

Teil 1. Basis-Informationen

Allgemeine Informationen	3
Angebote für Schulklassen	4
Berge bauen im Schulzimmer	5
Einführungen ins Thema	6–7
Ausstellungstexte Xaver Imfeld	8–12
Reliefbau A–Z	13

Teil 2. Aufträge

Interaktiver Teil	14
Aufträge Spielstationen	15–22
Aufträge Dauerausstellung	23
Interessante Internet-Adressen	24
Weiterführende Literatur	24
Glossar	25–26
Ansicht der Ausstellung von oben	27
Impressum	27

Allgemeine Informationen

Zum Thema der Ausstellung

Wenn Sie bei einer Ausstellung über Reliefs und Reliefkunst an eine Aufreihung von Glaskästen mit irgendwelchen Hügeln und Bergen denken, so dürften wir Sie enttäuschen!

Dem Schweizerischen Alpen Museum geht es darum, mittels 20 Spielstationen und auf eine spielerische Art und Weise, den Weg vom Betrachten eines Berges, einer Landschaft oder Hügelkette zum effektiven Herstellen dieser Bergwelt in miniature aufzuzeigen. Wie misst man die Distanz von hier nach dort, wie macht man Geröll, Wiesen oder Gletschereis auf einem Relief erkennbar, wie sollen 4000er ‚artgerecht‘ zu Zentimeter-Bergchen schrumpfen? Diese Probleme musste ein Reliefbauer wie Xaver Imfeld (1853–1909), einer der bedeutendsten seines Faches, zu meistern wissen. Doch Imfeld hatte weder GPS noch Computer, keine digitalen Möglichkeiten und keinen 3D-Drucker, der innerhalb weniger Stunden kleine Reliefs auszuspucken vermag. Das Schweizerische Alpine Museum hingegen hat sowohl das eine als auch das andere. Im Museum trifft der ursprüngliche Reliefbauer auf den 3D-Drucker und die Daumenpeilung konkurriert mit dem GPS. Enttäuschung gelungen? So laden wir Sie herzlich ein zum Peilen, Messen, Puzzeln und Staunen!

Die Ausstellung eignet sich für Schülerinnen und Schüler ab dem 4. Schuljahr. Für den Besuch mit Primarschulklassen empfehlen wir eine speziell auf diese Alterstufe ausgerichtete Führung.

Wo?

Schweizerisches Alpines Museum
Helvetiaplatz 4
3005 Bern
T +41 (0)31 350 04 40 | F +41 (0)31 351 07 51
info@alpinesmuseum.ch | www.alpinesmuseum.ch

Wann?

Ausstellungsdauer: 29. Juni '07 bis 10. Februar '08
Montag: 14.00 – 17.30 h
Dienstag bis Sonntag: 10.00 – 17.30 h
26. November, 24. / 25. / 31. Dezember und 1. Januar geschlossen

Wie?

Bitte melden Sie Ihre Gruppe eine Woche vor Ihrem Wunschtermin unter oben genannter Telefonnummer oder per E-Mail (info@alpinesmuseum.ch) an. Nur so können wir gewährleisten, dass Sie genügend Raum für Ihre Schulklasse haben; nicht zu viele Gruppen in der Ausstellung sind, oder wir die entsprechende Person für Ihre Führung vermitteln können.

Führungen für Gruppen

Kosten: Fr. 110.–
Anmeldung: Zentrale: 031 350 04 40
Beratung: Anette Gehrig | 031 350 04 48

Eintrittspreise

Erwachsene Fr. 10.–
AHV, Studenten, SAC-Mitglieder, Gruppen ab 10 Personen Fr. 7.–
Kinder von 6–16 Jahren Fr. 3.–
Schulklassen aus dem Kanton Bern: gratis

Angebote für Schulklassen

Führungen

Wir begleiten Schulklassen ab Primarstufe durch die Ausstellung und schaffen unterschiedliche Zugänge, die zum Entdecken und Mitmachen anregen.

