die Funktion von Fangrechen, Geschiebesammler und Renaturierungsmassnahmen. • werden sich der Wassergewalten des Unwetters bewusst.
Methodenkompetenz
<ul style="list-style-type: none"> • Karten decodieren und vergleichen • Kartieren von Schutzmassnahmen
Exkursionsunterlagen
Seiten 22 - 23
Bemerkung
Die Kartenkompetenz wird bei dieser Aufgabe stark beansprucht und bedarf einiger Vorübung. Die Aufgaben des Standorts G1 «Grund», können mit den Aufgaben des Standorts G2 «Chirelschotter» kombiniert werden.

SACHANALYSE

Unterlauf der Chirel

Auf den letzten 4 km von Horboden bis Oey weist der Chirel ein relativ geringes, gleichmässiges Gefälle zwischen 4.8% und 3.3% auf. Bei niedrigem Wasserstand fliesst der Chirel vorwiegend in der Fliessrinne und bei hohem Wasserstand kam es früher oft zu dynamischen Überschwemmungen der Talau, um Oey. Die Sinuosität des unteren Abschnitts des Chirels ist grösser als Eins, was auf das flachere Gefälle, die Geschiebeablagung und die vorherrschende Seitenerosion zurückzuführen ist.

Erosion

Im Einzugsgebiet des Chirels finden verschiedene Arten von Erosionen statt. Im unteren Teil des Sammeltrichters und in der Abflussrinne ist die Tiefenerosion besonders stark. Die kleinen Bäche schnitten durch rückschreitende Erosion Rinnen in die höher gelegenen Bereiche ein.

Die Fähigkeit eines Flusses Erosionsarbeit zu leisten, ist abhängig von dessen Abfluss und Gefälle.

Ab Horboden, wo das Gefälle nicht mehr so steil ist, wird das Gestein vorwiegend durch langsamen Abrieb (Abrasion) erodiert. Das heisst, die vom Chirel mitgeführten Sandkörner und Gerölle schleifen die harten Gesteine ab. Ebenfalls finden an den Prallhängen (Ausensbogen) seitliche Erosionswirkungen statt. Heute dürfte die Gerinnesohle der Chirel, aufgrund der ausgeprägten Seitenerosion während des Hochwassers, stel-

lenweise rund zwei- bis dreimalmal breiter sein, als vor dem Alpenhochwasser.

Wildholz

Das Einzugsgebiet des Chirels ist gebirgig und bewaldet. Während eines Unwetters kann durch Erosion und Rutschungen, während des Winters durch Lawinen oder generell durch Windwurf Holz in die Bachrinne gelangen. Beim Hochwasser 2005 wurde sehr viel Schwemmholz mobilisiert (Tab. 1). Die Schwemmholzfracht verursachte Probleme durch Verklausungen bei Brücken, bei Engstellen oder bei anderen Durchlässen. Sind die Stämme kürzer als die mittlere Gerinnebreite, so können sie über grössere Distanzen transportiert werden. Schwemmholz wird fast immer schwimmend an der Oberfläche transportiert. Sperriges, ausladendes Holz, wie Wurzelstöcke, schwimmen erst bei hoher Fliessstiefe. Zuvor wird es rollend an der Bachsohle verfrachtet. Beim Transport findet stets eine Verkleinerung (Entastung, Schälung) des Schwemmholzes statt. Geht der Abfluss wieder zurück, reichen der Auftrieb und die Strömungskraft nicht mehr aus, um die Hölzer zu verfrachtet, werden sie abgelagert (vgl. Bergmeister 2008: 18).

Schwemmholz	Mobilisation	Ablagerung	Austrag
Seitenbäche	7'500 m ³	5000 m ³	2'500 m ³
Chirel	3'300 m ³	2'400 m ³	900 m ³

Tab.1. Schwemmholzbilanz des Unwetters 2005

Der weitaus grösste Teil des Schwemmholzes wurde innerhalb des Systems „Chirel“ bereits wieder abgelagert.

Q: Hunzinger 2008: 7

Verflochtenes Fliessen

Verzweigte Gerinnestrecken sind charakteristisch für Wildbäche mit kohäsionslosem Geschiebe und beansprucht bei Hochwasser, begrenzt durch die Bergänge, meist den gesamten Talboden. Sie bilden sich zudem durch eine relativ hohe Geschwindigkeit gepaart mit einer hohen Sedimentfracht in einem leicht erodierbaren Gebiet (Chirelschotter) (vgl. Press / Sievers 2008: 492).

Schutzmassnahmen

Nutzungsverzicht: Drei Wohnhäuser beziehungsweise Gewerbebetriebe, welche durch das Ereignis zerstört wurden und deren Standort ungünstig erschien, wurden ausgesiedelt. Sie befinden sich nun an der «Ange» kurz nach Oey talauswärts Richtung Burgholz.

Punktuellem Schutz vor Seitenerosion: Entlang der Mäanderbogen, insbesondere am Prallhang wurde die Talstrasse mit massiven Blockwürfen gesichert. Bei

breiteren Ablagerungsräumen, wo der Chirel verflochten fliesst, wurde eine Sicherung mit Bühnen realisiert. Die Talstrasse wurde so angelegt, dass bei einem grossen Hochwasser die Geschiebeablagerungen der Seitenbäche rationell entfernt werden können. Es lässt sich kaum verhindern, dass sie nicht überdeckt wird. Die instabilen und teils abgerutschten bergseitigen Böschungen wurde durch Blockmauern aus Natursteinen geschützt. *Ablagerungsräume für Geschiebe:* Mit diversen Nutzungsverzichten von Klein- und Mittelunternehmern konnte die Ablagerungszone im Talgrund vergrössert werden.

Holzrückhalt: Die restlichen Waldgesellschaften wurden unmittelbar nach dem Ereignis gerodet. Dadurch konnte die Schwemmholzfracht mittelfristig dezimiert werden. Am Prallhang der Mäanderbögen sind dezentrale Fangrechen aufgestellt worden. Diese belegen lediglich einem Teil des Fliessquerschnitts, damit der Abfluss bei grosser Schwemmholzfracht und gefüllten Rechen nicht vollständig zurückgestaut und verstopft wird.

VORSCHLÄGE FÜR DEN UNTERRICHT

Der Standort «Grund» liegt auf dem Schuttkegel des Goldbachs. Zu sehen sind östlich die Flussterrassen und nördlich (am Prallhang des Mäanderbogens) die mächtigen Schotterablagerungen des fluvioglazialen Schmelzwassers des Chirelgletschers.

Als Einstieg kann versucht werden, den beschrifteten Weg in das grosse Luftbild (S. 23) einzutragen. Anschliessend kann der Abstieg (Wattflue – Grund) bezüglich der Oberflächenformen beschrieben werden. Er erfolgte über die Abflussrinne in den Schuttkegel mit einem Vorfluter, dem Chirel.

HANDOUT

Die Posten G1 «Grund» und G2 «Chirelschotter» können miteinander kombiniert werden. Nach der mächtigen aufgeschlossenen Felswand unterhalb «Ried» kann der Posten «Chirelschotter» angegangen werden.

Lösungen

1.

Während des Hochwassers fand eine Gerinneverlagerung durch Mäanderbildungen statt:

Zwischen Grund und Wattflue bestand ein relatives Geschiebedefizit. Das heisst, es liegt ein zu geringes Geschiebedargebot im Verhältnis zur Transportkapazität des Fliessgewässers vor, was den Erosionsprozess, insbesondere die Sohlenerosion verstärkt. An diesen Stellen hat sich das mäandrierende Gerinne verlagert und zudem durch Seitenerosion Feststoffe mobilisiert. Vor dem Ereignis zeichnete sich der Verlauf durch eine schwächer ausgeprägte Mäander aus. Sie sind auf vergleichsweise eher schwächere Hochwasser zurückzuführen. Wegen der langen Niederschlagsdauer und des

dauernd hohen Abflusses vergrösserten sich die Wellenlänge und die Amplitude der Mäanderbögen signifikant.

2.

Der Vergleich der ersten beiden Abbildungen lässt erahnen, wie viel Schwemmholz durch die Wassermassen während des Ereignisses mittransportiert wurden. Der Chirel verbreitete sein Bett stellenweise um mehr als 10 m. Am Prallhang des Mäanderbogens „Grund“ belastete die Seitenerosion den Hang massiv, worauf ein Teil des Chirelschotters abrutschte. Die restlichen Waldgesellschaften wurden gerodet, damit es bei einem ähnlichen Hochwasser nicht wieder zu Verkläuerungen kommen kann. Anstatt das Bachbett des Chirels einzudämmen, wurde es vergrössert, um so eine naturnahe Gebirgsgewässerlandschaft zu bauen, welche einen deutlich höheren Abfluss zulässt. Diese Renaturierungsmassnahme hatte zur Folge, dass einige Häuser abgebrochen werden mussten. Die Strassenbasis wurde erhöht und nach hinten an den Hang geschoben. Am Prallhang wurden Fangrechen aufgestellt.

3.

Um Schwemmholz aufzuhalten und es vom Wasser zu trennen. Sie wurden am Prallhang eines Mäanderbogens gebaut.

Sie wurden am Prallhang errichtet, wegen des Stromstrich. Die Fliessgeschwindigkeit ist hier am grössten, wodurch das meiste Schwemmholz an den Prallhängen verfrachtet wird. Die Fangrechen belegen lediglich einen Teil des Fliessquerschnitts, damit der Abfluss bei grosser Schwemmholzfracht und gefüllten Rechen nicht vollständig zurückgestaut und verstopft wird. Sie bedürfen regelmässiger Wartungsarbeiten.

4. – 6.

Siehe Anhang

INTERESSANTES

Im Jahr 1754 wurde auf dem Grund eine Landherberge gebaut, welche bis 1877 bestanden haben soll. Die Erstbesteiger der Spillgerte nachteten 1877 im Grund. Damals wurde auch noch Hanf und Flachs gepflanzt, der im Herbst gebrochen und gekartet wurde.

MATERIAL

Literatur

NYFFELER, O. (1995): Das Diemtigtal. Land und Leute – gestern und heute. Vom Ursprung bis 31. Dezember 1994. Diemtigen: Gemischte Gemeinde Diemtigen.

HUNZINGER, L. / HUNZIKER, G. / MANI, P. (2008): Die Umsetzung von Ergebnisse einer Ereignisanalyse. Hochwasser im Diemtigtal. www.interpraevent.at/palm-cms/upload_files/.../2008_2_39.pdf (Stand: 29.03.2012).

Medien

Geoportal Kanton Bern: www.map.apps.be.ch

14 STANDORT G2: CHIRELSCHOTTER

Thema
Ablagerungsprozesse, Schottergesteine, Gletscher, Gesteinsbestimmung, Korngrösse
Ziele (Grundanforderungen)
Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> • erkennen den Chirelschotter und können seine Zusammensetzung charakterisieren.
Erweiterte Lernziele
Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> • wissen wie der Chirelschotter entstanden ist. • können einige Gesteine im Bachbett der Chirel bestimmen.
Methodenkompetenz
<ul style="list-style-type: none"> • Karten decodieren und vergleichen • Skizzieren und messen • Gesteinsproben durchführen (Salzsäuretest, Bruchverhalten, Farbe und Härte)
Exkursionsunterlagen
Seite 24
Bemerkung
Die Lerneinheit steht methodisch im Zusammenhang mit dem dem Standort E «Gletscher und Wasser» und G1 «Grund». Ein Fokus auf die Gesteinsbestimmung sollte nach Möglichkeit erst bei Methodenteil Standort M «Sedimentgesteine» erfolgen.

SACHANALYSE

Chirelschotter

Entlang der Talsohle hat sich von Horboden bis Oey auf einer Strecke von rund 3 km beidseits des Wildbachs Chirel Chirelschotter abgelagert (siehe Abb. 8). Dieser stammt vermutlich aus dem Quartär vom fluvioglazialen Schmelzwasser des Chirelgletschers. „Die Ablagerungen erfolgten beim endgültigen Rückzug der Diemtigtalgletscher, denn bei einem folgenden Vorstoß hätte das Eis die losen, 120 m hohen Schottermassen weggeräumt und verschwemmt, und die Lagerung der Überreste empfindlich gestört. Die Schotterbildung ist eine nacheiszeitliche Bildung (Genge 1959: 2).“

Wie bei einer fluviatil bedingten Ablagerung nimmt die Grösse der Gerölle vom Horboden gegen Oey ständig ab. Das Material, Flysch, Malm, Dogger, stammt aus dem Hinterland des Diemtigtals. Es geht dies übrigens auch aus der Lage der Schotter hervor. Diese liegen zum größten Teil direkt auf dem Triasdolomit und der Rauwacke auf, im untersten Teil auch auf Flysch.

Die stark verfestigten, waagrechtgelagerten Schotterbänke bilden bis 80m

hohe, senkrechte Wände mit Hohlkehlen, was die überaus feste Verkittung des Materials beweist. Die Gesamtmächtigkeit beträgt bei «Emmit» (südwestlich von Diemtigen) - rund 120 m. Hier hat der Chirel während des Hochwassers die Lockersedimente am Prallhang stark abgetragen. Es entstand eine Hohlkehle, welche später abrutschte. Heute schützt ein rund 2 m hoher Damm den Wanderweg vor den täglich herabbröckelnden Schottergesteinen. Das Hangende bilden Moränenablagerungen, die teilweise verschwemmt sind. Die Seitenbäche haben sich überall durch Tiefenerosion in diesen Schotter eingefressen und sie aus ihrem Bett weggespült.

Sedimente - Sedimentgesteine

(Siehe auch Sachanalyse Standort M «Sedimentgesteine») Im Diemtigtal lassen sich vorwiegend Sedimentgesteine finden (Abb. 9). Die zum Penninikum gehörende Sedimentgesteine, beispielsweise wie Niesenflysch, Kalk und Dolomit, sind durch Versenkung und Diagenese vom Sediment zum Sedimentgestein gedrückt worden. Sie erlagen unter hohem Druck und Temperaturen der Metamorphose. Zusätzlich löste das „Grundwasser“ Minerale aus den Poren, worauf die einzelnen Kompo-

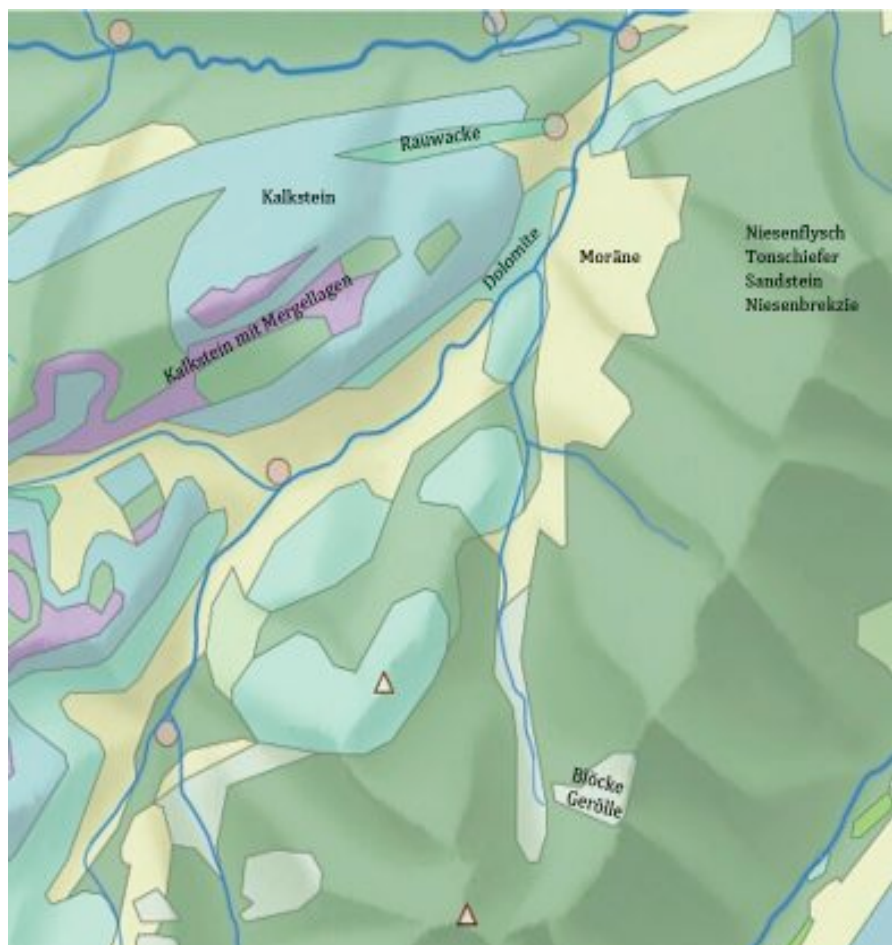


Abb. 10. Lithologische Karte des Diemtigtal

Die verschiedenen Gesteine im Diemtigtal
Q: Atlas der Schweiz V 3.0

nenten verkittet wurden. Dieser Prozess wird als Zementation bezeichnet. Durch das Gewicht der überlagernden Schichten wurde Volumen und Porosität verringert (Kompaktion), was zur Lithifizierung (Verfestigung des Sediments) führte (vgl. Press / Sievers 2008: 117 – 147).

VORSCHLÄGE FÜR DEN UNTERRICHT

Die mächtige Chirelschotterschicht ist an dieser Stelle sehr imposant und gut aufgeschlossen. An den steilen Böschungshängen ist äusserste Vorsicht geboten! Gerade im Frühling können sich grosse Blöcke lösen und auf den Wanderweg stürzen!

Je nach Interesse und Wissensdurst der Klasse, kann die Gesteinsbestimmung mehr oder weniger intensiv angegangen werden. Die gesammelten Gesteine auf dem Weg vom Grund nach Oey können auch erst beim Standort M bestimmt werden.

Eine zusätzliche Interessante Fragestellung lautet:

- *Wie kann die Abtragung (Denudation) des Chirelschotters verhindert werden?*

Die Abtragung an den Prallhängen ist gegenwärtig sehr stark und zwar nicht nur wegen der Seitenerosion des Chirels, sondern vermutlich wegen der Witterungsverhältnisse und des Grundwassers, welches auf den Moränenterrassen infiltriert wird. Eine Hemmung der Abtragung ist wohl kaum möglich. Stattdessen ist die Denudation ein natürlicher Prozess, der über Jahrmillionen in jedem Gebirge stattfindet und es langsam abträgt.

HANDOUT

Methoden zur Bestimmung der Gesteine sollten bereits angeeignet worden sein. Die SchülerInnen haben die Möglichkeit im breiten Bachbett des Chirels nach Sedimentgesteinen zu suchen und eine Gesteinssammlung anzulegen.

Lösungen

1.

Verfestigter Chirelschotter

2.

Der Chirelschotter setzt sich aus Gesteine mit unterschiedlicher Korngrösse zusammen. Einige grosse Blöcke sind verkitten mit Tonen und Mergelkalk. Die Schicht ist locker, so dass die grossen Gesteine herausgerissen werden können. Zudem ist sie sehr verwitterungsanfällig.

sehr kalkhaltig schäumt auf bei Salzsäure, mit Metallnagel ritzbar, einzelne Komponente sichtbar, rundliche Gesteinsformen deuten auf „längeren“ Transportweg hin

3.

Individuelle Lösungen

4.

Der Chirelschotter wurden vom fluvioglazialen Schmelzwassers des Chirelgletschers abgelagert. Vermutlich ist der Chirelgletscher bei Oey auf einen anderen Gletscher (Seitenarm des Kander-gletschers) gestossen, wodurch er gestaut wurde. Dies erklärt die Höhe der Chirelschotterschicht und das plötzliche Auftreten bei Horboden und das abrupte Ende in Oey.

INTERESSANTES

Im Diemtigtal wurde früher in ringförmigen Kalköfen Kalk gebrannt. Löschte man den Kalk mit Wasser, so konnte er zum Weisseln verwendet werden für Küche, Stallmauern oder Keller. Gelöschter Kalk wurde mit Sand oder Sägemehl vermischt, dabei entstand ein Mörtel, der zum Mauern verwendet wurde (Vgl. Nyffeler 1995: 63).

MATERIAL

Literatur

GENGE, E. (1959): Die verfestigten Kirelschotter im Diemtigtal: Beitrag zur Geomorphologie. <http://retro.seals.ch/digbib/view?rid=ghl-003:1959:14::10> (Stand: 26.01.2012)

HANTKE, R. & WAGNER, G. (2005): Eiszeitliche und nacheiszeitliche Gletscherstände im Berner Oberland, Zweiter Teil: Täler westlich der Kander. Sonderdruck aus «Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern», Band 63, 2006.