Zeit: Termine nach Absprache

Dauer: 1 h

Kosten Fr. 110.–

Beratung: Anette Gehrig | 031 350 04 48

Anmeldung: Zentrale | 031 350 04 40

Neu: Szenische Führung

«Im Sommer in den Bergen, im Winter im Atelier»

Die Schauspielerinnen Karin Rindlisbacher und Andrea Pfenninger führen in der Rolle von Maria Imfeld-Seiler – der Ehefrau des berühmten Reliefkünstlers Xaver Imfeld – durch die Ausstellung. Geschichten, Anekdoten und praktische Übungen zum Thema Reliefbau werden mit szenischen Darstellungen kombiniert und ermöglichen einen lustvollen Einblick in die Kunst des Reliefbau von früher und heute.

Zeit: Termine nach Absprache

Dauer: 1 h

Kosten Fr. 110.–

Beratung: Anette Gehrig | 031 350 04 48

Anmeldung: Zentrale | 031 350 04 40

Einführung für Lehrkräfte

Dienstag, 4. September '07, 17.30 – 18.30 h

Führung durch die Ausstellung und Vorstellung der Vermittlungsangebote für Schulklassen.

Mit Anette Gehrig

Dauer: ca. 1 h

Keine Anmeldung, gratis

Workshops

Workshop Relief bauen

Herstellung eines Kleinreliefs mit dem Reliefbauer Toni Mair. Der fertige Mini-Gipfel kann mit nach Hause genommen werden.

Termine auf Anfrage. Wir bitten Sie, sich drei Wochen vor Ihrem Wunschtermin anzumelden.

Kosten: Fr. 20.– pro Person inkl. Materialkosten

Workshop Augenmass – Daumenpeilung – GPS

Workshop mit Feldversuch: Experimentieren mit alten und neuen Vermessungstechniken – etwa mit der ‚Seilkunst‘, eine Vermessungstechnik, die schon die Ägypter erfolgreich genutzt haben.

Mit der Geografin und Kulturvermittlerin Antonia Eisenhut.

Termine auf Anfrage

Kosten Fr. 150.–

Berge bauen im Schulzimmer



Unter 7. Schuljahr

- > Messen wie die Pfadfinder (Augenmass, Schnur)
- > Distanzen schätzen
- > Spiele mit dem Massstab, Planausschnitte vergrössern und übertragen
- > Wege, Abkürzungen, Umweg
- > Kartensignaturen und -symbole auf Karten suchen und kennen lernen
- > Posten- Orientierungslauf, sich mit Kompass selber orientieren
- > Karte vom Schulzimmer herstellen im Grossformat
- > eine fiktive (Berg)-Wanderung planen

Ab 7. Schuljahr

- > Terminologie im Kartenlesen repetieren
- > konventionelle Messmethoden ausprobieren; Schätzen, Messen mit Schnur
- > den eigenen Augen trauen: Geometrie im Gelände mit einfachen Messmethoden ohne GPS
- > Routen planen
- > 3D-Visualisierungen
- > fiktive Landschaft planen
- > Wegskizze erstellen

In der Ausstellung «Berge bauen»

- > Kenntnisse in Kartenlesen prüfen und verbessern
- > den Weg von der zweiten in die dritte Dimension erleben
- > mehr über die Verwendung von Reliefs erfahren
- > die Bedeutung von Reliefs begreifen
- > dreidimensionale Landschaftsdarstellung erfahren
- > ein spannendes Handwerk kennen lernen
- > die Lieblingsregion mit dem Atlas der Schweiz nach Hause mailen
- > Landschaft selber planen mit dem Aarseeplanspiel (Sekundarstufe)
- > die Kulturgeschichte der Kartografie und einen der Pioniere der Zeit, als es noch keinen GPS gegeben hat, kennen lernen.

Berge bauen. Reliefkunst zum Mitmachen – Auf den Spuren von Xaver Imfeld

Bitte anfassen! Bitte mitmachen! Unter diesem Motto steht die neue Sonderausstellung «Berge bauen», die das Schweizerische Alpine Museum (SAM) in Bern ab 29. Juni '07 zeigt.