HUNZINGER, L. / HUNZIKER, G. / MANI, P. (2008): Die Umsetzung von Ergebnisse einer Ereignisanalyse. Hochwasser im Diemtigtal. www.interpraevent.at/palm-cms/upload_files/.../2008_2_39.pdf (2012).

PRESS, F. / SIEVER, R. (2008): Allgemeine Geologie. 5. Aufl. Berlin Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Medien

Atlas der Schweiz Version 3.0
 Geoportal Kanton Bern: www.map.apps.be.ch
 Google Earth
 Gesteinsdatenbank: www.gesteinsdaten.ch

NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

15 STANDORT H: CHATZENLOCHBRÜCKE

Thema
Ablagerungsprozesse, Übersarung, dynamische Überschwemmung, Schwemmkegel, Abflussregime, Fließgeschwindigkeit, Abflussmenge
Ziele
Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> • können sich Schadensbilder im Kulturräum vorstellen. • kennen Ablagerungsprozesse auf dem Schwemmkegel. • können das Abflussregime des Chirels kommentieren. • können selbst durchgeführte Abflussmessung mit Spitzenwerte des Hochwassers 2005 vergleichen.
Methodenkompetenz
<ul style="list-style-type: none"> • Fotos und Realraum miteinander vergleichen • Fließgeschwindigkeit und Abflussmenge messen • Geschiebesammler vermessen • Grafiken interpretieren
Exkursionsunterlagen
Seiten 25 - 27
Bemerkung
Die Abflussmessung kann mit den Messungen am Standort M «Querschnittsprofil und Abflussmenge» verglichen werden. Im Zentrum steht das Ausprobieren der Methode.

SACHANALYSE

Abflussregime

Das 130.5 km² grosse Einzugsgebiet des Chirels liegt zu anderen alpinen Gebirgsbächen eher tief und schliesst heute keine Gletscher mit ein. Der Abflussgang ist mehrgipfelig, mit Abflussspitzen im Frühjahr in den Monaten April bis Mai und mit zwei weiteren Maxima im August und im Spätherbst im November und Dezember. Die Seitenbäche der Chirel, wie der Rütigraben oder Chratzmattigraben folgen mehrheitlich einem nivopluvialen oder nivoglazialen Abflussregime. Für den die Chirel gilt ebenfalls ein nivo-pluviales Abflussregime (vgl. Veit 2002: 77).

Einzugsgebiet und Längsprofil

Die Niesenkette dient quasi als Wasserscheide zwischen dem westlich verlaufenden Chirel und der östlich rinnende Engstlige und Kander. Das Einzugsgebiet des Chirels umfasst das gesagte Diemtigtal. Das Sammelgebiet der Chirel (ohne den Wildbach Fildrich) umfasst die ganze nordwestliche Talflanke der Niesenkette bis hin zur Männliflue.

Massgebend für das rapide Anschwellen der Chirel beim Hochwasser, war die runde Form des gesamten Einzugsgebiets verbunden mit den punktuellen Starkniederschlägen. Wegen der kürzeren Sammelwege im kreisförmigen Einzugsgebiete

konzentriert sich das Wasser rascher, als etwa in einem länglichen Einzugsgebiet (vgl. Egli, Hasler 2004: 97).

Ablagerung und Rückstau

Auf dem Schwemmkegel im Dorf Oey wurden die gewaltigen Geschiebefrachten abgelagert. Die Transportkapazität des Vorfluters, der Simme, reichte nicht aus, um die Fracht abzutransportieren. Der Pegelanstieg des Vorfluters staute den Abfluss der Chirel zurück und diminierte dessen Transportkapazität. Des Weiteren lagerte der Chirel stets im ohnehin schmalen Abflusskanal Geschiebe ab, worauf die Abflusskapazität weiter abnahm. Zuerst trat Wasser im Bereich der Mündung über die Ufer. „Aufgrund der Topographie floss es nicht mehr ins Gerinne zurück und fehlte für den Weitertransport von Geschiebe. Neu herangeführtes Material lagerte sich an die bestehende Ablagerung an. Die Verklauung einer Eisenbahnbrücke mit Geschiebe und Schwemmholz verstärkte den Prozess. Die Verlandungszone verlagerte sich sukzessive flussaufwärts und hatte nach 24 Stunden eine Ausdehnung von 1.2 km erreicht (Hunzinger 2008: 6f).“ In kürzester Zeit hatte der Chirel sein Bachbett bis zur Chatzenlochbrücke mit Geschiebe und Schwemmholz gefüllt.

VORSCHLÄGE FÜR DEN UNTERRICHT

Chatzenlochbrücke

Um die dynamischen Überschwemmungen zu begreifen, ist es wichtig, vorerst die Frage zu klären, wo man sich befindet.



Abb. 11. Oey während des Hochwassers

Deutlich zu sehen sind die vielen dynamischen Überschwemmungen, bedingt durch die Rückstauereffekte des Vorfluters und der zahlreichen Verklauungen, wie an der Eisenbahnbrücke.

Q: Stark bearbeitet (Grünig 2005: 6)

Die Chatzenlochbrücke markiert den Beginn des Schwemmkegels, auf welchem das Dorf Oey steht. Westlich und östlich sind fluviatile Spuren, in Form von Flussterrassen auszumachen.

Warum gerade die Chatzenlochbrücke den Fluten Trotz bieten konnte ist eine andere interessante Frage.

- *Die Chatzenlochbrücke - ein Wendepunkt der Prozesse und Schutzmassnahmen?*

Die Chatzenlochbrücke trennt nicht nur Schwemmfächer vom Unterlauf ab, sondern auch bezüglich der Prozesse und der Massnahmen stellt die Brücke einen Wendepunkt dar. Talaufwärts der Brücke wird Geschiebe abgelagert in einem Wechselspiel von Sedimentation und Transport. Zwischen Horboden und der Brücke fliesst der Chirel mäandrierend und verflochten zu Tal. Talauswärts der Brücke wurde das Ziel verfolgt, das Wasser so rasch wie möglich durchzuleiten. Zwar wurde das Bachbett vergrössert und mit einem hohen Damm begrenzt, doch ist dies keine Renaturierungsmassnahme mehr. Bereits 1911 wurde der Chirel kanalisiert.

Abfluss

Die Abflussmessungen können mit denjenigen von der Simme beim Standort M verglichen werden. Bei Hochwasser ist Vorsicht geboten, da es sich um einen rapid anschwellenden Wildbach handelt!

Ausgehend von der Frage, wie der momentane Abflussgang im jährlichen Verlauf einzuordnen ist, kann das Abflussregime betrachtet werden.

- *Führt der Chirel gegenwärtig viel oder wenig Wasser?*
- *Wann führt er viel oder wenig Wasser?*

Ein detaillierter Beschrieb der Methodenkompetenz «Abfluss messen» ist unter dem Standort M zu finden.

HANDOUT

Die Vermessung des Damms kann aufgeteilt werden. Ebenfalls könnte eine Gruppe versuchen, statt den Damm den Geschiebefrachter oberhalb der Chatzenlochbrücke auszumessen. Mit den Messungen könnte seine Fasskapazität bestimmt werden.

Auch hier eignen sich wieder die Spitzenwerte zu einem Vergleich. Auf dem Schwemmkegel in Oey wurden ungefähr 90'000 m³ Geschiebe abgelagert. Der neue naturnahe Geschiebesammler unterhalb des Reidwald hat ein Ablagerungsvermögen von rund 3000 m³.

Lösungen

1.

Es wurden keine Gebäude abgebrochen. Die sehr stark belasteten Gebäude während des Hochwassers wurden sind durch einen Damm geschützt.

2.

Nivales Abflussregime im Oberlauf; Unterlauf nivo-pluviales Abflussregime

Beim Walki wird jedoch heute ein Grossteil des Wassers aufs Diemtigbergli gepumpt, daher unterliegt die jährliche Abflussganglinie verhältnismässig kleineren Schwankungen.

4. – 15.

Individuelle Lösungen

INTERESSANTES

Die Dufourkarte von 1860 zeigt, dass Wasser des Chirels bei der Chatzenlochbrücke abgezweigt wurde. Die «Wuhr» diente zum Betreiben von Sägereien im Dorf Oey (Abb.11).



Abb. 12. Wuhr

Q: www.geo.admin.ch

MATERIAL

Literatur

- FRAEDRICH, W. (2005): Methodenkompetenz im Gelände. In: *geographie heute* 231/232. 4 – 64.
- GRÜNIG, S. (2005): *Das Jahrhunderthochwasser im Diemtigtal*. Eine Unwetterdokumentation von Stefan Grünig. 5. Aufl., Wimmis: Koala-Computer GmbH
- HUNZINGER, L. / HUNZIKER, G. / MANI, P. (2008): Die Umsetzung von Ergebnisse einer Ereignisanalyse. *Hochwasser im Diemtigtal*. www.interpraevent.at/palm-cms/upload_files/.../2008_2_39.pdf (2012).
- NYFFELER, O. (1995): *Das Diemtigtal. Land und Leute – gestern und heute. Vom Ursprung bis 31. Dezember 1994*. Diemtigen: Gemischte Gemeinde Diemtigen.
- VEIT, H. (2002): *Die Alpen. Geoökologie und Landschaftsentwicklung*. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag.

Medien

Geoportal Kanton Bern: www.map.apps.be.ch

16 STANDORT I1: SCHUTZMASSNAHMEN IN OEY

Thema
Wildbachprozesse, Schwemmkegel, Schutzbauten, Gefahrenkarte, Verklausung, dynamische Überschwemmung, Übersarung
Ziele
Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> • erkennen fluviatile Oberflächenformen in der Natur. • können nachvollziehen, warum der Chirel sich mitten durch Oey wälzte. • kennen Gefahren, wie Übersarung, Verklausung und Überschwemmungen, welche von Wildbächen ausgehen. • erkennen die Funktion der Schutzbauten
Methodenkompetenz
<ul style="list-style-type: none"> • Gefahrenkarten decodieren und interpretieren • Karten miteinander vergleichen • vielsagende Fotos schießen • Dokumentieren von Schutzbauten
Exkursionsunterlagen
Seiten 28 - 30
Bemerkung
Im Anhang befindet sich ein weiterer Zeitungsartikel zur Erstellung einer Gefahrenkarte. Er kann in der Nachbereitungsphase eingesetzt werden.

SACHANALYSE

Das Dorf Oey wurde besonders stark durch die tosenden Wassermassen in Mitleidenschaft gezogen. Seine Existenz floss sprichwörtlich den Bach runter. Grund dafür waren die enormen Schwemmholz- und Geschiebefracht, welche vom Chirel transportiert wurden. Sperrige Wurzelstöcke, die sich an der Eisenbahnbrücke und Wileraubrücke stauten, brachten den Chirel zum Überlaufen. Als zusätzlich der Pegel der Simme – Vorfluter des Chirels - anstieg, staute dies den Abfluss des Chirels zurück und diminuierte dessen Transportkapazität. Im ohnehin schmalen Gerinne lagerte der Chirel innert Kürze Geschiebe ab und suchte sich bald einen anderen Weg in den Vorfluter. Die Verlandungszone verlagerte sich sukzessive flussaufwärts und hatte nach nur 24 Stunden eine Ausdehnung von 1.2 km erreicht (vgl. Hunzinger et al. 2008: 6f).

Gefahrenpotential Wildbach

Ende August 2005 führten intensive Niederschläge innerhalb von kurzer Zeit zu einem drastischen Anstieg der Erosionskraft, welche für Mensch und Tier eine Gefahr darstellte. Der Geschiebetransport stieg an und trotz einer grossen Abflusskapazität des Wildbaches, kam es an vielen Stellen zu Überschwemmungen:

- Durch das Austreten von Wasser aus dem Wildbach gab es an vielen Orten dynamische Überschwemmungen.
- Die Seiten- und Tiefenerosion war derart stark, dass sich die Gerinne verlagerten, indem Uferböschungen einstürzten und abrutschten. Das erodierte Material wurde verfrachtet. Typischerweise trat im Dorf Oey eine Übersarung auf (d.h. Ablagerung von Schutt und Geröll auf dem Überschwemmungsge-

biet ausserhalb des Gerinnes). Die dynamische Überschwemmung dauerte mehrere Tage.

- Im Einzugsgebiet des Chirels wurden während des Unwetters Massenbewegungen verzeichnet. Durch die Übersättigung des Bodens kam es zu Schuttströmen, Schutrutschungen und Murgängen.
- An Engstellen wurde der Abfluss durch das Wildholz und andere Frachtstoffe behindert. Die Verklausungen bewirkten, dass sich das Wasser einen neuen Abflussweg suchte.

(vgl. Bezzola et al. 2008: 6f)

Massnahmen

Die Gefahren von Wildbächen können durch gezielte Verbauungsmassnahmen dezimiert werden. Grundsätzlich gelten für die klassische Dreiteilung eines Wildbaches, Sammeltrichter, Abflussrinne und Schwemmflacher, folgende Schutzprinzipien:

- Im Sammeltrichter wird aufgeforstet, wodurch das Gelände wegen des Wurzelwerks der Bäume befestigt und die Sickerkapazität gesteigert wird.
- In der Abflussrinne gilt es die Geschwindigkeit des Wassers zu drosseln, damit die Tiefen- und Seitenerosion eingedämmt wird. Mittels Sperrtreppen und Dämme aus Holz oder Beton versucht man die Erosionskraft zu zähmen.
- Auf den oft dicht besiedelten Schwemmflächern gilt es, das Geschiebe und Wasser möglichst rasch und direkt abzuleiten. Dazu werden begradigte Kanäle ausgehoben und wo genügend Platz vorhanden ist, werden Geschiebesammler erbaut. Zusätzlich soll durch überlegte raumplanerische Massnahmen verhindert werden, dass in Gefahrenzonen gebaut wird.

(vgl. Hasler / Egli 2004: 96)

Definitive Massnahmen im Raum Oey

Nutzungsverzicht: Drei Wohnhäuser beziehungsweise Gewerbebetriebe, welche durch das Ereignis zerstört wurden und deren Standort ungünstig war wurden ausgesiedelt. Sie befinden sich nun an der «Ange».

Transport- und Ablagerungsoptimum auf dem Schwemmkegel: Die Abflusskapazität wurde durch eine Verbreiterung des Kanals auf dem Schwemmkegel erhöht, so dass das Gerinne das zugeführte Geschiebe bis zum Vorfluter transportieren kann. Mit der neuen Gerinnebreite von 10 m (vorher mass sie deren Sechs) kann die Sohlenerosion vermindert werden. Allerdings darf kein Geschiebedefizit vorherrschen, sonst tritt die gegenteilige Erscheinung ein.

Im Bereich Wilerau wurde ein weiterer Ablagerungsraum realisiert. Für den Fall, dass die Rückerhalteräume am Dorfeingang und bei der Mündung in die Simme überlastet sind, wurde ein zusätzlicher Notfallflussarm geschaffen. Die Wassermassen und Geschiebefracht wer-

den neben dem Gerinne über den Schwemmkegel durch einen Abflusskorridor, welcher mit Ufermauern und Dämmen begrenzt ist zum Vorfluter geführt.

Brücken: Gefährdete Brücken, wie die Eisenbahnbrücke sind mit einem Staukragen und Einstauschild versehen worden. Einstauschilder ermöglichen einen Durchfluss unter Druck und vermindern die Gefahr von Verklauung durch Schwemmholz. Die Kapazität an Engstellen wird erhöht. Der Brückenquerschnitt wurde zusätzlich vergrössert.

Gefahrenkarte

Die Gefahrenkarte basiert auf einer ganzheitlichen Gefahrenbeurteilung (Hochwasser, Rutschprozesse, Sturzprozesse, Lawinen). Wie in vielen Gemeinden erwiesen sich auch die im Diemtigtal kartierte Gefährdung von Hochwasser, Steinschlag, Murgängen aus dem Jahr 1995 als unzutreffend.

Die dazugehörigen technischen Berichte, welche teils auf den Analysen von Schadensplätze, teils auf durchberechneten Modellen und Simulationen beruhen, enthalten Details über die potentielle Auslöseszenarien, Abläufe, Ausdehnung, Intensität und Eintrittswahrscheinlichkeit von Naturgefahren (vgl. Bezzola et al. 2008: 19)

VORSCHLÄGE FÜR DEN UNTERRICHT

- *Wo sind wir? Welche Prozesse würden natürlich stattfinden?*

Es lohnt sich, falls diese Frage nicht schon beim Standort H «Chatzenlochbrücke» geklärt wurden, nochmals aufzuwerfen. Die SchülerInnen werden sich des alternativen Abflusskorridors bewusst und können den Weg des Wassers selbst abschreiten.

HANDOUT

Das Thema «Gefahrenkarte» sollte wenn möglich bereits in der Vorbereitungsphase aufgegriffen worden sein, damit die SchülerInnen wissen, warum sie für künftige Raumplanung derart wichtig sind. Ansonsten eignet sich der Vergleich der neuen und alten Gefahrenkarte, um ihre Existenz und Aufdatierung zu diskutieren.

Als Zusatzaufgabe könnte die klassische Dreiteilung eines Wildbachs und mögliche Verbauungsmassnahmen beim Brückengraben eingetragen werden.

Lösungen

3.

Siehe Anhang

4.

Obwohl der Chirel bereits 1990 „gross kam“, sind keine Gefahren verzeichnet. Das markierte Gebiet nahe entlang der Mäanderbögen der Simme steht für eine artenreiche Auenlandschaft.

Die gepunkteten Linien 1 und 3 markieren einen Verkehrsweg mit historischer Bedeutung und die beiden Kreise ein archäologische Schutzobjekt - Grundmauer-Ruinen einer Ritterburg.

5.

kein vergleichbares Ereignis, Siedlungsdruck, geringe Gefährdung – attraktiver Standort

Der Chirel und die Simme wurden kanalisiert und ihr Flusslauf begradigt. Zudem verkleinerte man das Bachbett. Beiden Eingriffe bewogen die Menschen dazu, die Häuser näher an den Fluss zu bauen und beeinflussten womöglich auch die Gefahrenkarte.

8.

1. Kernem Lastwagen-Unternehmen; 2. Eisenbahnbrücke

Die Gefahrenkarten sind heute deutlich röter. Aus vergangenen Naturgefahren hat man seine Schlüsse gezogen und es ist nun für die weitere Raumplanung obligatorisch stets eine aufdatierte Gefahrenkarte zu haben. In rot eingefärbten Bereichen herrscht Bauverbot.

9.

Pegelanstieg der Simme, Verklauung an Engstellen und Brücken, Geschiebeablagerung, schmales Bachbett der Chirel.

9.

A: Schutzvorrichtung gegen Häuser in der Wilerau; Alternativer Abflusskorridor; sekundärer Damm aus Gesteinsblöcken; Die Strasse kann mit Holzplatten gesperrt werden.

B: Erhöhte Eisenbahnbrücke mit Staukragen, ermöglicht Abfluss unter Druck. Ufersicherung mit grossen Gesteinsblöcken.

C: Alternativer Abflusskorridor mit Geschiebefrachter nach der Unterführung

D: Abflusskanal mit Sicherheitsdamm; links soll das Wasser über die Ufer geleitet werden.

E: Damm vor dem Wilerauquartier; Austritt des Wassers in den alternativen Abflusskorridor.

MATERIAL

Literatur

BEZZOLA, G. R. / HEGG, C. / KOSCHNI, A. (2008): Hochwasser 2005 in der Schweiz. Synthesenbericht zur Ereignisanalyse. Bern: Bundesamt für Umwelt (BAFU).

DIEMTIGTAL TOURISMUS (2010): Das Jahrhunderthochwasser 2005. 5 Jahre danach!. Hünibach: Jost Druck AG.

HASLER, M. / EGLI, H.-R. (2004): Geografie. Wissen und verstehen. Ein Handbuch für die Sekundarstufe II. 1. Aufl., Bern: h. e. p. Verlag ag.

HUNZINGER, L. / HUNZIKER, G. / MANI, P. (2008): Die Umsetzung von Ergebnisse einer Ereignisanalyse. Hochwasser im Diemtigtal. www.interpraevent.at/palm-cms/upload_files/.../2008_2_39.pdf (2012).