Was ist ein Relief? Wie entsteht ein Relief? Wozu dienen Reliefs? Berge aus Gips? Berge aus einzelnen Schichten gebaut? Diese Fragen mag sich schon Mancher gestellt haben. Der Duden umschreibt das Relief als «über eine Fläche erhaben hervortretendes Bildwerk» oder geografisch gesehen: «Form der Erdoberfläche, plastische Nachbildung der Oberfläche eines Geländes». Die massstabsgetreue Abbildung von Landschaft dient seit über 200 Jahren als Mittel, um Landschaft zu verstehen. Landschaftsmodelle sind u.a. spannende und anschauliche didaktische Hilfsmittel für Schulen, welche aus dem Geografieunterricht bekannt sind. Unbekannt und vielschichtig ist jedoch deren Herstellungsprozess. Landschaften in Kleinformat darzustellen ist eine aufwändige kunsthandwerkliche Arbeit. Es braucht Fähigkeiten im Messen, Zeichnen und Modellieren, künstlerisches Flair und Verständnis für die genetischen Prozesse der landschaftlichen Oberflächenformen. Neben der Naturbeobachtung ist die Umsetzung von der zweidimensionalen Karte zum dreidimensionalen Relief ein langer und anspruchsvoller Weg, der mehrere Arbeitsschritte erfordert. «Berge bauen» macht diesen Weg mit 20 Spielstationen vom ersten Schritt an bis zu den komplexen Zwischenschritten erlebbar. Diese Stationen, die in beliebiger Reihenfolge begangen werden können, ermöglichen unter anderem:

- > die Entwicklung der Herstellung eines Reliefs von gestern bis heute kennen zu lernen
- > den Weg von der zweiten in die dritte Dimension mitzuverfolgen
- > die Bedeutsamkeit des Massstabs und der Genauigkeit zu erfahren
- > das Lesen von Reliefs zu lernen
- > virtuell einen Berg zu besteigen
- > selber Landschaften zu planen und zu verändern
- > Einblick in die weltweit bedeutendste Reliefsammlung zu erhalten
- > seine Lieblingsregion nach Hause zu mailen
- > sich am Wettbewerb um das schönste Relief der Ausstellung zu beteiligen

Vom Gipsmodell zum neuesten 3D-Drucker

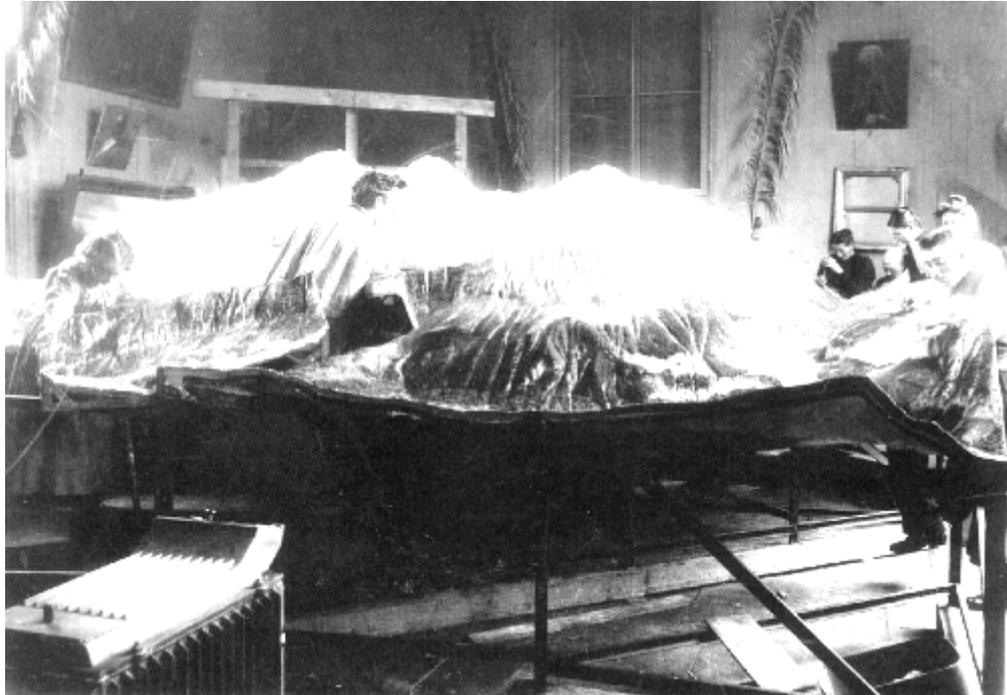
Die Tradition des kunsthandwerklichen Reliefbaus steht in der Ausstellung den modernen Techniken im Zeitalter der Digitalisierung gegenüber. Ein in der Ausstellung eingerichtetes Atelier zeigt die üblichen Materialien und Werkzeuge (Holz, Gips, Spachtel, Pinsel usw.) sowie unerwartete Gegenstände wie ein Zahnarztthaken oder ein Weinflaschenzapfen mit Nadel, die ein Reliefbauer zur Herstellung von Reliefs benötigt. Daneben wird die zukunftsweisende Relieferstellung mittels des neuartigen 3D-Druckers «Dimension BST768» vorgeführt. An bestimmten Tagen führt einzige berufliche Landschaftsreliefbauer der Schweiz Toni Mair in der Ausstellung vor, wie er Reliefs herstellt.