Medien

www.bfs.admin.ch

www.geo.admin.ch

Geoportal des Kantons Bern: www.be.ch/geoportal

17 STANDORT I2 : OEY IM DIEMTIGTAL

Thema
Siedlungsentwicklung, Kanalisation, Demographie, Talchronik
Ziele
Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> • können begründen, warum Oey zu einem Haufendorf wuchs. • können nachvollziehen, warum die Häuser nahe an der Chirel gebaut wurden.
Methodenkompetenz
Karten decodieren und interpretieren Karten miteinander vergleichen
Exkursionsunterlagen
Seiten 32 - 33
Bemerkung
Die Aufgabe ist am Ende der Lerneinheit anzupacken (ev. Nachbereitungsphase)

SACHANALYSE

Die 130 km² grosse Gemeinde Diemtigen setzt sich aus den acht Bäuerten Bächlen, Entschwil, Diemtigen, Horboden, Oey, Riedern, Schwenden und Zwischenflühzusammen. Als grösstes Nebental des Simmentals verläuft das Diemtigtal auf einer Länge von 14 km in südwestlicher Richtung. Es liegt eingebettet zwischen Niesen- und Turnenkette. Das Burgholzareal mit den markanten Mühltürmen markiert mit 640 m.ü.M. den tiefsten Punkt.

Die Gemeinde Diemtigen verfügt abgesehen von den Streusiedlungen und den kleineren Haufendörfern im Tal oder an den Talflanken über ausgedehnte Wälder. Die Gemeinde gilt als grösste Alpwirtschaftsgemeinde

Landschaft	
Fläche:	130 km ²
Siedlungsfläche:	1,6 %
Landwirtschaftsfläche:	49,2 %
Wald und Gehölz:	29,2 %
Unproduktive Fläche:	19,3 %

Höchster Punkt:	Männliflue, 2652 m
Tiefster Punkt:	Simme an der Gemeindegrenze zu Wimmis, 632 m

Bevölkerung	
Einwohnerzahl:	2131
Zunahme in den letzten 10 Jahren:	3,2%
Bevölkerungsdichte pro Quadratkilometer:	16,4

Altersverteilung in % (Daten aus dem Jahr 2000)	
0 - 19 Jahre	26.3
20 - 64 Jahre	57.5
> 64 Jahre	16.2

Hauptsprache	
Häufigste:	Deutsch, 98,2 %
Zweithäufigste:	Albanisch, 0,5 %
Dritthäufigste:	Serbokroatische, 0,4 %

Mobilität	
So viele der erwerbstätigen Einwohner benutzen für den Arbeitsweg...	
Öffentliches Verkehrsmittel	7.9 %
Privatwagen	54.3 %
Wegpendler in andere Gemeinde	36.3 %

Arbeit	
Arbeitslosenquote (Jahresdurchschnitt):	0,9 %

Tab. 2. Gemeinde Diemtigen
Q: www.bfs.admin.ch (Stand: 2011)

der Schweiz. Das Diemtigtal ist über eine asphaltierte Strasse von Latterbach (Simmental) her erschlossen. Eine Postautolinie (Oey-Grimmialp) bildet den Anschluss ans öffentlichen Verkehrsnetz.

Oey

Das Haufendorf Oey liegt eingangs zum Diemtigtal unterhalb des Haufendorfs Latterbach. Der Bahnanschluss (seit 1897), die Nähe der Simmentalstrasse und die zunehmende Bedeutung verschiedener Gewerbe haben aus der einstigen „Armenecke“ der Gemeinde das Zentrum des Diemtigtals gemacht. Zudem liessen sich einige auswärts arbeitenden Angestellten nieder. Oey ist heute eine Ortschaft im Diemtigtal, wo sich Landwirtschaft, Gewerbe und Arbeitnehmer ergänzen.

Oey (von den Diemtigtaler immer mit „Ei“ ausgesprochen) ist etymologisch mit „Au“ zu verbinden. Es bezeichnet Land am Wasser, bedeutet aber auch „Insel, Halbinsel, sumpfiges, feuchtes Wiesland. Ein Althochdeutsches Synonym wäre *auwia*, *ouwa*, oder aus dem Mittelhochdeutsch *ouwe* (feminin). Im wahrsten Sinne des Wortes ist Oey noch heute Umgeben von tosenden Wildbächen (vgl. Nyffeler 1995: 170).

Vom geomorphologischen Standpunkt aus betrachtet, liegt Oey auf einem Schuttkegel des Chirels, welcher der Wildbach im Laufe der Jahrhunderte aufgeschichtet hat.

Das heutige Siedlungsbild ist vorwiegend auf die Strassenneuführung aus dem 19. Jahrhundert zurückzuführen.

Während die beiden alten Verbindungswege nach dem Innern des Tales an den Hängen verliefen, führt die 1855 erbaute Strasse durch den Talboden entlang des Chirels. Eingangs des Diemtigtals reihen sich heute regelmässig meist giebelständige Satteldachhäuser, welche erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts errichtet wurden, an die schnurgerade Strasse. Oey ist im Vergleich zu Diemtigen kein ausgesprochenes Bauerndorf, sondern besteht mehrheitlich aus Läden, Gewerbebetrieben, Wirtschaften und Wohnhäusern.

Demographie

Ein Zensus von 1764 ergab 572 «Mansbilder» und 566 «Weibsbilder», 312 Feuerstätten und 231 Ehen, insgesamt 1138 Bewohner. 1818 zählte die Gemeinde bereits 1629 Bewohner. Um das Jahr 1850 klet-

terte die Einwohnerzahl auf 2150. Seither nahm sie graduell ab und schwankt um die 2000er Marke. Die Gemeinde Diemtigen hatte mehrere Auswanderungswellen in verschiedenen Epochen zu beklagen. Während des Mittelalters folgten junge Diemtiger nicht selten einem Werber, der sie für fremde Kriegsdienste, wie etwa für Frankreich anheuerte. Mit dem Anbruch des 20. Jahrhunderts, lockte der Amerikanische Traum zu einer abenteuerlichen Schiffsfahrt über den Atlantik. In der Literatur über Schweizer in den USA tauchen typische Diemtigaler Geschlechter wie Kunz, Klossner, Reber, Stucki, Knutti, Hiltbrand, Schütz und Wiedmer auf. Eine eigentliche „New“-Diemtigal-Siedlung befindet sich in Berne, im Staat Idaho. Der 150 Einwohner zählende Flecken war von Johannes Kunz-Knutti, der 1860 nach Übersee emigrierte, gegründet worden. Russland und Deutschland gehörten ebenfalls zu den präferierten Auswanderungsländer (vgl. Trachsel 1979: 10).

Auszug aus der Talchronik

Vor 50 000 – 40 000 Jahren	Erste Menschen im Diemtigtal (Oeyenriedschopf) – Vermutlich besiedelten Jägerfamilien schon seit Urzeiten das Diemtigtal.
58 v. Chr. – 500 n. Chr.	Römische Zeit, Verkehrsweg durchs Simmental Die Ortsnamen Wiler und Entschwil deuten auf romanisch-germanischen Ursprung hin.
500 – 800 n. Chr.	Frühgermanische Zeit, Ortsnamen auf -igen, -ingen lassen auf Gründungen in dieser Zeit schliessen Grundsteinlegung bei den Burgen Grafenstein und Hasenburg / Grimmialp
800 - 1449	Unter den Herren von Strättligen, von Raron, von Kyburg, von Weissenburg, von Brandis und von Scharnachthal reifte Diemtigen mit den Herrschaften Niedersimmental unter dem Schutz der Stadt Bern.
1527	Diemtigen wird selbstständige Kirchgemeinde.
1798 - 1803	Diemtigen gehört zum «Distrikt Erlenbach» im Kanton Oberland (Französische Herrschaft) und zählt 1758 Einwohner.
1819	Letzter Bär im Tal erlegt
1868 – 1871	Sekundarschule im Dorf Diemtigen
1889	Gründung der ersten Viehzuchtgenossenschaft
1897	Simmentalbahn bis Erlenbach
1920	Erstes Auto im Tal
1926	Postautokurs Oey – Schwenden / Grimmialp
1964 – 1976	Inbetriebnahme zahlreicher Skiliftanlagen im Tal
1986	Die Gemeinde erhält den Henri-Louis-Wakker-Preis für den Erhalt und die Pflege des wertvollen Baugutes im ganzen Streusiedlungsgebiet.
2005	Hochwasser mit verheerenden Schäden im ganzen Tal

Tab. 3. Talchronik

Q: Nyffeler / Stucki 1992: 63f.

VORSCHLÄGE FÜR DEN UNTERRICHT

Nach der Wanderung auf den Moränenterrassen im Diemtigtal kann folgende Feststellung aufgegriffen werden.

- *Wo stehen die ältesten Häuser im Diemtigtal?*
- *Warum sind auf dem Schwemmkegel vorwiegend neuere Bauten auszumachen?*

Die Entwicklung des Dorfes Oey ist exemplarisch für viele andere Haufendörfer im Berner Oberland.

HANDOUT

Zentraler methodischer Aspekt ist die Kartenkompetenz. Karten müssen interpretiert und miteinander verglichen werden.

Lösungen

2.

Der einstige Weiler bestehend aus wenigen Bauernhäusern hat sich zu einem Haufendorf entwickelt. Häuser wurden insbesondere nach der Chirelkorrektur im Jahr 1910 näher an den Wildbach gebaut. Oey ist im Vergleich zu Diemtigen kein ausgesprochenes Bauerndorf, sondern besteht mehrheitlich aus Läden, Gewerbebetrieben, Wirtschaften und Wohnhäusern

3.

Auf der Dufourkarte ist der Chirel noch nicht kanalisiert. 1910 erfolgte die Kanalisation des Chirels, der Simme ab Oey zur Port vor Wimmis. Die Bauern gewannen dadurch Landfläche.

Der Anschluss an die Simmentalbahn erfolgte 1897. Sie fuhr vorerst nur bis Erlenbach.

1855 wurde die Kantonsstrasse durch den Talboden entlang des Chirels gebaut. Dies führte zu einem Bauschub entlang dieser Strasse.

Die Gemeinde Diemtigen wird heute bezüglich ihres Raumtyps als "periurbaner ländlicher Raum mit mässiger ÖV-, gute MIV-Erreichbarkeit" eingestuft. Für einen Pendler stellt Oey durchaus einen attraktiven Ort im Grünen dar.

Der Tourismus verlieh der Baubranche auftrieb. Viele Zweitwohnungen sind aber nicht zu finden und die Zahl der kalten Betten ist im Vergleich zu monotouristischen Gemeinden gering.

4.

Chirel und Simme wurden kanalisiert und ihr Flusslauf begradigt. Zudem verkleinerte man das Bachbett.

5.

Tatsächlich wurden früher die Häuser ans Bord gebaut. Der Chirel suchte sich öfters einen neuen Weg über den Schwemmkegel.

INTERESSANTES

Auf allen Bildern ist die Wuhr, welche bei der Chatzenlochbrücke abgeleitet wurde zu sehen. Ihre Wasserkraft wurde zum Betreiben von Sägereien und Mühlen gebraucht.

MATERIAL

Literatur

NYFFELER, O. (1995): Das Diemtigtal. Land und Leute – gestern und heute. Vom Ursprung bis 31. Dezember 1994. Diemtigen: Gemischte Gemeinde Diemtigen.

NYFFELER, O. / STUCKI, H. (1992): Diemtigtal. Berner Heimatbücher. Bern: Verlag Paul Haupt.

TRACHSEL, H. (1979): Diemtigtal. Berner Heimatbücher. Bern: Verlag Paul Haupt Bern.

Medien

www.bfs.admin.ch

Geoportal des Kantons Bern: www.be.ch/geoportal

18 STANDORT I3: SCHUTZKONZEPTE

Thema
Sofortmassnahmen, Projektierung, Schutzbauten, Risikomanagement, Gefahrenkarte
Ziele
Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> • können eine Prioritätenliste für die Sofortmassnahmen erstellen. • können einen Massnahmenkatalog mit längerfristigen Massnahmen erstellen. • kennen das Bundesgesetz für Hochwasserschutz.
Exkursionsunterlagen
Seiten 34 - 35
Bemerkung
Die Aufgabe ist am Ende der Lerneinheit anzupacken (ev. in der Nachbereitungsphase).

SACHANALYSE

Ersteinsatz und Chronologie

Montag, 22. August 2005

Seit Samstag regnet es ununterbrochen. Wassermassen des Chirels und Fildrichs ziehen Uferhänge in Mitleidenschaft. Die Strasse ins Diemtigtal muss gesperrt werden. Erste Keller werden in Oey geflutet. Man versucht das Wasser wieder auszupumpen.

Das mitgeschwemmte Schwemmholz staut sich zuerst an der Eisenbahnbrücke, wenig später an der Wileraubrücke. Der Chirel tritt über die Ufer und wälzt sich durch den Campingplatz. Mit Geländewagen, dann mit Traktoren und Baggern werden die Menschen evakuiert. Die Wassermassen in Oey versuchen Baggern abzuleiten, doch bald steht man den Naturgewalten machtlos gegenüber. Als der Chirel überläuft und die Dorfstrasse bis hinunter zur Brücke über die Simme flutet, evakuieren die Behörden die ganze Bevölkerung. Hubschrauber fliegen unterbrochen geflutete Häuser an. Die Bevölkerung wird zuerst in der Schulanlage untergebracht, doch auch diese Unterkunft droht Opfer der Fluten zu werden. Später fällt das Stromnetz und die Festnetztelefonie aus.

Am Abend des 23. August 2005 sucht sich ein neuer Arm der Chirel seinen Weg über den Bahnhofplatz in den Vorfluter. Ab der Simmenbrücke beim Dorfeingang von Oey ist das Diemtigtal nicht mehr zugänglich. Rund 70 Häuser wurden zu diesem Zeitpunkt evakuiert. Am Abend des 23. August strahlt das Schweizer Fernsehen erste erschütternde Bilder von Oey aus.

24. August

Grafenstein und weitere Häusergruppen zu Beginn des Schwemmkegels versucht man mit Dämmen zu schützen. Selbst der Führungsstab im Gemeindehaus muss ins Restaurant Schönbüehl unterhalb des Dorfes Diemtigen evakuiert werden. Zur Sicherheit von Schaulustigen werden bei der Simmenbrücke Wachen aufgestellt.

25. August

Das hintere Diemtigtal kann nun aus Richtung Zweisimmen über den Gestelenpass wieder erreicht werden. Strom, Wasser und eine Kommunikationsverbindung sind in weiten Teilen noch nicht vorhanden.

Es treffen Truppen der Armee und des Zivilschutzes ein. 18 Baggern versuchen das Wasser aus dem Dorf abzuleiten. Aus der Region treffen Baumaschinen ein. Manche Maschinenführer arbeiten unaufgefordert und selbstständig den ganzen Tag hindurch in Fronarbeit.

Freitag, 26. August

Das Wasser ist weg im Dorf. Es kann mit den Aufräumarbeiten begonnen werden. Erste Bewohner kehren tagsüber in ihre Häuser zurück.

Während des ganzen Unwetters ist niemand schwer verletzt oder gar getötet worden. Plünderungen bleiben im Tal weitgehend aus. Die Solidarität im Land ist gross. Ganze Haushalte wollen an die Diemtiger Bevölkerung verschenkt werden und viele Bürger aus der ganzen Schweiz melden sich zur Mithilfe an. Über das Spendenkonto kann ein Teil der Kosten gedeckt werden. Evakuiert wurden von den ca. 450 BewohnerInnen von Oey 200.

Sofortmassnahmen

Die Sofortmassnahmen verfolgen zwei Ziele:

- Herstellen einer (wintersicheren) Verkehrsverbindung ins Diemtigtal
- Schützen des Dorfs Oey vor einem möglichen Hochwasser der Schneeschmelze (im Frühjahr 2006).

Die Strasse sollte sich, wie ihre Vorgängerin, entlang des Chirels ins Tal schlängeln. Alternative Strassenbauprojekte etwa über die alten Säumerwege entlang der westlichen oder östlichen Talflanken erwiesen sich als zu kostspielig und als eine zu grosse Beeinträchtigung des Landschaftsbilds. Die Ufersicherungen von besonders gefährdeten Strassenabschnitte entlang der Mäanderbögen wurden verstärkt. Zudem liegt die neue Strasse höher als die alte. Dem Chirel wurde auf der ganzen Strecke von Horboden nach Oey mehr Platz gewährt. Der rechte Dorfteil wurde mittels Hochwasserschutzdamm vor Überflutung geschützt. Um das Schwemmholzpotential zu reduzieren, wurden die restlichen Waldgesellschaften im Talgrund und in den Abflussrinnen der Seitenbäche gerodet. Das gefallene Holz wurde aus den Betten entfernt.

Definitive Massnahmen

- Nutzungsverzicht: Drei Wohnhäuser beziehungsweise Gewerbebetriebe, welche durch das Ereignis

zerstört wurden und deren Standort ungünstig war wurden ausgesiedelt.

- Punktueller Schutz vor Seitenerosion
- Ablagerungsräume für Geschiebe
- Transport- und Ablagerungsoptimum auf dem Schwemmkegel
- Alternativer Abflusskorridor erhöht Abflusskapazität
- Holzurückhalt
- Staukragen an Brücken

(Eine detaillierte Beschreibung kann beim Posten G1 «Grund» und I1 «Wilerau» nachgelesen werden.)

Modellierungen von Ereignissen

Für die adäquate Wahl der Schutzvorrichtungen wurden von jedem Ereignis verschiedene, gravierende Szenarien modelliert. Den Verantwortlichen der Gemeinde Oey Diemtigen wurde schnell klar, dass sich Schäden bei einem Ereignis mit geringer Wahrscheinlichkeit kaum vermeiden lassen. Der Schwerpunkt des Schutzkonzeptes liegt auf den Überflutungen mit hoher Intensität und grossem Schadenspotential. Die obige Unterscheidung beeinflusste die Definition der Schutzziele.



Abb. 13. Schutzkonzept des Bundes

Q: Bezzola et al. 2008: 14

Konzept

Prävention: Bei der Vorbeugung werden einerseits Massnahmen unterschieden, welche das Gefahrenpotential an der Gefahrenquelle oder im gefährdeten Gebiet abwehren und andererseits Massnahmen, die sich an einer angepassten Raumnutzung orientieren. Im ersteren Fall wird das Gefahrenpotential durch gezielte Schutzbauten vermindert und im zweiten Fall das Schadenpotential im Wirkungsgebiet verringern. Es gilt immer ganzheitliche Massnahmen zu ergreifen:

- Priorität hat ein sachgerechter Gewässerunterhalt
- Schutzwaldpflege
- Raumplanerische Massnahmen
- Dort wo, ökologischer Gewässerunterhalt und Schutzwaldpflege nicht ausreichen, sind naturnahe und landschaftsgerechte Schutzbauten auszuführen.
- Objektschutz, Notfallplanung

Bewältigung: Zur Bewältigung gehört die Intervention. Ein integraler Bestandteil ist die Entwicklung und Im-

plementierung eines Notfallplans. Ein Notfallplan bedingt eine Expertise bezüglich der Naturgefahren im Einsatzgebiet, die Bereitstellung von Materialien, die Ausbildung von Einsatzkräften bei gefährlichen Gerinne- und Hangprozessen, Organisation und Sicherstellung der Kommunikationsverbindungen während eines Einsatzes. Dazu müssen Ereignisse rechtzeitig vorausgesagt werden und die Bevölkerung muss die Alarmierung zu deuten wissen. Seit dem Jahr 2004 ist der Bevölkerungsschutz als ziviles Verbundsystem organisiert, welches sich durch eine enge Zusammenarbeit von 5 Partnern auszeichnet: Die Polizeikräfte, die Feuerwehr der Gemeinde und der Kantone sowie der Zivilschutz (vgl. Bezzola et al. 2008: 15).

Für die *Regeneration* gelten dieselben Maximen wie bei der Prävention. Nach der rasch gefällten Entscheidung zur Sofortintervention, arbeitete die zuständige Fachstelle des Bundes eine Liste mit Handlungsgrundsätzen aus: Folgende Punkte betreffen auch die Gemeinde Diemtigen:

- Der Raumbedarf der Fließgewässer ist zu respektieren. Dies impliziert den Bau von Abflusskorridoren, Verbreiterung des Abflussprofils, usw.
- Überschwemmungsflächen, Abflusskorridore sind dauerhaft zu schützen.
- Beschädigte Bauten und Anlagen für Mensch und Tier, dürfen nur mit vorgängiger detaillierter Gefahren- und Risikostudie aufgebaut werden (Nutzungsverzicht).
- Die Ausarbeitung und Berücksichtigung von Gefahrenkarten hat höchste Priorität.

(vgl. Bezzola et al. 2008: 16)

Zur Erstellung einer Gefahrenkarte wird in jedem kantonal geführten Ereigniskataster jeder Schadensplatz analytisch erhoben, dessen Ursachen geklärt und eine tragfähige, langfristige Lösung ausgearbeitet

HANDOUT

Die Fragen der Sofortmassnahmen und der Interventionskonzepte sind nur sinnvoll anzugehen, wenn die SchülerInnen einen Überblick über das Ereignis gewonnen haben. Als Nachbereitung könnten die Erkenntnisse auch auf die eigene Gemeinde übertragen werden.

Lösungen

2. (ohne Priorisierung)

Evakuierung; Schadensbegrenzung; Dammbauten gegen Grafenstein; Kanalisation des Chirels; Notunterkünfte; Maschinenpool; Instandstellen der Strassenverbindung; Stromnetz; Telefonnetz

3.

Kantonsstrasse ins Diemtigtal vor Wintereinbruch wegen des Wintertourismus; Wanderwegnetz; Sicherheit des Dorfes Oey; Verbauung der Wildbäche; Renaturierung; Ablagerungsräume; Aufforstung; Bildung über das Hochwasser; punktuelle Schutzbauten an Häusern; Gefahrenkarten usw.

INTERESSANTES

Seit Beginn des 19. Jahrhunderts wurden 16 grosse Hochwasser verzeichnet, welche überregionale Hilfeleistungen mit sich zogen. Die Schadensumme belief sich nach heutigem Geldwert umgerechnet etwa auf 500 Millionen bis zu einigen Milliarden Franken. Während im 19. Jahrhundert solche verheerende Naturkatastrophen dutzende Menschenleben forderten, sind die sechs Todesopfer des Hochwassers 2005 relativ gering. Die Schadensumme des Alpenhochwasser 2005 betrug 2.5 Milliarden Franken. Wie die Tabelle 4 zeigt, handelte es sich beim Alpenhochwasser 2005 kein singuläres Ereignis. Es ist anzunehmen, dass sich in Zukunft ähnliche Ereignisse wiederholen oder aufgrund der Klimaerwärmung gar häufen werden.

MATERIAL

Literatur

BEZZOLA, G. R. / HEGG, C. / KOSCHNI, A. (2008): Hochwasser 2005 in der Schweiz. Synthesesbericht zur Ereignisanalyse. Bern: Bundesamt für Umwelt (BAFU).

DIEMTIGTAL TOURSIMUS (2010): Das Jahrhunderthochwasser 2005. 5 Jahre danach!. Hünibach: Jost Druck AG.

Medien

Berner Oberländer zwischen 23.08.2005 und 02.11.2005

www.geo.admin.ch

NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Frühere Ereignisse im Diemtigtal aus dem Ereigniskataster

vor 1885	Narrenbach inkl. Brünstgraben und Bruchgraben infolge Unwetter verbaut (1885)
vor 1886	Begradigung des Fildrich (1896-1902) nachdem der Talboden mehrfach überschwemmt wurde.
vor 1898	Narrenbach infolge Hochwasser verbaut (1898-1899)
14. - 17.06.1910	Infolge Unwetter diverse Schäden an Gebäuden und Strassen im Dorf Oey, starke Tiefenerosion.
14. - 15.05.1930	Starke Seiten- und Tiefenerosion infolge lang anhaltender Regenfälle in Verbindung mit Schneeschmelze zwischen Chatzenlochbrücke und der Chirelmündung.
29.10.1935	Zwischen der Mündung des Narrenbaches und der Simme verschiedene Uferanrisse und Unterkollungen infolge Hochwasser.
24. - 25.08.1944 und 23. - 24.11.1944	Während des Jahres 1944 kam es zu zwei Hochwassern. 1. infolge Hagelgewitter 2. infolge mächtiger Schneefälle und Föhn. In der Folge grosse Schäden im Bereich Zwischenflüh, Horboden und Simme.
07.07.1977 und 07.08.1977	Schäden, sowie 3 Tote nach intensivem Hagelgewitter im Bereich des Narren- und Muggenbachs. Zweites Hochwasser mit demselben Abfluss wie das Juli-Hochwasser (jeweils 50-60 m ³).
14. - 15.02.1990	Hochwasser infolge Dauerregen in Verbindung mit Schneeschmelze und gefrorenen Böden. Diverse Schäden an Strassen, Gebäuden und Kulturland. Durch die «Wuhr» wurde Oey-Diemtigen teilweise überschwemmt.
21. - 22.12.1991	Hochwasser infolge Dauerregen in Verbindung mit Schneeschmelze und gefrorenen Böden. Sehr hoher Wasserstand, aber keine Schäden.
12. - 15.05.1999	Hochwasser infolge Dauerregen in Verbindung mit Schneeschmelze. Schäden im ganzen Einzugsgebiet des Fildrichs und des Chirels. Im Bereich von Oey blieb der Chirel grösstenteils in seinem Bett.

Tab. 4. Ereigniskataster aus dem Diemtigtal

Im Verlauf der letzten hundert Jahren hatte das Diemtigtal bereits mehrfach Wasserschäden zu beklagen. Auffallend ist, dass Hochwasser im Zusammenhang mit der Schneeschmelze oder hoher Nullgradgrenze auftraten.

Q: Diemtigtal Tourismus 2010: 4

19 METHODENKOMPETENZ - GRUPPENPUZZLE

Beim Standort Simme stehen ausschliesslich die Schülerin und der Schüler im Mittelpunkt. Der Fokus liegt auf dem Ausprobieren von geographischen Methoden. Die SchülerInnen verfolgen in Gruppen eine Fragestellung in quasi-wissenschaftliche Manier und stellen ihre Erkenntnisse in Form eines kleinen Gruppenreferats und eines Merkblattes den Mitschülern vor.

Folgender Ablauf wird für die Implementierung des Gruppenauftrags vorgeschlagen:

Einführung

Die verschiedenen Themenbereiche und methodische Verfahren werden von der Lehrperson vorgestellt. Aus den sechs Themenbereichen Querprofil, Sedimentgesteine, Abflussmenge, Korngrösse, Raumanalyse und Boden stehen beispielsweise vier zur Auswahl.

Die SchülerInnen bilden Interessensgruppen. Es müssen nicht alle sechs Lerneinheiten bearbeitet werden, da dies organisatorisch anspruchsvoll und sehr zeitintensiv ist. Die Unterlagen zum Posten M6 «Boden» befinden sich auf der Daten-CD. Dieser Posten benötigt viel Vorwissen.

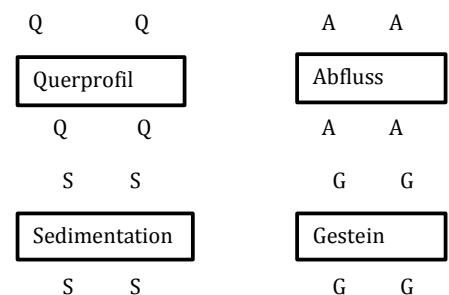
Der gesamte Gruppenauftrag ist äusserst komplex und die SchülerInnen tragen eine grosse Verantwortung, weil sie später ihr Erkenntnisse in Form eines Referats und einer kurzen schriftlichen Zusammenfassung den MitschülerInnen erläutern müssen. Deshalb ist es wichtig einen präzisen, transparenten und genau terminierten Gruppenauftrag zu formulieren. Der Gruppenauftrag wird zu Beginn der Lektion von der Lehrperson erläutert. Die SchülerInnen erhalten das entsprechende Auftragsblatt der Gruppe.

Der Methodenteil der Exkursion setzt Kenntnisse und Fertigkeiten voraus, welche in der Vorbereitungsphase nun angeeignet werden müssen. Eine Auflistung der Kenntnisse und Fertigkeiten und Ideen für die Gestaltung der Vorbereitungsphase findet sich im Kapitel des jeweiligen Postens.

Vorbereitungsphase

Ziel der Vorbereitungsphase ist es zu Experten und Expertinnen bezüglich der Fragestellung und der geographischen Methode heranzureifen. Zudem muss die Durchführungsphase geplant werden, so dass im Gelände speditiv gearbeitet werden kann.

Auf dem Auftragsformulierungsbogen sind entsprechende Lernziele und Kenntnisse aufgelistet, welche erarbeitet werden müssen.



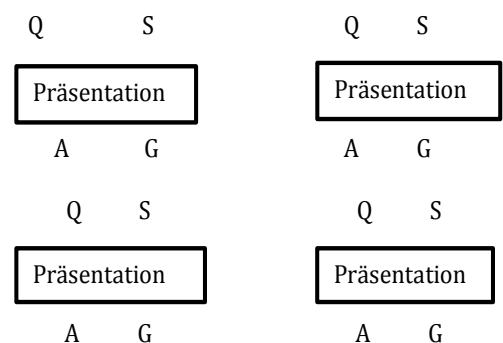
Durchführungsphase

Die Methoden werden beim Standort M «Simme» erprobt und damit Daten generiert. Bereits können einige Schlüsse hinblickend der Hypothesen gezogen werden. Die grünen Auftragsblätter sind so konzipiert, dass sie zum vernetzten Denken und zum Interpretieren der Daten anregen. Es müssen nicht alle Aufgaben am Standort selbst bearbeitet werden.

Nachbereitungsphase

In homogenen Interessensgruppen werden die Daten aufbereitet und hinsichtlich der Problemstellung interpretiert. Jede Gruppe stellt auf maximal einer A3 Seite (zwei A4 Blätter) eine Dokumentation der wichtigsten Erkenntnisse zusammen. Auch eine Evaluation der Ergebnisse im Bezug auf die Zielsetzung sollte nicht fehlen.

Anschliessend wird eine Kurzpräsentation der Ergebnisse und wichtigsten Schlüsse vorbereitet.



Austauschphase

Die SchülerInnen sitzen nun in heterogenen Gruppen zusammen und präsentieren während rund 5 – 10 min ihre wichtigsten Erkenntnissen den Gruppenmitgliedern. Zusätzlich wird die Dokumentation jedem Gruppenmitglied abgegeben.

20 STANDORT M1 : QUERPROFIL

Thema
Mäanderbogen, Gleithang, Prallhang, Stromstrich, Sedimentgesteine, Querprofil
Ziele
Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> können Aussagen über den Stromstrich, die Sedimentation und Erosion in einem mäandrierenden Fluss machen. können Prallhang und Gleithang unterscheiden. können die Fließgeschwindigkeit in Mäanderbögen beschreiben.
Methodenkompetenz
<ul style="list-style-type: none"> drei verschiedene Querprofile eines Flusslaufs erstellen. eine massstabsgetreue Skizze der Messungen anfertigen
Material
Querprofil
<ul style="list-style-type: none"> Schreibunterlage Schreibzeug (Handy-)Kamera Meter Bandmass
Exkursionsunterlagen
Seiten 36 - 39
Bemerkung
Der Posten M1 «Querprofil» kann mit dem Posten M3 «Sedimentgesteine» kombiniert werden, damit die Gruppenarbeit eine Stunde dauert.

SACHANALYSE

Fließgewässer erodieren, transportieren und sedimentieren Material mit unterschiedlicher Korngrösse. Neben der glazialen und äolischen Erosion gehört die Fluviale zu den bedeutendsten reliefgestaltenden Kräfte. Wasser kann strömend und turbulent, ja gar schießend zu Tal donnern. Selten fließt es geradlinig, vielmehr bilden sich über Jahre hinweg Mäanderbögen. Sie entstehen, wenn die Seitenerosion im Vergleich zur Sohlenerosion überwiegt. Der Stromstrich wird in Mäander nach aussen verlagert und pendelt von Prallhang zu Prallhang. Nimmt die Wassermenge und Fließgeschwindigkeit infolge Niederschlägen oder Schneeschmelze zu, steigt die Transport- und Erosionskraft. Sinkt die Abflusslinie, ist die Trans-

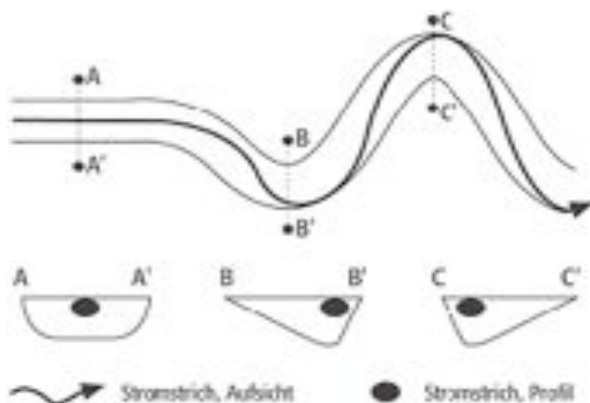


Abb. 13.

Variierende Querprofile eines mäandrierenden Flusses
Q: www.geodz.com (2012)

portenergie rückläufig und es kommt zur Sedimentation. Die Sedimentation führte zur Ausbildung von sogenannten Gleithängen. Das Querprofil eines mäandrierenden Flusses wechselt mit jeder Flussschleife. Misst man das Bachbett aus, so erhält man einen bildlichen Beweis des dynamischen Gefüges. (Abb. 12).

VORSCHLÄGE FÜR DEN UNTERRICHT

Um die Sachzusammenhänge möglichst plastisch aufzuzeigen, eignen sich vor allem Flüsse mit einer Sinuosität >1,5.

Es ist allerdings davon abzuraten, die Messungen bei starker Strömung am Prallhang des Mäanderbogens durchzuführen! Auch sollte der Fluss nicht tiefer sein als 1.2 m. Zwingend muss die Lehrperson beim Rekognoszieren abklären, ob der Fluss aufgrund der Strömung vermessen werden kann. Gefälle und Fließgeschwindigkeit müssen gering sein.

Hinsichtlich dieser Exkursion eignet sich der Unterlauf der Chirel von Horboden nach Oey weniger gut zum Vermessen, da das Bachbett kürzlich renaturiert wurde und noch zu wenig Hochwasserabflüsse stattfanden, um das Kleinrelief zu formen. Das Gefälle der Simme ist geringer. Die Standorte der Querprofilvermessungen sollten von der Lehrperson festgelegt werden.

HANDOUT

Der Standort M1 «Querprofil» enthält einige Aufgaben, welche für die Nachbereitung bestimmt sind.

Die Aufgabe 1 – 8 können gut am Standort in Angriff genommen werden. Die Auswertung des Profils erfolgt in der Nachbereitungsphase. Die Resultate sollten anschliessen der Klasse vorgestellt werden.

Eine interessante Zusatzaufgabe ist die Berechnung der Sinuosität (S) der Simme auf diesem kleinen Abschnitt.

Die Sinuosität ergibt sich aus dem Verhältnis der Länge eines Flussabschnitts mit all seinen Krümmungen (L) zur geradlinig gemessenen Entfernung (E) zwischen Anfangs- und Endpunkt der betrachteten Strecke.

$$S = \frac{L}{E}$$

Ist die S = 1, dann ist der Flusslauf gerade.

MATERIAL

Literatur

FRAEDRICH, W. (2005): Methodenkompetenz im Gelände. In: *geographie heute* 231/232. 4 – 64.

Medien

www.geo.admin.ch

Geoportal des Kantons Bern: www.be.ch/geoportal

www.geodz.com

21 STANDORT M2: ABFLUSSMENGE

Thema
Abfluss, Fliessgeschwindigkeit, Sedimentation, Transport
Ziele
Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> • können Abflussquerprofile vermessen. • können den Flächeninhalt vom Abflussquerschnitt bestimmen. • können die Fliessgeschwindigkeit ermitteln. • können den Abfluss aus der Fliessgeschwindigkeit und dem Abflussquerschnitt berechnen • können das Hjulström-Diagramm interpretieren und gebrauchen. • können Sedimentations- und Erosionsprozess in der Natur erkennen.
Methodenkompetenz
<ul style="list-style-type: none"> • Querprofil ausmessen • Fliessgeschwindigkeit berechnen • Abfluss berechnen • Diagramme decodieren und interpretieren
Material
<ul style="list-style-type: none"> • Schreibunterlage • Schreibzeug • (Handy-)Kamera • Meter • Bandmass • Stoppuhr • Taschenrechner
Exkursionsunterlagen
Seiten 36; 40 - 45
Bemerkung
Steht im Zusammenhang mit dem Standort H «Chatzenlochbrücke». Der Posten M2 kann mit dem Posten M3 «Sedimentgesteine» kombiniert werden, damit die Gruppenarbeit eine Stunde dauert.

SACHANALYSE

Fliessgewässer erodieren, transportieren und sedimentieren Material mit unterschiedlicher Korngrösse. Neben der Gletscher und Wind gehört Wasser zu den bedeutendsten reliefgestaltenden Kräfte. Wasser kann strömend und turbulent, ja gar schiessend zu Tal donnern. Selten fliesst es geradlinig, vielmehr bildeten sich über Jahre hinweg Mäanderbögen. Sie entstehen, wenn die Seitenerosion im Vergleich zur Sohlenerosion überwiegt. Der Stromstrich wird in Mäander nach aussen verlagert und pendelt von Prallhang zu Prallhang. Die Linie grösster Geschwindigkeit wird als Stromstrich bezeichnet. Nimmt die Wassermenge und Fliessgeschwindigkeit infolge Niederschlägen oder Schneeschmelze zu steigt die Transport- und Erosionskraft. Sinkt der Abflusspegel, ist die Transportenergie rückläufig und es kommt zur Sedimentation. Diese führte zur Ausbildung von sogenannten Gleithängen. Das Querprofil eines mäandrierenden Flusses wechselt mit jeder Flussschleufe. Misst man das Bachbett aus, so erhält man einen bildlichen Beweis des dynamischen Gefüges.

Die Fliessgeschwindigkeit variiert innerhalb des Flussquerschnitts stark. Grundsätzlich gibt es zwei grundle-

gende Strömungsformen, die sich mit Hilfe der Bewegungsbahnen der Flüssigkeitsteilchen darstellen lassen. Diese Bahnen werden als Stromlinien bezeichnet. Im einfacheren Fall, dem laminaren Fliessen, bewegen sich die Wasserteilchen auf parallelen Bahnen. Das heisst, ihre Stromlinien verlaufen parallel zueinander ohne dass sie sich durchmischen oder Wirbel entstehen. Eine wesentlich komplexere Form des Fliessens ist das turbulente Fliessen. Es zeichnet sich durch ein verwirbeltes Muster von Stromlinien aus. Schnell strömendes Flusswasser weist diese typische Art der Bewegung auf. Der Grad der Turbulenz kann entweder stark oder schwach sein. Bei turbulenter Fliessbewegung kann zwischen strömendem und schiessendem Fliessen unterschieden werden. Für strömendes Fliessen ist eine mehr oder weniger glatte Oberfläche charakteristisch. Dagegen zeigt die Wasseroberfläche beim schiessenden Fliessen zahlreiche stehende Wellen unterschiedlicher Grösse auf.

Die Einteilung der Bewegung der Stromlinien hängt von der Fliessgeschwindigkeit ab. Daneben spielt auch die Geometrie des strömenden Mediums eine Rolle. Je langsamer und dünner die Flüssigkeit ist, desto eher erfolgt laminares Fliessen.

(vgl. Press/Sievers 2008: 501)

VORSCHLÄGE FÜR DEN UNTERRICHT

Die Lerneinheit enthält einige Aufgaben, welche für die Nachbereitung bestimmt sind (z. B. Aufgaben 7 & 8)

Lernstärkere SchülerInnen können das Querschnittprofil in Form eines Trapezes berechnen. Lernschwächeren wird empfohlen als Querprofil ein Rechteck, wie bei der zweiten Abflussmessung, zu nehmen.

Die Interessengruppe kann ebenfalls in drei kleinere Gruppen unterteilt werden, die je eine Abflussmessung durchführen.

Im Anschluss werden die Resultate zusammengetragen und diskutiert.

HANDOUT

Die Aufgabe 8 ist an Lernstärkere adressiert. Auch sollte die Abflussmessung in einem konvexen Profil zu einem Trapez vereinfacht werden. Mit den Berechnungen des Volumens und der Fläche finden die Lernstärkeren eine willkommene Herausforderung.

MATERIAL

Literatur

FRAEDRICH, W. (2005): Methodenkompetenz im Gelände.

In: geographie heute 231/232. 4 – 64.

HASLER, M. / EGLI, H.-R. (2004): Geografie. Wissen und verstehen. Ein Handbuch für die Sekundarstufe II. 1. Aufl., Bern: h. e. p. Verlag ag.