Pionierleistung

Als kulturhistorischen Kontrapunkt aus der Hochblüte des Reliefbaus widmet das Museum einen Teil der Ausstellung Xaver Imfeld (1853–1909), dem bedeutendsten Schweizer Panoramazeichner, Reliefbauer, Kartografen und Ingenieur seiner Zeit. In diesem Teil der Ausstellung werden die kulturelle Bedeutung der exakten Darstellung von Landschaft und deren vielseitige Verwendung bewusst gemacht.

Im Zeitalter von Internet, GPS-Navigationsgerät, Kommunikationssatelliten und Geodaten-Infrastruktur ist es heute kaum vorstellbar, wie mühselig es für die Pioniere der

Alpentopographie war, Berggipfel zu erklimmen und mit welchen schweren Geräten sie – oft bei extremen Wetterbedingungen – in die Landschaft zogen, um Informationen über Landschaft und Verkehrswege zu gewinnen. Erste Pläne – auf Tonplatten – sind Tausende von Jahren alt. Wer Pläne besass, konnte über Länder und Handelswege herrschen. Karten unterstanden lange der Geheimhaltung. Genaue Karten wurden erst möglich, als im 18. und 19. Jahrhundert präzise Vermessungsgeräte und Vermessungsverfahren entwickelt wurden.



Xaver Imfeld mit Anton Stockmann im Atelier beim Bauen des Reliefs der Jungfraugruppe 1900

Unter der Leitung von General Guillaume Henri Dufour (1787–1875) entstand die erste präzise Karte der ganzen Schweiz. Sie wurde unter dem Namen Dufourkarte bekannt und weltberühmt.

Ab 1870 erfolgte unter Oberst Hermann Siegfried (1819–1879) die Veröffentlichung des Schweizerischen Topographischen Atlas, genannt Siegfriedatlas, 1:50'000 für die Gebirgsblätter und 1:25'000 für die Kartenblätter im Jura und im Mittelland. Als Grundlage dienten die Aufnahmeblätter des Dufouratlas, die revidiert oder neu aufgenommen wurden. 1876 begann Xaver Imfeld seine berufliche Laufbahn als Mitarbeiter beim Siegfriedatlas. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts setzten der Gebirgstourismus und ein Sturm auf die höchsten Gipfel ein. Karten für die Wertsuche von Wanderern und Bergsteigern, Panoramen als Orientierungshilfe und Schauvergnügen bei Bergfahrten und kleinformatige Reliefs als stete Erinnerung fanden eine dankbare Kundschaft. Die Verbesserung der Genauigkeit von Karten ermöglichte detailgetreuere Reliefs. Der Schweizer Alpen-Club und seine Sektionen sowie Verschönerungsvereine, Bergbahnen und Hoteliers gaben Panoramen und Karten in Auftrag. Neue Bergbahnen wurden projektiert.