PRESS, F. / SIEVER, R. (2008): Allgemeine Geologie. 5. Aufl. Berlin Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Medien

Geoportal des Kantons Bern: www.be.ch/geoportal

22 STANDORT M3: SEDIMENTGESTEINE

Thema
Sedimentgestein, Mineralien, Bruchverhalten, Säuretest, Gesteinskreislauf
Ziele
Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> • können einige Methoden zur Gesteinsbestimmung richtig anwenden. • können Sedimentiten im Kreislauf der Gesteine verorten. • können grob erklären wie Sedimentgesteine entstehen. • können diverse Sedimentgesteine bestimmen.
Methodenkompetenz
<ul style="list-style-type: none"> • Gesteine bestimmen • Salzsäuretest • Rizprobe • Bruchverhalten • Spaltungsverhalten
Material
<ul style="list-style-type: none"> • Schreibunterlage • Schreibzeug • (Handy-)Kamera • Metallnagel • Glasplättchen • Salzsäure • Hammer • Probebeutel • Wasserfesten Filzstift • Lupe
Exkursionsunterlagen
Seiten 36; 46 - 49
Bemerkung
Der Posten M3 «Sedimentgesteine» kann mit den Posten M1 «Querprofil» und M2 «Abflussmenge» kombiniert werden.

SACHANALYSE

Im Diemtigtal lassen sich vorwiegend Sedimentgesteine finden. Die zum Penninikum gehörende Sedimentgesteine, beispielsweise wie Niesenflysch, Kalk und Dolomit sind durch Versenkung und Diagenese vom Sediment zum Sedimentgestein gedrückt worden. Sie erlagen durch enorm hohen Druck und Temperaturen der Metamorphose. Zusätzlich löste das „Grundwasser“ Minerale aus den Poren, worauf die einzelnen Komponenten verkittet wurden. Dieser Prozess wird als Zementation bezeichnet. Durch das Gewicht der überlagernden Schichten wurde Volumen und Porosität verringert (Kompaktion), was zur Lithifizierung (Verfestigung des Sediments) führte (vgl. Press / Sievers 2008: 117 – 147).

Rauwacke

Als Rauwacke wird löcherig oder zelligporös gewordener Dolomit oder Kalkstein bezeichnet. Eine poröse, zelligporöse Rauwacke gehört zu den chemisch-biogenen Sedimenten. Ihre Poren sind durch Weglösen von eingelagertem Gips- oder Kalkfragmenten entstanden. Bei der chemischen Zersetzung der Rauwacke wird der Gips gelöst und ausgeschwemmt. Ein löcheriges, poröses Gestein bleibt zurück.

Niesenflysch

Flysch ist ein Bergestein, welches teils metamorph ist und aus einer Wechselfolge von Sandsteinen und Tonsteinen besteht. Wegen dieser Zusammensetzung weist der Flysch eine oft geringe Verfestigung auf. Er ist wenig witterungswiderständig und neigt zu Berg- und Hangrutschen. An der Niesenkette ist er durch die Alpenfaltung sehr stark verformt.

VORSCHLÄGE FÜR DEN UNTERRICHT

Die Lerneinheit muss nicht zwingend beim Standort M3 durchgeführt werden. Z.B. zeichnet sich auch der Standort G2 «Chirelschotter» im für eine Gesteinsbestimmung. Die Gesteinsbestimmung braucht Vorwissen. Die SchülerInnen sollten bereits einige Sedimentgesteine kennen und mit den Bestimmungsmethoden vertraut sein.

HANDOUT

Die Gesteinsbestimmung ist eher an Lernstärkere adressiert, es sei denn sie war vorher während des Unterrichts reichlich thematisiert worden.

Wichtig für die Bestimmung ist die Gesteinsdatenbank. Sie gibt den SchülerInnen Hinweise zur Einordnung der Gesteine.

Die Gesteinssammlung kann im Klassenzimmer ausgestellt werden. Die Gesteine sollten wenn möglich vor Ort beschriftet werden.

MATERIAL

Literatur

FRAEDRICH, W. (2005): Methodenkompetenz im Gelände.

In: geographie heute 231/232. 4 – 64.

PRESS, F. /SIEVER, R. (2008): Allgemeine Geologie. 5. Aufl. Berlin Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Medien

www.gesteinsdatenbank.ch

NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

23 STANDORT M4: KORNGRÖSSE

Thema
Korngrösse, fraktionierte Sedimentation, Rundung, Transportweg, Erosion
Ziele
Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> • können verschiedene Korngrössen kartieren • können eine Siebanalyse entsprechend einer Anleitung durchführen. • können die Kleingruppen der Steine, Kieselsteine und Sande unterscheiden. • können eine Schlämmanalyse durchführen. • erkennen die verschiedenen Feinsedimente bei einer Schlämmanalyse. • können die fraktionierte Sedimentation anhand der Korngrösse und Fliessgeschwindigkeit begründen. • erkennen den Zusammenhang zwischen Transportweg, Korngrösse und Form der Sedimente.
Methodenkompetenz
<ul style="list-style-type: none"> • Siebanalyse • Schlämmanalyse • Karten und Grafiken decodieren und interpretieren • kartieren von Feinsedimentablagerungen
Material
<ul style="list-style-type: none"> • Schreibunterlage • Schreibzeug • (Handy-)Kamera • Taschenrechner
Siebanalyse:
<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereiteter Siebsatz • Petflasche • Dispersionslösung
Schlämmanalyse:
<ul style="list-style-type: none"> • Messzylinder aus Glas oder Plastik • Gummipfropfen • Stoppuhr
Exkursionsunterlagen
Seiten 36; 50 - 55
Bemerkung
Siebstapel muss zuerst gebastelt werden

SACHANALYSE

Mit einer Korngrössenanalyse lassen sich Informationen zu den Sedimentationsbedingungen des Materials gewinnen. Eine einheitliche zusammengesetzte Sediment- bzw. Bodenprobe deutet demnach auf andere Entstehungsbedingungen hin als eine inhomogen zusammengesetzte Probe. Ferner kann grobkörniges Material nicht durch Wind transportiert und abgelagert werden. Die Lernenden gewinnen bei der Durchführung von Korngrössenanalysen Einsichten in die Entstehungsprozesse von Sedimenten bzw. Böden.

Die einzelnen Kornfraktionen werden durch Siebung und Sedimentation getrennt und können in Sieblinien oder Kornverteilungskurven bildlich dargestellt werden. Im folgenden Beispiel wird eine Korngrösse bis etwa 1 mm durch die Siebanalyse ermittelt. Für kleinere Korngrössen wird die Schlämmanalyse durchgeführt.

Siebanalyse

Bei der Siebung wird die Bodenprobe durch einen Satz von Prüfsieben mit verschiedener Lochweite gesiebt. Die gesiebten Anteile werden ausgewogen und in Prozent angegeben. Die Siebe sind in Form eines Stapels übereinander anzuordnen. Es genügt Steine, Kies und Sande zu unterscheiden.

Die Siebe müssen während des Schulunterrichts hergestellt werden.

Schlämmanalyse

Die Schlämmanalyse kann erst in der Nachbereitungsphase durchgeführt werden.

Schüttelt man in einem Glaszylinder eine sandhaltige Feinsedimentprobe mit einer entsprechenden Menge Wasser kräftig durch und lässt die Mischung anschliessend ruhig stehen, kann man beobachten, dass sich die Bestandteile der Probe in Schichten absetzen. Zu unterst sammeln sich Feinkies, Grob- und Mittelsand, während die allerfeinsten Partikeln (Schluff und Ton) sehr lange in Suspension verweilen und sich erst nach einigen Tagen absetzen.

Dieser Vorgang der sogenannten fraktionierten Sedimentation beruht auf den verschiedenen Fallgeschwindigkeiten der Feinsedimente. Je grösser das Korn, desto rascher fällt es auf den Boden.

Die Höhe jeder Teilschicht wird im Verhältnis mit der Gesamtprobenmenge ermittelt und in Prozent angegeben. (vgl. Fraedrich 2005: 18)

Sedimentation und Transport

Im Einzugsgebiet des Chirels auf über 1500 m Höhe lassen sich viele kantige, schlecht gerundete Sedimentgesteine finden. Im Unterlauf weisen viele der Gesteine schon eine rundlichere Form auf. Sie sind durch die fluvialen Kräfte geschliffen worden. Auch ihre Ablagerung ist nach der Korngrösse und Fliessgeschwindigkeit des Chirels geordnet.

Hjulströmdiagramm

„Das Hjulströmdiagramm [Abb. 13] zeigt die Transportkapazität fliessenden Wassers in Abhängigkeit von der Korngrösse und der Strömungsgeschwindigkeit bei einer Wassertiefe von einem Meter. Die Körner im Feld «Ablagerung» sind stets in Ruhe, diejenigen im Feld «Erosion» stets in Bewegung.

Um ein ruhendes Teilchen in Bewegung zu bringen, ist eine höhere Strömungsgeschwindigkeit notwendig als diejenige, bei der es sich abgesetzt hatte. In Folge der Kohäsion (Zusammenkraft) nimmt dieser Unterschied zu, je feiner die Korngrösse ist (Hasler / Egli 2004: 95).“

Das Hjulströmdiagramm

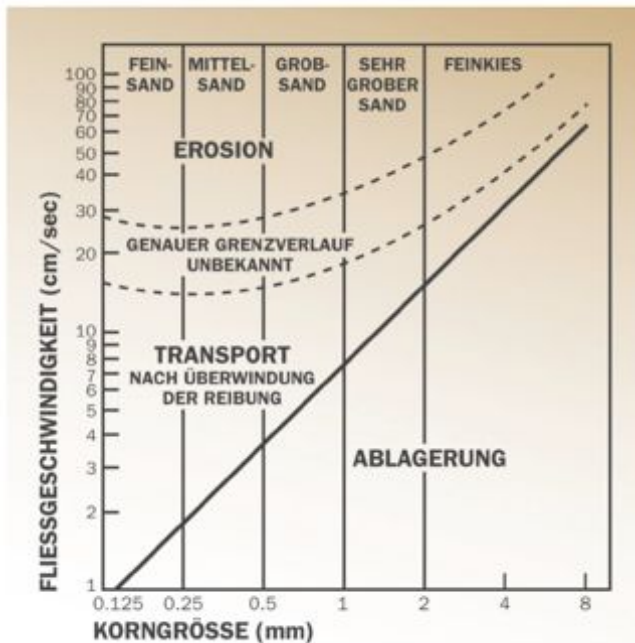


Abb. 13. Hjulström-Diagramm

Q: Hasler / Egli 2004: 97

VORSCHLÄGE FÜR DEN UNTERRICHT

In der Vorbereitungsphase gilt es den Siebstapel zusammensetzen. Für die Projektklasse wurden dazu Gitter in einem Gartenshop eingekauft, die unterschiedliche Maschenweiten haben. Für das grösste Sieb mit einer Maschenweite von 63 mm wurde ein Draht in den Holzrahmen eingespannt.

HANDOUT

Nicht alle Aufgaben müssen während der eigentlichen Exkursion durchgeführt werden. Die Schlämmanalyse kann womöglich erst in der Nachbereitungsphase in der Schule durchgeführt werden.

Die ausgesiebten Sedimente werden in kleine Plastikbeutel verpackt und mit dem Namen der entsprechenden Korngrössenmarke versehen.

MATERIAL

Literatur

BÄR, O. (1973): Geographie der Schweiz. Natur des Landes. Zürich: Lehrmittelverlag des Kantons Zürich.

FRAEDRICH, W. (2005): Methodenkompetenz im Gelände.

In: geographie heute 231/232. 4 – 64.

HASLER, M. / EGLI, H.-R. (2004): Geografie. Wissen und verstehen. Ein Handbuch für die Sekundarstufe II. 1. Aufl., Bern: h. e. p. Verlag ag.

REUSCHENBACH, M. (2008): „Warum in die Ferne schweifen...“. Kurzexkursion als sinnvolles und machbares Element alltäglichen Geographieunterrichts.

In: geographie heute 263. 2 – 8.

Medien

Geoportal des Kantons Bern: www.be.ch/geoportal

NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



24 STANDORT M5: RAUMANALYSE

Thema
Schadensbild, Raumanalyse, Industrie, Dienstleistung, Landwirtschaft, Haufendorf, Tourismus, sektorale Entwicklung, Wohnbevölkerung
Ziele
Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> • können das Dorf Oey bezüglich Wohngebiet, Gewerbefläche, Industrie und Dienstleistungen kartieren. • können Oey charakterisieren. • erkennen Gemeinsamkeiten der Nutzungskartierung und der Siedlungsgeographie. • können Aussagen über die zentral örtliche Bedeutung von Oey und der Gemeinde Diemtigen machen.
Methodenkompetenz
Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> • können eine Raumanalyse durchführen • können vielsagende Fotos knipsen.
Material
<ul style="list-style-type: none"> • Schreibunterlage • Schreibzeug • (Handy-)Kamera
Exkursionsunterlagen
Seiten 36; 56 - 59

SACHANALYSE

Um eine Raumstruktur mit ihren lokalen wie globalen Verflechtungen zu erfassen, führt man eine sogenannte Raumanalyse durch. Je nach Ausrichtung stehen demographische, ökonomische oder verkehrsgeographische Aspekte, historische Entwicklungen, politische, kulturelle oder ökologische Faktoren im Vordergrund. Eine Raumanalyse stellt immer nur eine Momentaufnahme der sich dauernd verändernden Räume dar.

Im Bezug auf Oey wird damit im weitesten Sinn die Stellung des Haufendorfes gegenüber der Gemeinde, des Tales, der Region, des Kantons und der Schweiz, ja gar des Kontinents erfasst (vgl. Fraedrich 2005).

Parallel zum städtischen Strukturwandel durchliefen auch die ländlichen Regionen einschneidende Veränderungen. Die Modernisierung des Alpenraums erstreckte sich nicht gleichzeitig und flächenhaft, sondern traf in schlecht erschlossenen, eher konservativen agrarischen Regionen, die sich als wenig konkurrenzfähig erwiesen, mit grosser Verspätung ein. Dies betraf vorwiegend Berggebiete, die mit der industriellen Entwicklung nicht mithalten konnten, weil wirtschaftliche Perspektiven fehlten. Sie waren gezwungen, ihre agrarische Struktur weiterzuführen, was zu einem kontinuierlichen Bevölkerungsrückgang führte. Die jungen Leute wanderten ab, zurück blieben die Alten. Die Landwirtschaft war in dieser Form nicht mehr überlebensfähig und brach zusammen (vgl. Bätzing 1991: 184).

Viele der strukturschwachen Gemeinden liegen in Seitentälern, die häufig schlecht zu erreichen sind.

Die Gemeinde Diemtigen wird heute bezüglich ihres Raumtyps als „periurbaner ländlicher Raum mit mässiger

ÖV-, gute MIV-Erreichbarkeit“ eingestuft. Der Bahnanschluss im Jahr 1897 und die Nähe zur Simmentalstrasse machten die einstige Armenecke zu einem attraktiveren Wohnort für auswärtig arbeitenden Angestellte und Kleingewerbe. Oey ist heute das Zentrum der Gemeinde Diemtigen, wo sich Landwirtschaft, Gewerbe und Arbeitnehmer ergänzen.

In den letzten 10 Jahren stagnierte die Bevölkerungsentwicklung wieder.

VORSCHLÄGE FÜR DEN UNTERRICHT

Die Raumanalyse kann im Sinne einer Standortuntersuchung des Dorfes Oey auch mit einer ganzen Klasse durchgeführt werden.

Die Raumanalyse bezieht sich auf das Dorf Oey. Es ist empfehlenswert, wenn sich die Interessensgruppe aufteilt und einzelne Quartiere bearbeitet. Einige Kriterien der Nutzungskartierung sind im Handout vorgeschlagen. Sie können aber auch selbst von den SchülerInnen bestimmt werden.

Die Karte zeigt die Häuser und die Parzellierung des Dorfes Oey an. Die Nutzungskartierung von Oey könnte auch auf den ländlichen Raum ausgedehnt werden. Einen Ansatz dazu ist beim Standort F «Siedlungsentwicklung» von Schmitte nach Wattflue angegeben.

Weitere Informationen zu Oey-Diemtigen sind auf der Webseite des Bundesamts für Statistik zu finden (siehe Material). Eine Auswertung kann auch im Zusammenhang mit der Siedlungsentwicklung von Oey erfolgen. Dazu müsste jedoch die Lerneinheit «Oey im Diemtigtal» am Standort I2 behandelt werden.

Auswertung

Nebst der Kartierung der verschiedenen Nutzungen der Gebäude ist die Auswertung und Bewertung der erhobenen Daten zentral. Einige Ideen zur Interpretation werden mit den Fragen 5 – 9 angeregt. Darunter befindet sich auch eine persönlich gefärbte Standortanalyse. Darüber hinaus kann man weiterführende Fragen verfolgen: „Welche zentralörtliche Bedeutung kommt dem Dorf zu?“

Abschliessend in Form einer Evaluation der Methode sollte eruiert werden, ob die Daten aussagekräftig sind. War die Abgrenzung des Raumes richtig gewählt?

(vgl. Fraedrich 2005).

HANDOUT

Die Frage 4 bezieht sich aufs Hochwasser und schult die Beobachtungskompetenz der SchülerInnen. Die Vergleichsfotos können in der Gesamtauswertung angefügt werden.

Frage 5 – 7 müssen nicht zwingend auf der Exkursion bearbeitet werden.

Lösungen

Im Anhang befindet sich der Zonenplan des Dorfs Oey.

6.

Mischzone 2, Einzelhandel des täglichen Bedarfs, Gastronomie konzentriert sich im Dorfkern und entlang der Kantonsstrasse.

Die Industrie befindet sich eher ausserhalb des Dorfes (Wilerau, Chatzenloch, Ange) Das Letztere ist ein durch Aussiedlung (Nutzungsverzicht) entstandenes Industriequartier.

7.

Wohn- und Arbeitszentrum, Tagestourismus, Durchgangsort

MATERIAL

Literatur

BÄTZING, W. (1991): Die Alpen. Entstehung und Gefährdung einer europäischen Kulturlandschaft. Völlige Neufassung von „die Alpen – Naturbearbeitung und Umweltzerstörung. Eine ökologisch-geographische Untersuchung“. München: Verlag C. H. Beck.

FRAEDRICH, W. (2005): Methodenkompetenz im Gelände.

In: geographie heute 231/232. 4 – 64.

REUSCHENBACH, M. (2008): „Warum in die Ferne schweifen...“.

Kurzexkursion als sinnvolles und machbares Element alltäglichen Geographieunterrichts.

In: geographie heute 263. 2 – 8.

Medien

www.geo.admin.ch

Geoportale des Kantons Bern: www.be.ch/geoportal

www.bfs.admin.ch

NOTIZEN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

25 GLOSSAR

Abrasion: Abtragende Wirkung das transportierte Sedimentmaterial an den Wänden und am Boden des Fließgewässers

Alluvion: neu angeschwemmtes Land an Fluss-, Seeufern und Meeresküsten

Bodenhorizonte: Einen Bereich im Boden mit annähernd gleichen Eigenschaften, der sich von darüberliegenden oder darunterfolgenden Horizonten also Bereichen unterscheidet.

Buhnen: senkrecht zur Küste oder zum Ufer verlaufender dammartiger Küsten- oder Ufervorbau aus Pfählen, Steinen o. Ä. als Schutz vor Seitenerosion.

Denudation: Sammelbegriff für die allgemeine flächenhafte wirkende Abtragung der Festlands oberfläche.

Detraktion: Das Ausheben größerer Gesteins- oder Bodenpartien aus dem Untergrund eines Gletschers durch das Eis.

Detraktion: Form der Abtragung. Dabei friert anstehendes Gestein an einem darüber fließenden Gletscher fest und wird durch die Weiterbewegung desselben aus dem Gesteinsverband herausgelöst.

Diagenese: Bezeichnung für physikalische und chemisch Veränderungen, denen ein Sediment während der Kompaktion und Verfestigung unterliegt.

Einerbenrecht: der Nachlass wurde nur von einem Familienmitglied geerbt; entweder betraf es den jüngsten Sohn (Minorat) oder den Ältesten (Majorat)

Erosionsbasis: Niveau, bis zu welchem die Erosion wirksam ist und unterhalb dem ein Fluss keine Erosionsarbeit mehr leisten kann. Oftmals besitzen Flüsse lokale Erosionsbasis, wie Seen oder erosionsresistente Schwellen.

Exaration: bezeichnet das Ausschürfen von Lockermaterial und anstehendem Festgestein im Bereich der Gletscherstirn.

First: oberste waagrechte Kante des geneigten Daches; Dachfirst

Fluviatile Erosion: durch fließendes Wasser verursachte Abtragung

Fraktionierte Sedimentation: getrennte und schön geschichtete Ablagerung von Sedimenten, beruhend auf der Fallgeschwindigkeit.