Im Ausstellungsteil «Xaver Imfeld» geben Karten, Panoramen, Reliefs und Briefe einen Einblick in das Leben des vielseitigen Pioniers und lassen die Geschichte der Kartographie lebendig werden.

Ausstellungstexte zu Xaver Imfeld

Biografie

Kindheit und Ausbildung

Xaver Imfeld kam am 21. April 1853 als Sohn von Ignaz und Rosa Imfeld-Frank zur Welt. Er besuchte in Sarnen die Primar- und Realschule.

Nach dem Umzug der Familie 1867 nach Luzern wechselte er an die dortige Industrieschule. Seine topografische Begabung stellte er schon als 17-jähriger unter Beweis, als er ein Pilatusrelief 1:50'000 modellierte.

Im Herbst 1872 begann er am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich das Studium als Ingenieur-Topograf. Die Grundlagen des Vermessungswesens erlernte er bei Prof. Johann Wild. Der Geologe Prof. Albert Heim förderte in Xaver nicht nur das Verständnis für die Bodenformen, er wurde auch sein Freund und Mentor. Im Frühjahr 1876 legte Imfeld erfolgreich die Abschlussprüfungen als Ingenieur-Topograf ab.

Seine berufliche Laufbahn begann Xaver Imfeld 1876 beim Eidgenössischen Topographischen Bureau in Bern. Als Mitarbeiter beim topographischen Atlas, nach dessen Leiter Oberst Hermann Siegfried «Siegfriedatlas» genannt, wurden ihm Revisionen und Neuaufnahmen von Kartenblättern zugewiesen.

1888 eröffnete Imfeld in Zürich ein eigenes Büro als Privattopograf und freischaffender Ingenieur.

1891 führte Imfeld Sondierbohrungen auf dem Mont Blanc aus. Als Folge des Aufenthalts auf diesem 4807 m hohen Berg erlitt er gesundheitliche Schäden, die ihn zwangen, mehr als ein Jahr mit seiner Arbeit auszusetzen.

Bis zu seinem Tode 1909 schuf Imfeld eine Vielzahl von Karten, Reliefs und Panoramen, aber auch Projekte für Bahnen und Strassen. Im Nachruf würdigte Albert Heim seinen Schüler und Freund mit den Worten: «Imfeld war in seinen Werken ein Dichter und Meister der Wahrheit. Kunst und Wissenschaft hatten sich vereinigt in ihm. Er stellte die Natur seiner geliebten Berge mit solcher Treffsicherheit, solcher Reinheit und göttlicher Klarheit dar, als wäre er selbst der Schöpfer gewesen.»



Portrait von Xaver Imfeld, Ölgemälde um 1895

Kartenwerk

Siegfriedatlas

Ab 1870 erfolgte unter Oberst Hermann Siegfried die Veröffentlichung des Schweizerischen Topographischen Atlas, genannt «Siegfriedatlas». Der Massstab war 1:50'000 für die Gebirgsblätter und 1:25'000 für die Kartenblätter im Jura und Mittelland. Als Grundlage dienten die Aufnahmeblätter des Dufouratlas (publiziert ab 1844), die revidiert oder neu aufgenommen wurden.

Am 1. Mai 1876 begann Imfeld im Eidgenössischen Topographischen Bureau in Bern seine berufliche Laufbahn als Mitarbeiter beim Siegfriedatlas. Als Gebirgstopograf beschäftigte er sich mehrheitlich mit Revisionen von Kartenblättern. Insgesamt 21 Kartenblätter der Zentralschweiz, des Berner Oberlands und des Wallis tragen seinen Namen.