Gaden: Stube, Kammer meist im 2. Stockwerk

Glaziale: durch Gletscher bedingt

Härte: Mass für den Widerstand, den die Oberfläche eines Minerals der mechanischen Verletzung durch Ritzen mit einem spitzen Gegenstand entgegensetzt.

Helvetikum: grosse geologische Deckensysteme der Alpen. Die Decken des Helvetikums bestehen vor allem aus kreidezeitlichen und alttertiären Sedimentablagerungen, die mehrfach gefaltet sind.

Hohlkehle: durch Wasser, Wind o. Ä. entstandene rinnenartige Auswaschung im Fels

Humus: Sammelbezeichnung für die im Boden angereicherten organische Stoffe aus pflanzlichen und tierischen Ausgangsprodukten, die Ab- und Umbauprozessen unterliegen.

Infiltration: Eindringen, Einsickerung, Einströmen von Flüssigkeit

Kohäsion: durch die Kraft der Anziehung bewirkter innerer Zusammenhalt der Atome, Ionen oder Moleküle in einem festen oder flüssigen Stoff

Kolk: durch strudelndes Geröll entstandene Vertiefung in einem Flussbett, an Küsten oder am Untergrund von Gletschern

Kompaktion: Mechanischer Vorgang im Rahmen der Diagenese, wobei infolge zunehmender Überdeckung Volumen und Porosität eines Sediments abnehmen.

Kompetenz: Fähigkeit einer Strömung, Material einer bestimmten Korngrösse zu transportieren

Leeseite: vom Wind abgewandte Seite

Lithifizierung: Bezeichnung für die Prozesse der Sedimentverfestigung, durch die ein Lockersediment in ein Festgestein übergeht.

Luvseite: dem Wind zugekehrte Seite

Newtonisches Fließverhalten: mit linearem, unelastischen Fließverhalten, bei denen also die Schergeschwindigkeit proportional zur Scherspannung ist. Solche Fluide, wie beispielsweise Wasser und Luft, werden durch die Viskosität charakterisiert.

Penninikum: geologischen Haupteinheiten der Alpen. Seine Gesteine gehörten zum größeren Teil dem Ablagerungsraum der Tethys an, dessen Nordwestzipfel im Jura (206 - 144 mya) zwischen der europäischen Kontinentalkruste und der zum afrikanischen Kontinent gerechneten Apulischen Kontinentalplatte lag. Bei der Alpenfaltung wurden die Gesteine des Penninikums zusammengeschoben und weit nach Norden und Westen auf den europäischen Kontinentalrand überschoben. So entstanden aus dem Penninikum die Penninischen Decken.

Perennierendes Gerinne: das ganze Jahr Wasser führend; ist dies nicht der Fall, spricht man von episodischen Gerinnen

Reibungswinkel: Winkel, unter dem ein Festkörper oder ein körniges Material belastet werden kann, ohne abzurutschen oder zu versagen.

Rundhöcker: von Gletschermassen zu stromlinienförmigen Körpern umgestaltetes anstehendes Gestein. An der Luvseite eines Felshindernisses führt der Druck des Eises zu basalem Schmelzen und damit zur Entstehung eines Gleitfilms zwischen Gletscher und Fels. Auf der Leeseite friert bei nachlassendem Druck das Gestein an der Gletscherbasis fest, wodurch einzelne Blöcke an Klufflächen abgerissen werden können.

Scherkraft: Verformung eines Körpers unter Einwirkung einer Kraft bezeichnet, bei der die Kraft gegenparallel zu parallelen inneren oder äußeren Flächen eines Körpers wirkt.

Schöibe, Schübe: trapezförmiger Holzladen, den man in die Mitte eines Bodes schiebt und aus der Gadenwand heraussteht. Die mit der Zeit entstandenen Lücke zwischen den Bodenbrettern können durch hineintreiben der Schöibe geschlossen werden. Die anderen Holzladen werden damit zusammengedrückt.

Schotterbank: längliche, bei niedrigem Wasserstand trocken fallende Flächen in grösseren Bächen und Flüssen. Die vom Fluss mitgeführten Steine (Geröll, Kies) und grössere Mengen von Sand lagern sich an jenen Stellen des Flussbettes an, die geringe Tiefe aufweisen und wo nur wenig oder keine Strömung herrscht.

Schuttkegel: ein 26 bis 42 Grad steiler, fächerförmiger Körper aus Gesteinsschutt am Fuß von Steilhängen, Felstürmen oder Felswänden. Die Ablagerung der Schuttmassen erfolgt im Wesentlichen durch Bergstürze und ähnliche Massenbewegungen. Wird der Schutt hingegen von Wasser transportiert (fluvialer Transport), handelt es sich um einen Schwemmfächer.

Schwemmkegel/Schwemmfächer: durch Ablagerung des vom Wasser mitgeführten Schutts entstandener fächerförmiger Schuttkegel

Seafloor spreading: tektonischer Prozess, der entlang Mittelozeanischen Rücken auftritt, wo sich durch Vulkanismus beständig neue Ozeanische Kruste bildet und sich langsam von dort fortbewegt.

Sedimentation: Ablagerung von Stoffen, die an anderer Stelle abgetragen oder von pflanzlichen, tierischen Organismen abgeschieden wurden

Seitenerosion: die Zerstörung oder Eintiefung der Formen der Erdoberfläche durch linienhafte Abtragung von Bodenmaterial und verwittertem Gestein; nach der Seite wirkende Erosion.

Siebanalyse: Verfahren zur Ermittlung der Korngrößenverteilung, bei dem ein sogenannter Siebstapel mit verschiedenen Sieben geschüttelt wird.

Stationäre Wellen: Stationäre, stehende Wellen werden oft auch als «Kamelbuckel» bezeichnet und treten im vorliegenden Fall als Folge der regelmässig angeordneten Traversen und der sich bei Hochwasser einstellenden Kolke auf.

Subduktion: Plattentektonischer Ausdruck für eine Unterschiebung, das Abtauchen einer Lithosphärenplatte unter eine andere.

Suspension: feinste Verteilung sehr kleiner Teilchen eines festen Stoffes in einer Flüssigkeit, sodass sie darin schweben

Tertiär: geologischer Zeitabschnitt der Erdneuzeit vor Beginn des Quartärs. Das Tertiär begann vor 65 Millionen Jahren (Ende der Kreidezeit) und dauerte bis zum Beginn der Klimaveränderung vor rund 2,6 Millionen Jahren, in deren Folge das Eiszeitalter im Quartär einen Wechsel von Kalt- und Warmzeiten brachte.

Tiefenerosion (Sohlenerosion): nach unten, in die Tiefe (1) wirkende Erosion

Traufseite: Tropfkante am Dach eines Gebäudes;

Trias: Geologischer Zeitabschnitt vor 251–199,6 Millionen Jahren

Übersarung: ein Geschiebetransport in Gebirgsflüssen (Wildbächen) mit einer oft flächendeckenden Ablagerung der Feststoffe (Steine, Geröll, grober Schutt und Murgangmaterial) außerhalb des Gerinnes. Eine Übersarung tritt nur bei dynamischen Überschwemmungen in geneigtem Gelände mit hohen Fließgeschwindigkeiten auf, so dass das Wasser auch größere Steine transportieren kann.

Verklausung: teilweise oder vollständiger Verschluss eines Fließgewässerquerschnittes infolge angeschwemmten Treibgutes oder Totholzes verstanden. Dadurch entsteht ein Rückstau, welcher zu schnell und stark steigenden Wasserständen oberhalb des Abflusshindernisses führt. Daraufhin besteht die Bestrebung des Wassers, das Abflusshindernis zu über- oder umströmen. Die Folgen können Ausuferungen und/oder Überschwemmungen sein.

26 BIBLIOGRAPHIE

Literatur

- AFFOLTER, HEINRICH CHRISTOPH ET AL. (1986): Diemtigtal BE. Bern: Schweizerische Gesellschaft für Kunstgeschichte.
- BÄR, OSKAR (1973): Geographie der Schweiz. Natur des Landes. Zürich: Lehrmittelverlag des Kantons Zürich.
- BÄTZING, WERNER (1991): Die Alpen. Entstehung und Gefährdung einer europäischen Kulturlandschaft. Völlige Neufassung von „die Alpen – Naturbearbeitung und Umweltzerstörung. Eine ökologisch-geographische Untersuchung“. München: Verlag C. H. Beck.
- BÄTZING, WERNER (2005): Die Alpen. Geschichte und Zukunft einer europäischen Kulturlandschaft. 3. Aufl. München: C. H. Beck.
- BERGMEISTER, KONRAD ET AL. (2009): Schutzbauwerke gegen Wildbachgefahren. Grundlagen, Entwurf und Bemessung, Beispiele. Berlin: Ernst & Sohn, Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co.
- BERNER WANDERWEGE (Hg.) (1955): Wanderbuch Niedersimmental – Diemtigtal. 1. Aufl. Bern: Geographischer Verlag, Kümmerly + Frey.
- BEZZOLA, GIAN RETO / HEGG, CHRISTOPH / KOSCHNI, ANJA (2008): Hochwasser 2005 in der Schweiz. Syntheserbericht zur Ereignisanalyse. Bern: Bundesamt für Umwelt (BAFU).
- BEZZOLA, GIAN RETO / HEGG CHRISTOPH (Ed.) (2007): Ereignisanalyse Hochwasser 2005, Teil 1 – Prozesse, Schäden und erste Einordnung. Bern: Bundesamt für Umwelt BAFU, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL.
- BEZZOLA, GIAN RETO, HEGG CHRISTOPH (Ed.) (2008): Ereignisanalyse Hochwasser 2005, Teil 2 – Analyse von Prozessen, Massnahmen und Gefahregrundlagen. Bern: Bundesamt für Umwelt BAFU, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL.
- BÖLL, ALBERT (1997): Wildbach- und Hangverbau. Birmensdorf: Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft.
- BRUCKER, AMBROS (Hrsg.) (2009): Geographiedidaktik in Übersichten. Köln: Aulis Verlag Deubner.
- BUDKE, ALEXANDRA / WIENECKE, MAIK (Hrsg.) (2009): Exkursion selbst gemacht. Innovative Exkursionsmethoden für den Geographieunterricht. Potsdam: Universitätsverlag.
- DIEMTIGTAL TOURISMUS (2010): Das Jahrhunderthochwasser 2005. 5 Jahre danach!. Hünibach: Jost Druck AG.
- ENGELHARDT, WOLF (1991): Lernen mit allen Sinnen. In: geographie heute 96. 4 – 8.
- FRAEDRICH, WOLFGANG (2005): Methodenkompetenz im Gelände. In: geographie heute 231/232. 4 – 64.
- FRICK, EVA / KIENHOLZ, HANS / ROMANG, HANS (2011): SEDEX. Anwenderhandbuch. Bern: Geographica Bernensia.
- GENGE, ERWIN (1981): Wanderbuch Niedersimmental – Diemtigtal. 4. Aufl. Bern: Geographischer Verlag, Kümmerly + Frey.
- GROSJEAN, GEORGES (1980): Die Schweiz. Landschaft und Landwirtschaft. In: Geographica Bernensia U2. Bern:
- GRÜNIG, STEFAN (2005): Das Jahrhunderthochwasser im Diemtigtal. Eine Unwetterdokumentation von Stefan Grünig. 5. Aufl., Wimmis: Koala-Computer GmbH
- HANTKE, R. & WAGNER, G. (2005): Eiszeitliche und nacheiszeitliche Gletscherstände im Berner Oberland, Zweiter Teil: Täler westlich der Kander. Sonderdruck aus «Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern», Band 63, 2006.
- HARD, G. (1995): Spuren und Spurenleser. Zur Theorie und Ästhetik des Spurenlesens in der Vegetation und anderswo. Osnabrück.
- HASLER, MARTIN / EGLI, HANS-RUDOLF (2004): Geografie. Wissen und verstehen. Ein Handbuch für die Sekundarstufe II. 1. Aufl., Bern: h. e. p. Verlag ag.
- HAUBRICH, HARTWING (Hg.) (2006): Didaktik der Geographie. Die neue Didaktik der Geographie konkret. 2., erweitert und vollständig überarbeitete Aufl. München: Oldenbourg.
- HAUBRICH, HARTWING ET AL. (1997): Didaktik der Geographie. Konkret. 1. Aufl. München: Oldenbourg.
- KÖCK, P. (2005): Handbuch der Schulpädagogik für Studium – Praxis – Prüfung, 1. Aufl. Donauwörth: Auer Verlag.
- MARTI, JÜRIG (1959): Geologie des unteren Diemtigtals (Berner Oberland). Thun: Aeschlimann & Cie.
- MAYER, MARIUS ET AL. (2009): Wirtschaftliche Bedeutung des naturnahen Tourismus im Simmental und Diemtigtal. Regionalökonomische Effekte und Erfolgsfaktoren. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Hochschule für Technik, Rapperswil.
- NEUMANN-MAYER, ULRIKE-PETRA (1993): Faustskizzen im Erdkundeunterricht. In geographie heute 111. 25 – 30.
- NYFFELER, OTTO (1995): Das Diemtigtal. Land und Leute – gestern und heute. Vom Ursprung bis 31. Dezember 1994. Diemtigen: Gemischte Gemeinde Diemtigen.
- NYFFELER, OTTO / STUCKI, HANS (1992): Diemtigtal. Berner Heimatbücher. Bern: Verlag Paul Haupt.
- PARRIAUX, A., BONNARD, C., TACHER, L. 2010: Rutschungen: Hydrogeologie und Sanierungsmethoden durch Drainage. Leitfaden. Bundesamt für Umwelt, Bern: Bundesamt für Umwelt BAFU, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL.
- PRESS, FRANK / SIEVER, RAYMOND (2008): Allgemeine Geologie. 5. Aufl. Berlin Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- REUSCHENBACH, MONIKA (2008): Materialausgabe. Wie geht es dem Bach vor unserer Haustür. In: geographie heute. Materialausgabe. Kurzexkursionen 264. Keine Seitenangaben.
- REUSCHENBACH, MONIKA (2008): „Warum in die Ferne schweifen...“. Kurzexkursion als sinnvolles und machbares Element alltäglichen Geographieunterrichts. In: geographie heute 263. 2 – 8.
- RICHTER, DIETER (1985): Allgemeine Geologie. 3. Auflage. Berlin: de Gruyter Verlag
- THEISSEN, ULRICH (1993): Messen, Zeichnen, Fotografieren und Videografieren. In geographie heute 111. 4 – 10.
- TRACHSEL, HANS (1979): Diemtigtal. Berner Heimatbücher. Bern: Verlag Paul Haupt Bern.
- VANOMSEN, PIERRE / EGLI, THOMAS (2008): Schadenanalyse Unwetter 2005. Untersuchungen zur Verletzlichkeit von Gebäuden und der Wirksamkeit des Objektschutzes. Bern: Bundesamt für Umwelt (BAFU).
- VEIT, HEINZ (2002): Die Alpen. Geoökologie und Landschaftsentwicklung. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag.
- ZBÄREN, ERNST (2009): Simmental und Diemtigtal. Grünes Bergland zwischen Wildstrubel, Niesen und Stockhorn. 1. Aufl. Bern: hep verlag ag.

Internet / Medien

- AMMON, EMANUEL (2005): »Hochwasser 2005«. AURA Fotoagentur.
URL: <http://www.auraonline.ch>. [Stand: 27. März 2012].
- BADER, STEPHAN / SCHLEGEL, THOMAS / SCHMID, KARIN (2005): »Starkniederschläge 19. – 23. August 2005«. URL: <http://www.meteoschweiz.ch/web/de/wetter/wetterereignisse/starkniederschlaege.html> [Stand: 22. August 2011].
- BÄTZING, WERNER (1999): »Der Strukturwandel der Alpenstädte von Zentralen Orten zu Vorstädten europäischer Metropolen und die Zukunft der Alpen«. URL: www.geographie.uni-erlangen.de/docs/wba_publ_108_text.pdf. [Stand: 30. März 2012].
- BUNDESAMT FÜR STATISTIK: demographische Daten zur Gemeinde Diemtigen.
URL: <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/01/02.html>. [Stand: 13. Februar 2012].
- BUNDESAMT FÜR UMWELT BAFU (2008): Hochwasser 2005 in der Schweiz.
URL: <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00819/index.html?lang=de>. [Stand: 23. August 2011].
- DIEMTIGTAL TOURISMUS: »Naturpark«. URL: <http://www.diemtigtal.ch/index.php?page=652>. [Stand: 29. Februar 2012].
- DUBLER, ANNE-MARIE (2006): »Diemtigen«. Im historischen Lexikon der Schweiz.
URL: <http://www.hls-dhs-dss.ch/textes/d/D460.php>. [Stand: 12. Februar 2012]
- EBERLE, JOACHIM / HECHT, STEFAN (2001): »Höhenstufen / Goms«. URL: http://www.geographie.uni-stuttgart.de/exkursionsseiten/wallis_2001/html/hoehenstufen/hoehenstufen.html. [Stand: 26. Januar 2012]
- ERZIEHUNGSDIREKTION DES KANTONS BERN: »Lehrplan für die Volksschule«. URL: http://www.erk.be.ch/erk/de/index/kindergarten_volksschule/kindergarten_volksschule/lehrplaene/volksschule.html. [Stand: 29. Februar 2012].
- GEMEINDE DIEMTIGEN: »Geographische Lage«. URL: <http://www.diemtigen.ch/web/html/portrait.html>. [Stand: 27. März 2011].
- GENGE, ERWIN (1959): »Die verfestigten Kirelschotter im Diemtigtal: Beitrag zur Geomorphologie«. URL: <http://retro.seals.ch/digbib/view?rid=ghl-003:1959:14::10>. [Stand: 26.01.2012]
- GEOPORTAL DES BUNDES: Daten und Karten.
URL: <http://www.geo.admin.ch/>. [Stand: 28. März 2012].
- GEOPORTAL DES KANTONS BERN: diverse Karten.
URL: <http://www.apps.be.ch/geo/de>. [Stand: 28. März 2012].
- GOOGLE EARTH (2011): diverse Karten. [Stand: 07. November 2011].
- HUNZINGER, LUKAS / HUNZIKER, GABY / MANI, PETER (2008): »Die Umsetzung von Ergebnisse einer Ereignisanalyse. Hochwasser im Diemtigtal«. URL: www.interpraevent.at/palm-cms/upload_files/.../2008_2_39.pdf. [Stand: 15. März 2012].
- KANTON BASEL-LANDSCHAFT (2012): »Glossar Naturgefahren«. URL: http://www.baselland.ch/glossar_text-hm.292175.0.html#x11. [Stand: 27. März 2012].
- MANSER, STEFAN / STAUFFER, ERNST (?): »Wildbach und Wildbachverbauungen. Formen, Prozesse, Massnahmen und Ziele«. URL: www.hep-verlag.ch/.../3_wildbach_wildbachverbauungen_einheit_geographie.pdf. [Stand: 27. März 2012].
- NATIONALE PLATTFORM DER NATURGEFAHREN PLANAT: »Murgang. Hochwasser. Erdbeben. Hangmure. Steinschlag. Gefahrenkarte«. URL: <http://www.planat.ch/de/wissen/>. [Stand: 28. März 2012].
- SWISSTOPO (2011): Atlas der Schweiz interaktiv Version 3.0. Wabern: Bundesamt für Landestopographie.
- THALMATT, KARIN (2009): »Unterrichtslektion Rutschungen und Murgänge«. URL: www.educ.ethz.ch/unt/um/uwis/ng/murg/03_Handout_komp.pdf. [Stand: 27. März 2012].
- WIKIPEDIA (2012): »Quartär. Regosol. Eozän. Chirel«. URL: <http://de.wikipedia.org/wiki/>. [Stand: 13. Februar 2012].

27 ANHANG

28 STANDORT K: MASSENBEWEGUNG

Thema

Rutschungen, Schutzmassnahmen, Hangmure, Drainage

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- können sich im Raum orientieren
- können nachvollziehen, warum es zu einer Hangmure unterhalb Chlose kam.
- können eigene Vorschläge zur Böschungssicherung erläutern.
- können Schutzbauten im Chratzmattigraben erkennen und ihre Funktion begründen.

Methodenkompetenz

- Karten decodieren und vergleichen
- Karten interpretieren und bearbeiten

Exkursionsunterlagen

Anhang: Seite 61

Bemerkung

Fakultative Aufgabe; einzige Zeugen der Hangmuren sind muschelförmige Einbuchtungen, und Sickerleitungen.

Der Posten steht im Zusammenhang mit dem Standort D «Rüti-graben»

SACHANALYSE

Ausgelöst wurden viele Rutschungen durch die intensiven und anhaltenden Niederschläge. Das Lockergestein wurde zunächst mit Wasser gesättigt und schliesslich übersättigt, was hohe Wasserdrücke zur Folge hatte. Die Wasserdrücke destabilisierten die Hänge und es kam zu Massenbewegungen. Ein weiterer Faktor für die Entstehung von gespannten Druckverhältnisse ist der inhomogene Schichtaufbau des Bodens. Auf der Moränen-terrasse befindet sich viel grobkörniger Kies, dessen Fließwiderstand klein ist. Das Wasser, welches für viele Erosionsgräben zuständig war, floss sowohl als nicht versickerter Niederschlag oberflächlich ab, als auch als Sickerwasser zu Tal (vgl. Schwab / Tobler / Graf 2006).

Aufschlussreiche Hinweise geben sogenannte stumme Zeugen: unruhige Kegeloberfläche, einzelne grobe Blöcke, Murköpfe, seitliche Murwälle (Levées), Aufschlüsse unsortierter Ablagerung des Geschiebepotentials im Einzugsgebiet, muschelförmige Einbuchtungen, usw.

Hangmuren

Bei der Hangmure handelt es sich um ein Gemisch aus

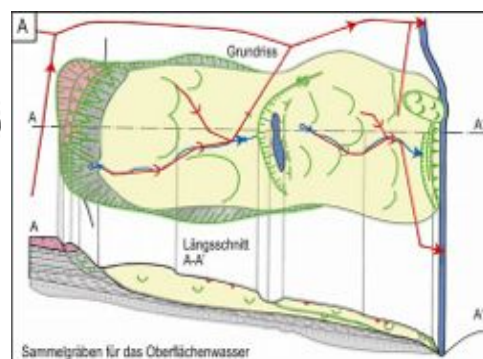
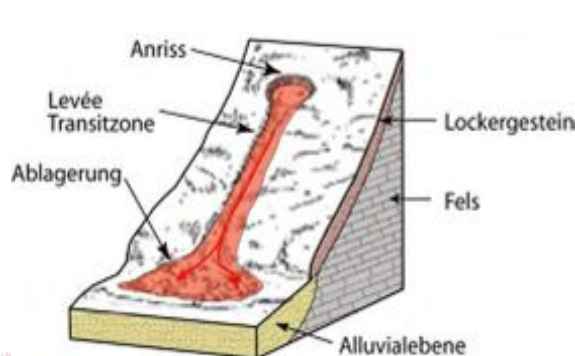


Abb. 14. I: Hangmure
Q: www.planat.ch

Abb. 15. R: Drainage
Schutzbauten gegen Rutschungen und Hangmuren.
Q: Parriaux 2010: 14

Lockergestein, Boden und Wasser, welches als Brei hangabwärts fliesst.

Im Vergleich zur Rutschung hat die Hangmure einen höheren Wasseranteil, ist damit flüssiger und bewegt sich entsprechend schneller zu Tal. Aus diesem Grund kann die Hangmure eine plötzliche, zerstörerische Wirkung haben. An den Seiten der Mure ist die Geschwindigkeit geringer, was manchmal die Bildung von kleinen Uferwällen (Levée) zur Folge hat. Am Hangfuss verlangsamt sich die Murenbewegung, breitet sich zungenförmig aus und kommt schliesslich zum Stillstand.

Die Hangmure unterscheidet sich vom Murgang dadurch, dass der Murgang innerhalb eines Bachbetts entsteht und sich entlang dessen zu Tal ergiesst, wohingegen die Hangmure im Bodenmaterial auf einem Hang entsteht und auf der Hangoberfläche zu Tal fliesst.

„Der eigentliche Fließprozess von Hangmuren ist demjenigen von Murgängen ähnlich. Hangmuren liegen in einem Geschwindigkeitsbereich von 1 - 10 m/s, maximal können bis zu 15 m/s erreicht werden (www.sfig-gsgi.ch).“

Schutzmassnahmen

Früher versuchte man durch gezielte Drainage die belasteten Hänge wieder ins Gleichgewicht zu bringen. Heute setzen neuer Massnahmen bei der Hydrogeologie an. Versucht wird, Grundwasserströme durch verschiedene Massnahmen zu verändern (Vgl. Parriaux et al 2010: 14).

Zwei Konzepte stehen dabei im Vordergrund:

- Veränderung des Zuflusses zum Untergrund durch die Reduktion der Einsickerung an der Oberfläche, an den Seiten oder unter der Gleitmasse
- Absenkung mittels verschiedener Drainagetechniken des Grundwasserspiegel in der instabilen Masse.

Im Fall von Rutschungen mit deutlicher Ablations- und Akkumulationszone sollte das Oberflächenwasser im oberen Bereich wenn möglich seitlich abgeführt werden; dies, um zu vermeiden, dass es an der Oberfläche der Akkumulationszone

stagniert (Abb. 7). Ein Sammeln des Wassers oberhalb der Anrissnische wird ebenfalls empfohlen. Ebenso sollten Quellen so sorgfältig wie möglich gefasst werden.

VORSCHLÄGE FÜR DEN UNTERRICHT

Das Gelände ist an dieser Stelle sehr steil. Die Hangmure datiert nicht aus dem Jahr 2005. Heute zeugen davon noch muschelförmige Einbuchtungen und einige Holzladen an der Anrissstelle. Der Boden ist wassergesättigt und am Hang (in den Waldgesellschaften rechts) tritt Sickerwasser aus. Das Prinzip ist mit dem Abrutschen von den Böschungen in Wildbachtobeln zu vergleichen. Chlose liegt auf einer Fläche. Das Oberflächenwasser wird hier infiltriert. Entlang der abfallenden Sickerwasserlinie kam es an der steilsten Stelle im Gelände zu einer Hangmure.



Nr. 1

Die Lernende können die Hangmure in den Ereigniskataster eintragen (fehlt bis heute 2012). Zusätzlich kann farbig die Gefahrenkarte vervollständigt werden. Die Aufgabe eignet sich als Partnerarbeit.

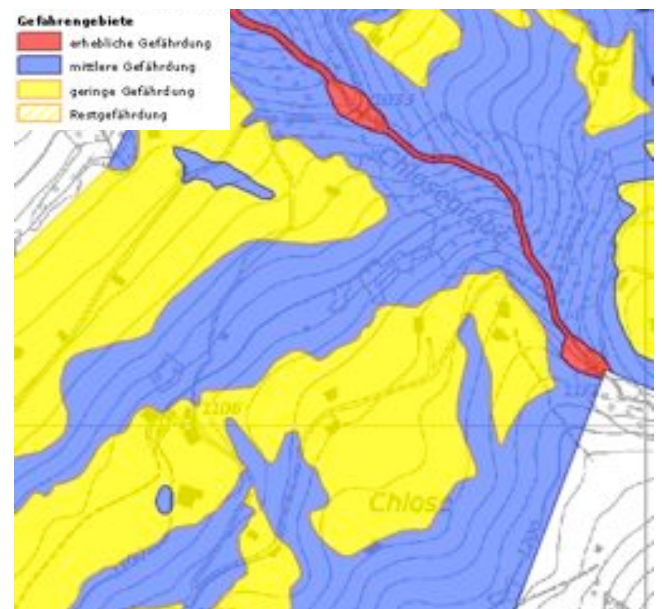
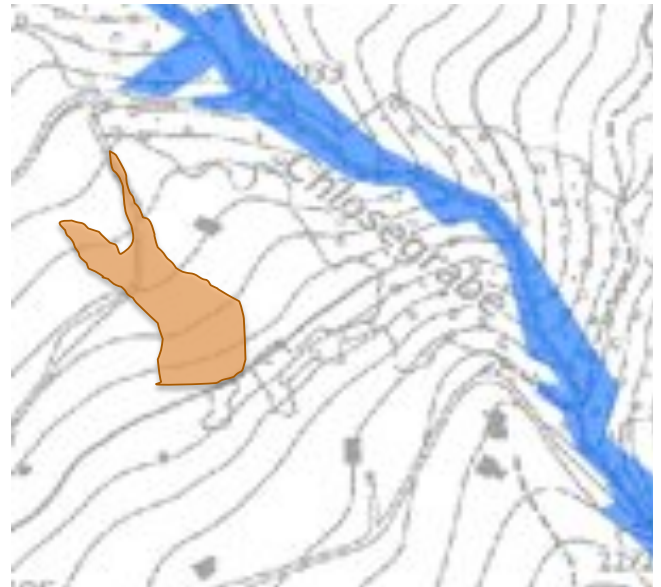
HANDOUT

Die Lernstation „Massenbewegungen“ kann nach Bedarf eingesetzt werden. Sie steht im Zusammenhang mit dem Halt im Rütigraben.

Lösungen

1. Kartieren der Hangmure im Ereigniskataster (Abb. rechts oben)
2. Gefahrenkartierung in Chlose. Eine grosse Kopie der Gefahrenkarte befindet sich im Anhang (Abb. rechts unten).
3. Das durch eine Hangmure belastete Land wurde mit dem Bagger wieder für eine Wiese wieder hergerichtet. Im Wald oberhalb der Hangmure befinden sich einige Holzbauten, die das Oberflächenwasser stauen und umleiten. Im Hang weisen heute Stützhölzer auf die

Bewegung des Bodens hin. Im Waldstück oberhalb ist zudem aufgeforstet worden.



INTERESSANTES

Die Schattenseitenbäuerte „Horben“ litt früher unter starkem Bergfluss und bei grösseren Niederschlagsmengen kam es gelegentlich zu Solifluktion. Als Stabilitätsmassnahme wurde das Land mit 4 - 5m langen „Holzdünkeln“ drainiert.

MATERIAL

Literatur

- BÖLL, A. (1997): Wildbach- und Hangverbau. Birmensdorf: Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft.
 NYFFELER, O. (1995): Das Diemtigtal. Land und Leute – gestern und heute. Vom Ursprung bis 31. Dezember 1994. Diemtigen: Gemischte Gemeinde Diemtigen.
 PARRIAUX ET AL. (2010): Rutschungen: Hydrogeologie und Sanierungsmethoden durch Drainage. Leitfaden. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1023: 128 S.

Medien

Geoportal Kanton Bern: www.map.apps.be.ch

Gefahreinstufung Rutschungen: www.sfig-gsgi.ch

29 STANDORT L: CHLOSEGRABEN

Thema
Wildbachsysteme, Abflussrinne, Holzkastensperrtreppen, Hangverbauung, Gefälle, Sperrenkolk.
Ziele
Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> • können sich im Raum orientieren. • erkennen die Funktion der Schutzbauten. • können hydraulische Prozesse bei Sperrtreppen erklären. • können Sperrtreppen ausmessen. • können hydraulische Baunormen an den Holzkasten überprüfen. • können ein Querprofil zeichnen. • Vor- und Nachteile der Sperrtreppen auflisten.
Erweiterte Lernziele
Die SchülerInnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> • können Berechnungen an Sperrtreppen durchführen. • Erkennen Stabilisierungsmassnahmen an den Böschungen.
Methodenkompetenz
<ul style="list-style-type: none"> • Karten decodieren und vergleichen • Sperrtreppen vermessen • Querprofil zeichnen
Exkursionsunterlagen
Anhang: Seiten 62 - 63
Bemerkung
Beim Standort Rütigrabe werden die gleichen Messungen an den Sperrtreppen durchgeführt. Dieser Standort ist nur mit einer abenteuerlustigen Klasse aufzusuchen. Das Gelände ist sehr steil!

SACHANALYSE

Die Gefahren, welche von tosenden Wildbächen ausgehen, können durch gezielte Verbauungsmassnahmen dezimiert werden. Grundsätzlich gelten für die klassische Dreiteilung eines Wildbachs, Sammeltrichter, Abflussrinne und Schwemmfächer, folgende Schutzprinzipien:

- Im Sammeltrichter wird aufgeforstet, wodurch das Gelände wegen des Wurzelwerks der Bäume befestigt und die Sickerkapazität wird gesteigert.
- In der Abflussrinne gilt es, die Geschwindigkeit des Wassers zu drosseln, damit die Tiefen- und Seitenerosion eingedämmt wird. Mittels Sperren, Treppen und Dämme aus Holz oder Beton versucht man die Erosionskraft zu zähmen.
- Auf den oft dicht besiedelten Schwemmfächern gilt es, das Geschiebe und Wasser möglichst rasch und direkt abzuleiten. Dazu werden begradigte Kanäle ausgehoben und wo genügend Platz vorhanden ist, werden Geschiebesammler gebaut. Zusätzlich soll durch überlegte raumplanerische Massnahmen verhindert werden, dass in Gefahrenzonen gebaut wird.

Chlosegraben

Die rapide fliessenden Wasser- und Geschiebemassen vertieften die Bachsohle bis zu 5m, worauf die Böschung vielerorts abrutschte. Mit dem angeschwemmten Geröll konnte der Bachlauf wieder um 4.5m angehoben werden. Zusätzlich wurde die Bachsohle mit fünf Holzkasten gesichert, um die Fliessgeschwindigkeit und die Erosionskraft zu bremsen. Im Jahr 2009 zeigte die rechte Böschung kleine Rufen ausdehnen und Hangwasser trat. Sickerrohre wurden verlegt, um das Hangwasser in den Chlosegraben zurückzuleiten. Das Aufschütten des Bachlaufs erlaubte die Erstellung einer Böschung mit einem Neigungsverhältnis 2 : 3.

Jungjäger des Diemtigtals bepflanzten abschliessend die Böschung mit Stecklingen von einheimischen Hölzern (Vgl. Diemtigtaltourismus 2010: 11ff). Um die Oberfläche vor weiteren tiefschürfenden Erosionen zu schützen, helfen oft nur Pflanzen (Abb. 8).

Holzkastensperren

Durch das Anheben und durch die Stabilisierung der Sohlenlage mit Wildbachsperren soll die Gerinnnerosion minimiert werden. Die seitlichen rutschgefährdeten Flanken erhalten dadurch einen stabileren Fuss, wobei diese Schutzmassnahme nicht immer ausreicht. So musste im Chlosegraben die Böschung erneut geschützt werden (Abb. 8.). Die Wirkung einer Sperre ist äusserst begrenzt, darum werden meistens mehrere Sperren als Sperrtreppen hintereinander angeordnet. Essentiell für Wildbäche ist, dass das Minimalgefälle deutlich geringer ist, als das ursprüngliche Sohlengefälle. Besonderer Beachtung ist der untersten Sperre einer Sperrentreppe zu schenken. Kollaboriert sie, führt dies zu einer tieferen Erosionsbasis, was wiederum in einer Zunahme der Sohlenerosion resultiert. Folglich müssen diese Fixpunktsperren auf Fels fundiert sein. Hydraulische Berechnungen haben ergeben, dass die effektivste Wirkung erzielt wird, wenn das Fundament der oberen Sperre etwa 1m tiefer liegt als die Überfallkronen der un-



Abb. 16. Chlosegraben

Die Holzkasten stabilisierten die Böschung nicht genügend, worauf diese abrutschte.

teren.

VORSCHLÄGE FÜR DEN UNTERRICHT

Die Holzkastenbauten sind vorzugsweise im Anschluss an die Auseinandersetzung mit fluviatilen und glazialen Formen der Landschaft aufzusuchen. Die SchülerInnen sollten nun bestimmen können, welche fluviatilen Prozesse am Standort dominieren.

- Welche Verbauungsmaßnahme erwartest du an dieser Stelle des Wildbachs? Warum?

Unterhalb der Strasse führt ein kleiner Weg zu den Sperrtreppen. Das Gelände ist steil. Es ist ratsam, das Gebiet einzugrenzen und nicht weiter nach unten als bis zur vierten Sperrentreppe zu steigen.

Die Messungen an den Holzkasten müssen nicht von allen Lernenden durchgeführt werden. Vielmehr könnte man pro Treppe eine Messgruppe bestimmen, welche die Bauten ausmisst.

Am Ende sollten die Aufgaben jedoch besprochen werden.

HANDOUT

Die Aufgabe 7 und 10 sind als schwierig einzustufen. Für Nummer 7 benötigt man den Pythagoras und andere mathematische Kenntnisse, die in der siebten Klasse noch nicht thematisiert werden. Die Böschung ist bereits, wie ursprünglich gewollt, stark bewachsen, so dass es schwierig ist, Spuren von Stabilisierungsmaßnahmen zu entdecken.

Viele der Aufgaben können in Gruppen (Dreier- oder Zweiertteams) bearbeitet werden.

Lösungen

2.

Siehe Anhang

3./4.

A: Einmündung in den Vorfluter (Chirel). Der Schuttkegel ist nicht sehr ausgeprägt. Es überwiegt aufgrund des starken Gefälles die Tiefen- und Seitenerosion. Spuren eines murartigen Feststofftransport sind an den abgerutschten Böschungen sichtbar.

B: Das Bild stellt Runsen im Sammeltrichter dar. Sie führen nur bei Niederschlägen Wasser. Es dominiert die Tiefenerosion.

C: Bild stammt vom Kargebiet des glazial bedingten Sammeltrichters. Zu sehen ist ein (Kar?)see unterhalb des Tschipparällehore.

6. (Abb. rechts oben)

A: Aufforstung, um weniger Wildholz im Bachbett zu haben.

B: Holzrost, welcher erlaubte eine Böschung mit einer Neigung von 2:3 zu bestocken.

C: Sickerleitung, entwässert die Böschung und führt in den Chlosegraben.

D: 8 Sperrtreppen

E: zwei Holzkasten zur Sicherung der Böschung und Strasse.



7.

8 Holzkastensperren

8.

Plätschert das Wasser über eine Sperre, so spricht man entweder von Absturz oder von Überfall. Bei einem Absturz nimmt die Fließgeschwindigkeit im Bereich der Überfallkante stark zu und geht von einem strömenden Zufluss ins Schiessen über. Des Weiteren liegt der Wasserspiegel unterhalb des Überfalls so tief, dass der Abfluss am Überfall in keiner Weise beeinflusst wird. Findet kein Fließwechsel vom Strömen ins Schiessen statt, wenn der Unterwasserspiegel über dem Absturz oder gleich der Absturzkante liegt, spricht man von einem ertränkten Überfall. Die Bedingungen für eine Energieumwandlung sind ungünstig und die Erosionskraft nimmt rapide zu, was im Wildbachverbau unerwünscht ist.

13.

Siehe Lösung Nr. 6

Das Hangwasser wird mit Sickerrohren in den Chlosegraben geleitet. Die Stabilisierung des Hanges erfolgte mit einem Holzrost in der Neigung 2:3. Dies erlaubte den Bau einer natürlichen Böschung. Es wurden 160m³ Rundholz und 720 Schwellennägel verwendet. Die Zwischenräume wurden einerseits mit dem vorhandenen tonigsiltigen Material als auch mit einem größeren Mischmaterial gefüllt. Als Pionierpflanze zur Bestockung der Böschung dienten Stecklinge aus einheimischen Hölzern.

MATERIAL

Literatur

BERGMEISTER, K. ET AL. (2009): Schutzbauwerke gegen Wildbachgefahren. Grundlagen, Entwurf und Bemessung, Beispiele. Berlin: Ernst & Sohn, Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co.

BÖLL, A. (1997): Wildbach- und Hangverbau. Birmensdorf: Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft.

DIEMTIGTAL TOURSIMSUS (2010): Das Jahrhunderthochwasser 2005. 5 Jahre danach!. Hünibach: Jost Druck AG.