Felszeichnungen

Auf alten Karten wurden die Alpen wuchtig, überdimensional und Furcht einflössend dargestellt.

In der Dufourkarte erfolgte die Darstellung der Felsen durch naturnähere Fels-schraffuren. Eine nochmals verbesserte Wiedergabe wurde im Siegfriedatlas erreicht. Imfelds Felszeichnungen sind meisterhaft, wirken dreidimensional und geben die harten Kanten und Ecken des Granits ebenso wirklichkeitsgetreu wieder wie die Bänderungen des Kalks oder deren Schuttkegel am Fuss von steilen Schneisen.

Kartenwerk

Reliefkarten

Seit etwa 1870 entwickelten sich in der Schweiz die so genannten Reliefkarten, ausgezeichnet durch «Verbindungen von Höhenkurven, Felsschraffuren, plastisch wirkenden Schattierungen unter der Annahme seitlichen Lichteinfall und natur-ähnliche, luftperspektivische Farbtöne» (E. Imhof). Diese Art der Reliefdarstellung auf Karten ist eine Besonderheit der Schweizer Kartografie, die in der Fachwelt unter dem Begriff «Schweizer Manier» bekannt wurde.

Mont Blanc- oder Barbey-Karte

In Sommer 1891 hatte Imfeld die Grundlagen für ein Meisterwerk erarbeitet: die prächtige Reliefkarte des Mont Blanc-Gebietes. Albert Barbey, Präsident der Sektion Les Diablerets des Schweizer Alpen-Clubs, hatte Xaver Imfeld mit dieser Karte «La Chaîne du Mont-Blanc» im Massstab 1:50'000 beauftragt. Die Karte erschien 1896 in Barbey's Eigenverlag. Das Kartenbild ist von einer hochalpinen Gletscherlandschaft geprägt. In tieferen Lagen dominieren die braungrauen Töne, während die Wälder nur schwach angedeutet sind.

Alpenpanoramen

Xaver Imfeld war ein Meister der Panoramakunst. Er verstand es wie kaum jemand vor und nach ihm, wissenschaftliche Nüchternheit mit lebendigen künstlerischen Elementen zu verbinden. Seine Panoramazeichnungen sind nicht nur analytisch-geometrisierte Bergskizzen, sondern naturnahe, ganzheitliche, treffsichere Landschaftsdarstellungen, sozusagen Reliefs in zweidimensionaler Form.

Über Imfelds Technik der Panoramazeichnung schreibt Albert Heim: «Manchmal hat Imfeld auf dem Gipfel frei gezeichnet und nachher ein Punktenetz aus der Karte konstruiert und die Zeichnung demselben eingepasst. In anderen Fällen hat er sich vorher ein Punktenetz in bestimmtem Massstab (= Radius des Projektionszylinders) konstruiert oder berechnet und dann die Aussicht auf dem Gipfel direkt in dasselbe eingezeichnet, oder er hat auch mit dem Theodoliten eine Anzahl Punkte seines Panoramas aufgenommen.» Fotografische Aufnahmen benutzte Imfeld als Gedächtnisstütze und als Vorlage.

Gebirgsreliefs

In der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts fand ein bedeutender Innovationsschub der Reliefkunst statt. Ein Faktor dafür war die Gründung des Polytechnikums in Zürich,

welches die Studien für Ingenieure und Topografen ermöglichte. Zudem bot die Du-fourkarte – publiziert von 1844 bis 1864 – ausgezeichnete kartografische Grundlagen für die Reliefbauer. Xaver Imfeld war einer der herausragendsten Konstrukteure der dreidimensionalen Gebirgsmodelle.

Relief der Jungfrau-Gruppe

In dreijähriger Arbeit erstellte Xaver Imfeld sein von der Grösse her imposantestes Relief. Im Massstab von 1:2'500 war es rund 25 m² gross und 1.40 m hoch. Es entstand in Zusammenhang mit der 1896 von Imfeld projektierten Jungfraubahn. Es warb 1900 an der Weltausstellung in Paris für das Berner Oberland, insbesondere für die geplante Jungfraubahn, und wurde mit dem «Grand Prix» ausgezeichnet. Während des 2. Weltkriegs wurde es im Alpinen Museum München bei einer Bombardierung zerstört.

Gebirgsreliefs

Imfelds Werk reicht vom gigantischen Relief der Jungfrau-Gruppe bis zum kleinformatigen Briefbeschwerer-Relief. Eine Besonderheit stellt das Diorama im Gletschergarten in Luzern dar, da es sich um das einzige bekannte Diorama von Imfeld handelt.

Diorama

Beim Diorama handelt es sich um eine Art Schaubühne, bei der man von der dunklen alpinen Klubbütte auf die indirekt beleuchtete Landschaft des Gornergletschers bei Zermatt blickt. Imfeld gestaltete den Vordergrund, insbesondere die Gletscherzunge, wie bei einem Relief dreidimensional. Erst der Hintergrund geht unmerklich in ein Gemälde über.

Briefbeschwerer-Reliefs

Imfeld erstellte für die Firma Gebrüder Scholl in Zürich «Alpine Briefbeschwerer». Als freischaffender Ingenieur-Topograf war Imfeld auf solche Aufträge angewiesen. Das Relief des Matterhorns 1:50'000 wurde als erster Briefbeschwerer dieser Art lanciert. Es folgten das Jungfrau-Relief und über zehn weitere, darunter auch Titlis, Pilatus und Rigi. Das metallene Relief war jeweils auf einem leicht grösseren Sockel aus schwarzweissem Marmor montiert.



Diese Metallreliefs wurden als Schmuckstücke für den Tisch jedes Alpinisten und Bergfreundes angepriesen.

Arbeitsweise von Xaver Imfeld

Das Schaffen von Xaver Imfeld ist eng mit den Stationen seines Lebens verknüpft. Überall dort, wo sich Imfeld aufgehalten hatte, entstanden seine überragenden Werke: in der Zentralschweiz, im Wallis, im Jura und im Berner Oberland.

Während den Arbeiten an den Kartenblättern des Topographischen Atlas der Schweiz und den damit verbundenen Aufenthalten im Gebirge nutzte Imfeld die verfügbare Zeit zum Skizzieren, Zeichnen und zur Aufnahme von Panoramen. Er bearbeitete oft gleichzeitig mehrere Karten, Reliefs und Panoramen, um je nach Witterung und Jahreszeit die eine oder andere Arbeit vorantreiben zu können.

Relief, Karte und Panorama der Monte Rosa-Gruppe

1877/78 hielt sich Imfeld im Wallis auf, um dort diverse Messtischblätter zur Dufourkarte zu revidieren. Damals entstanden auch ein mehrfarbiges Panorama vom Monte Rosa und das Relief der Monte Rosa Gruppe (Zermatter Alpen). Von diesen Arbeiten blieben verschiedene Skizzen erhalten.

Ingenieurprojekte

Zwischen 1886 und 1909 führte Xaver Imfeld mehrere ingenieurtechnische Arbeiten durch, v. a. für Strassen- und Bahnprojekte. Die Aufgabe des Ingenieurs bestand darin, zwischen Anfangs- und Endstation diejenige Verkehrsverbindung zu suchen, die mit möglichst geringen Mitteln fachgemäss erbaut und sicher betrieben werden konnte.

Jungfrau-Bahn

1896 bearbeitete Imfeld die Planaufnahmen mit dem Projekt für die Jungfraubahn. Imfeld arbeitete für Adolf Guyer-Zeller (1839–1899), einen reichen Zürcher Textilunternehmer, der 1894 die Konzession für den Bau dieser Bahn erhielt. Erst nach einer insgesamt 16-jährigen Bauzeit konnte am 1. August 1912 die letzte Teilstrecke vom Eismeer zum Jungfrauoch, auf 3454 Meter über Meer, dem Verkehr übergeben werden. Die Strecke Jungfrauoch bis zum Berggipfel wurde nicht realisiert.