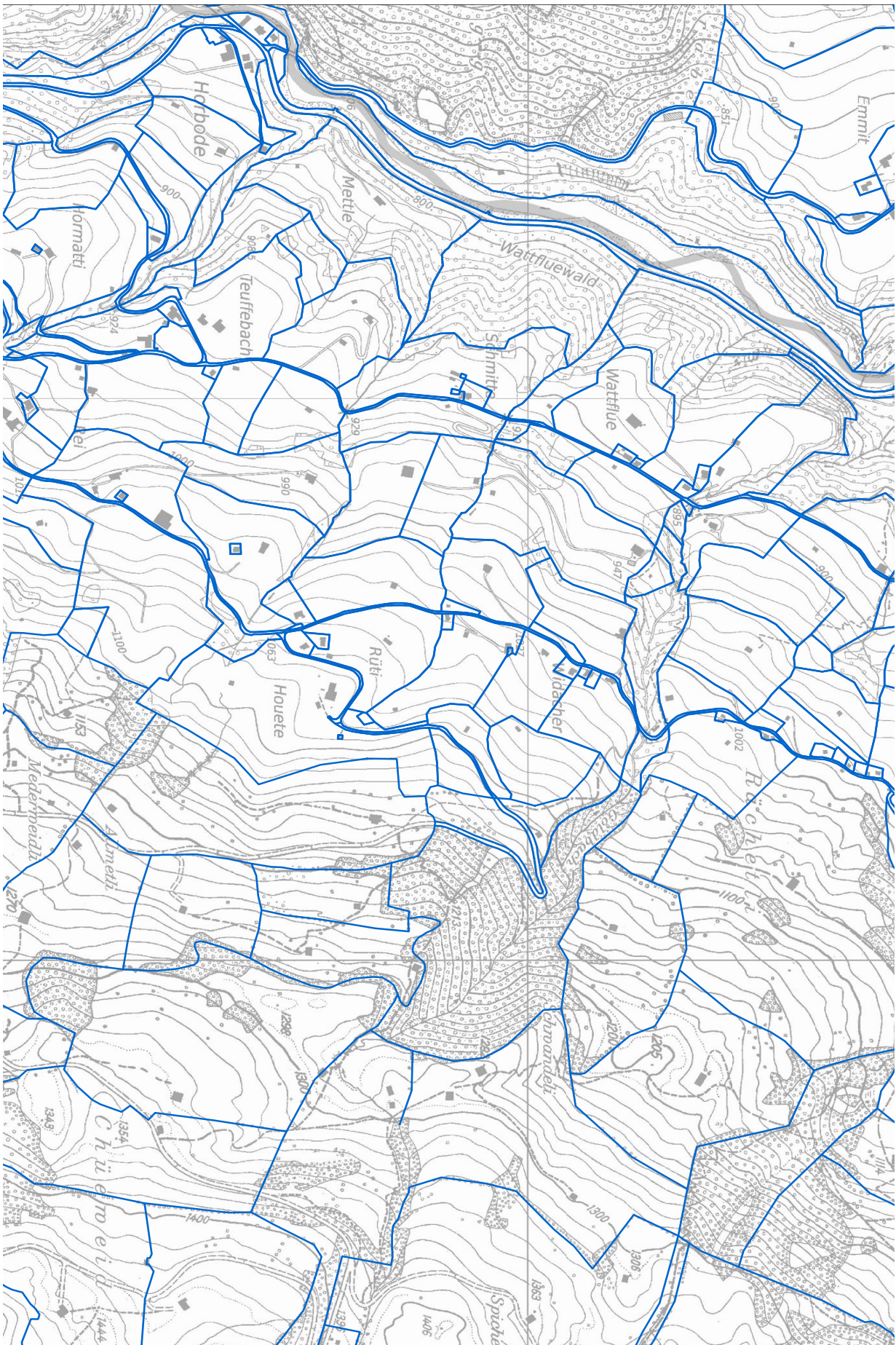
Medien

www.geo.admin.ch

Geoportal Kanton Bern: www.map.apps.be.ch

30 MATERIAL

Standort F: Siedlungsgeographie



Standort I1 - I3: Gefahrenkarte

Markus Wyss, oberster Ingenieur des Berner Oberlands§

«Die Gefahrenkarten werden röter»

Markus Wyss, oberster Ingenieur des Berner Oberlands, glaubt, dass nach dem Hochwasser vieles neu überdacht werden muss. Markus Wyss ist überzeugt, dass gewisse Gebiete im Oberland nach dem Hochwasser vom August nicht mehr bewohnt werden dürften und dass die Gefahrenkarten der Gemeinden überarbeitet werden müssen.

«Bund»: Markus Wyss, wann haben Sie zum letzten Mal Ihr Büro verlassen und sich die Hochwasserschäden im Oberland angeschaut?

Markus Wyss: Das war letzte Woche. Ich war im Diemtigtal.

Was haben Sie dabei gesehen?

Ganz üble Zerstörungen. Es war unglaublich eindrücklich, zu sehen, wie viel Raum sich der Chirelbach genommen hat und wie viel Geschiebe abgelagert wurde. Im Berner Oberland hat es rund 3000 solche Fliessgewässer. Viele davon wurden wie der Chirel durch das Unwetter massiv verändert.

Welche Massnahmen sind nötig, um eine nächste derartige Katastrophe verhindern zu können?

Wenn Sie das fragen, so muss ich eines klarstellen: Es ist nicht möglich, einen vollständigen Hochwasserschutz vor allen Extremereignissen zu realisieren. Technisch ist so etwas nicht möglich. Zudem wäre es finanziell nicht tragbar. Im Vordergrund steht der Schutz von Menschenleben. Bevor nun aber konkrete Massnahmen geplant werden können, wird analysiert, was in den einzelnen Gewässern passiert ist, und welches die Ursachen sind, die zu den immensen Schäden geführt haben.

Nehmen wir ein konkretes Beispiel wie Oey-Diemtigen: Zusammen mit der Gemeindebehörde werden Sie nun doch diskutieren müssen, was getan

werden kann, um künftige Schäden verhindern oder eindämmen zu können?

Oey-Diemtigen ist ein gutes Beispiel. Der Chirel hat sich in Oey wie erwähnt viel Platz genommen. Offenbar ist dies der Raumbedarf, den dieses Gewässer bräuchte. So muss man nun zum Schluss kommen, dass man dem Gewässer diesen Raum für die Zukunft auch zugestehen sollte. Das heisst, man wird ein solches Gewässer so breit wie möglich wieder ausbilden, die Ufer sichern, verschiedene Hänge über dem Gewässer stabilisieren und kritisches Holz entfernen müssen. Dies wird wesentlich zur Reduktion des Gefahrenpotenzials beitragen. Um das Schadenpotenzial zu reduzieren, sollten zudem Anlagen und Bauten aus gefährdeten Bereichen verschoben werden.



Was heisst das konkret?

Wir werden uns etwa bei der Wiederherstellung der Kantonsstrasse in Oey überlegen müssen, ob wir diese nicht besser in anderer Lage wieder aufbauen. Und zwar, damit die Strasse künftig nicht mehr im Gefahrenbereich liegt. Auch bei kleinen Brücken, die stehen geblieben sind, muss man sich fragen, ob man sie nicht erhöhen und verbreitern müsste, wenn sie sich als Hindernis herausgestellt haben.

Kantonsstrassen zu verlegen ist das eine. Privaten Hauseigentümern aber mitzuteilen, dass sie ihr zerstörtes Haus möglicherweise nicht mehr am selben Ort wiederaufbauen können – wie das in Brienz der Fall werden könnte – ist eine andere Aufgabe. Diese werden Sie als Behörde insofern wahrnehmen müssen, als Sie ja schlussendlich den künftigen Wasserbauplan der Gemeinden genehmigen oder ablehnen.

Ja, und das ist eine schwierige Aufgabe. So bitter es ist: Das diesjährige Unwetter hat gezeigt, dass mehrere Gebäude offensichtlich an einer extrem gefährdeten Lage standen. Man muss nun prüfen, ob solche Gebäude ausreichend geschützt werden können. Rechtlich ist die Sache klar: Im Baugesetz steht, dass an einem Ort, an dem Menschenleben gefährdet sind, keine bewohnten Bauten aufgestellt werden dürfen. Zusätzlich hat man heute ja noch die Gefahrenkarten der Gemeinden. Rot eingefärbte Bereiche auf den Karten bedeuten: Hier herrscht Bauverbot. Aber auch, dass ein Wiederaufbau nicht erlaubt ist.

Mit anderen Worten: Die Gefahrenkarten der betroffenen Gemeinden werden überarbeitet werden müssen und mehr rote Zonen aufweisen?

Die Karten werden sicher überarbeitet und auch röter werden. Das heisst aber nicht, dass diejenigen, welche die Karten erstellt haben, Fehler machten. Man konnte solch extreme Szenarien einfach nicht überall vorhersehen.

Konkret liegt zurzeit ein grosses Hochwasserschutzprojekt im Oberland vor: der Entlastungsstollen in Thun, der 30 Millionen Franken kosten soll. ...

Mireille Guggenbühler

19 September 2005 Der Bund; BUND 27 Deutsch (c) 2005 Der Bund Verlag AG

31 LÖSUNGEN

Standort C1: Geologie

Aufgabe Nr. 3 & 4



Ni) Niesendecke; (Pb) Brecciendecke ; (Pk) Klippendecke; (Ps) Simmendecke

Standort D: Rütigrabe

Aufgabe Nr. 1 & 2



(1) Unter dem Baum befinden sich gesammelte Murkopfresten (Wurzeln & Blöcke)

(2) Ablagerungszone des Murgangs

Standort E: Gletscher und Wasser

Aufgabe Nr. 3



A: Trogtal; B: Grundmoräne; C: Kerbtal (Chirel); D: Gletscher Schriff an den Wänden; E: Rundhöcker

Aufgabe Nr. 4



A: Kargebiet; B: Seitenmoräne; C: Trogschulter; D: Niveau Grundmoräne ; E: Rundhöcker; F: Schwemmkegel; G: Schuttkegel; H: Vorfluter (Simme); I: Flussterrasse

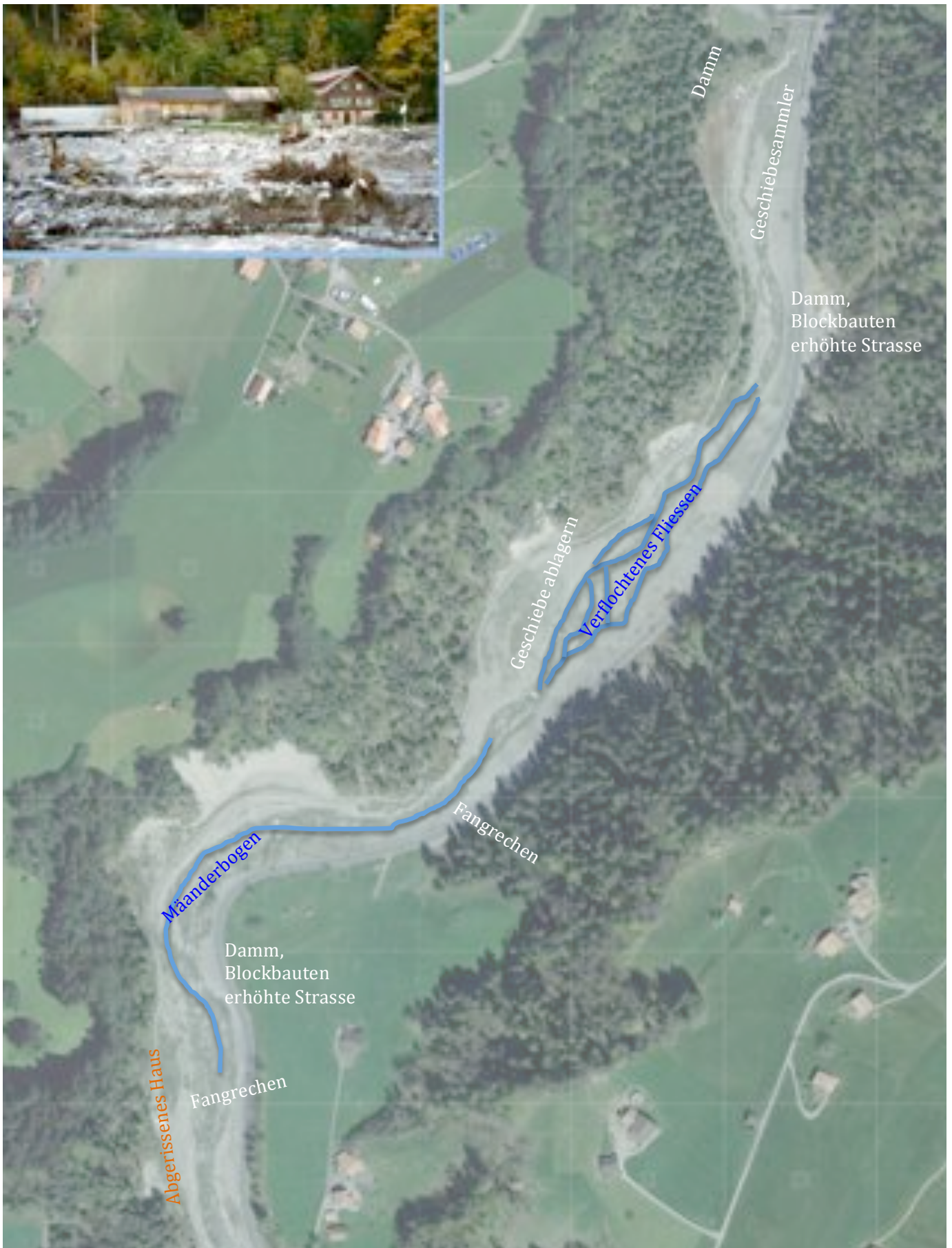
Standort F: Siedlungsgeographie

Aufgaben Nr. 2 – 4



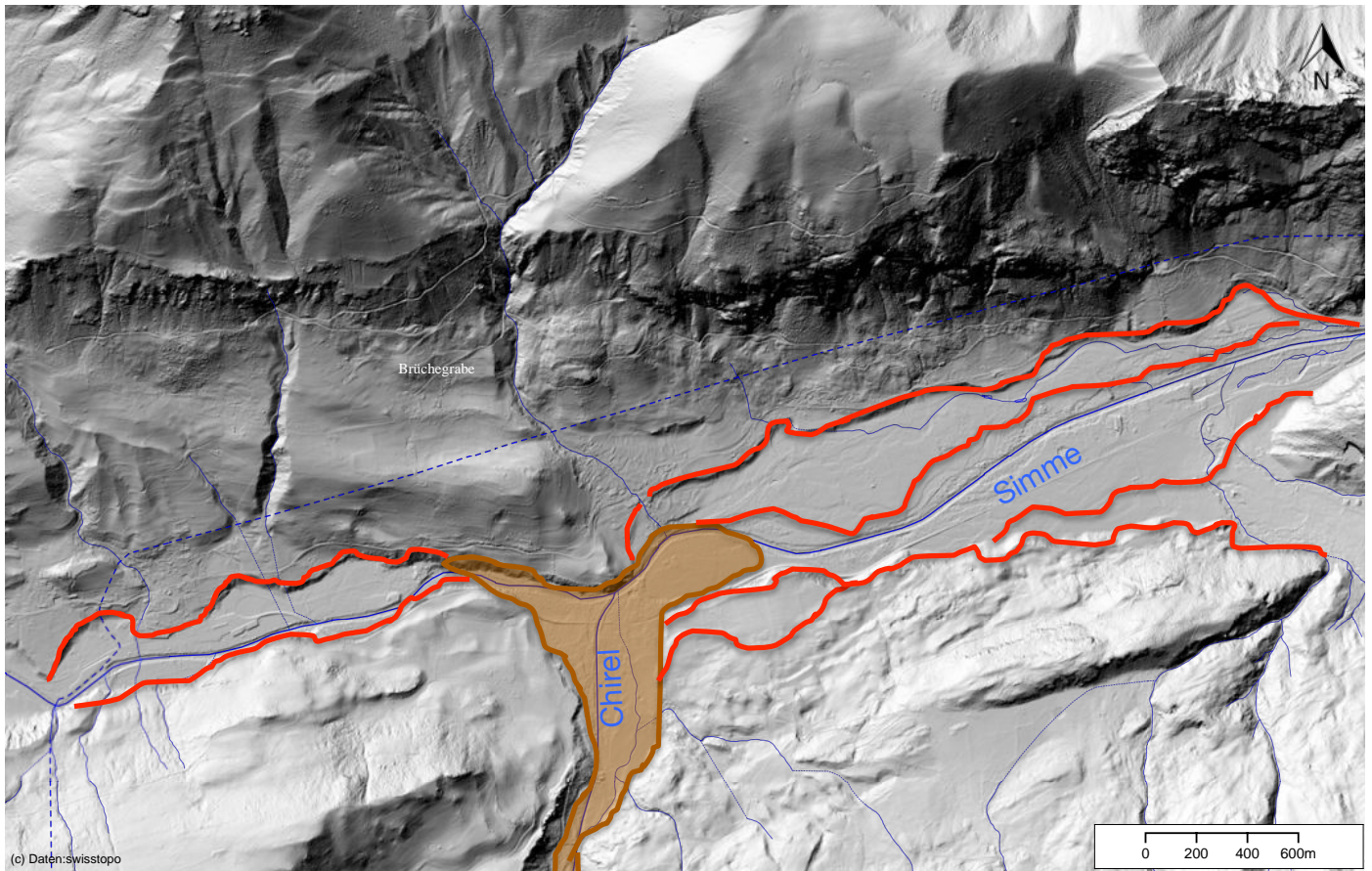
Standort G1: Grund

Aufgaben Nr. 5 – 7



Standort I1: Schutzmassnahmen in Oey

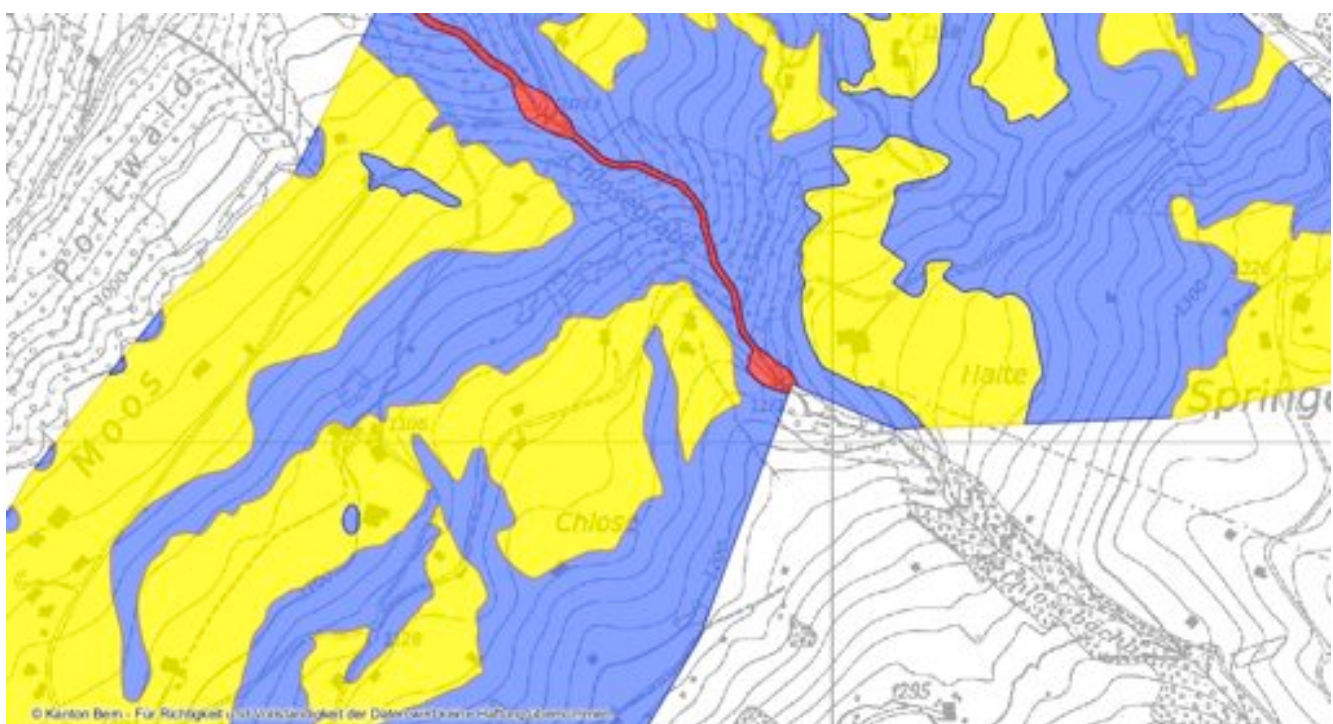
Aufgaben Nr. 1-3



rote Linien: Flussterrassen der Simme (Vorfluter); braune Fläche: Schwemmkegel des Chirels

Standort K: Massenbewegung

Aufgabe Nr. 3



Standort K: Chlosegraben

Aufgaben Nr. 2 - 4



A: Einmündung in den Vorfluter (Chirel). Der Schuttkegel ist nicht sehr ausgeprägt. Es überwiegt aufgrund des starken Gefälles die Tiefen- und Seitenerosion. Spuren eines murartigen Feststofftransport sind an den abgerutschten Böschungen sichtbar.

B: Das Bild stellt Runsen im Sammeltrichter dar. Sie führen nur bei Niederschlägen Wasser. Es dominiert die Tiefenerosion.

C: Bild stammt vom Kargebiet des glazial bedingten Sammeltrichters. Zu sehen ist ein (Kar?)see unterhalb des Tschipparällehore.