Matterhorn-Bahn

Imfelds Projekt von 1890 sah eine Standseilbahn für die erste Etappe bis zum Schwarzsee vor. Vom Schwarzsee bis zur Station «Wympershütte» am Fuss der eigentlichen Matterhornpyramide war eine zweite Etappe mit einer elektrischen Zahnradbahn vorgesehen. Die dritte und letzte Etappe, eine elektrische Drahtseilbahn, wäre unsichtbar gewesen, da sie in einem Tunnel bis zum Firstkamm auf fast 4478 Meter über Meer hinaufgeführt hätte. Auf dem Gipfel sollten Räume für die Restauration, das Betriebspersonal sowie einige Schlafkabinen eingerichtet werden. Das Projekt wurde nicht ausgeführt.

Sondierbohrungen auf dem Mont Blanc

Im Auftrag von Ingenieur Alexandre Gustave Eiffel (1832–1923), des Erbauers des Eiffelturms, führte Imfeld im Sommer 1891 auf dem Mont Blanc Sondierbohrungen aus. Er sollte abklären, ob sich auf diesem Gipfel ein solides Fundament zu einem Observatorium bauen lasse.

Bei eisigen Winden, Schneestürmen und Temperaturen im Durchschnitt von minus 12 Grad, nicht selten minus 20 Grad, trieb man während dreier Wochen Stollen und Gänge in die steinharte Firnkuppe auf der Suche nach einer Felsunterlage. Unterkunft hatte die Gruppe in der 450 Meter tiefer gelegenen Vallot-Hütte. Ein Begleiter starb als Folge der Bergkrankheit, Imfeld zog sich ein bleibendes körperliches Gebrechen zu. Auf dem Mont Blanc erarbeitete er auch die Grundlagen für zwei Meister-

werke: die Reliefkarte des Mont-Blanc-Gebietes im Massstab 1:50'000 und das Mont-Blanc-Panorama in vier Blättern von 1895.

Alpinismus | Tourismus Alpinistisches Können

Die topografische Arbeit in den Alpen erforderte bergsteigerisches Können und körperliche Robustheit. Die sperrige und schwere Ausrüstung musste auch auf die höchsten Berggipfel mitgetragen werden. Nach den Strapazen des Aufstiegs wurde die kurze Zeit des Aufenthalts fürs Messen und Skizzieren genutzt.

Der Alpinist Imfeld

Imfeld war auch privat ein begeisterter Berggänger. Artikel über seine Touren in den Jahrbüchern des SAC zeugen davon. Bereits als 21-jähriger trat er der Sektion Pilatus des SAC bei und war 1877 eines der Gründungsmitglieder der Sektion Titlis. Nach seinem Umzug nach Zürich wurde er Mitglied der Sektion Uto. Mit verschiedenen Ehrenmitgliedschaften einzelner Sektionen sowie des Gesamt-SAC wurden seine Verdienste gewürdigt.

Souvenirs

In der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts setzte der Sturm auf die höchsten Alpengipfel ein. Waghalsige Kletterer eroberten die schwierigsten Gipfel. Aber auch Touristen, die die schneebedeckten Berge nur von ferne bewunderten, kamen in Scharen in die Schweiz.

Karten für die Wegsuche von Wanderern und Bergsteigern, Panoramen als Orientierungshilfe und Schauvergnügen bei Bergfahrten und kleinformatige Reliefs als stete Erinnerung fanden eine dankbare Kundschaft. Es erstaunt daher nicht, dass der Schweizer Alpenclub und seine Sektionen, aber auch Verschönerungsvereine, Bergbahnen und Hoteliers Panoramen und Karten in Auftrag gaben. Details in Imfelds Panoramen geben die touristische Entwicklung wieder: Hotelanlagen und Bergrestaurants, Touristen und Bergsteiger sowie Werbung für Bergbahnen und Hotels auf den Umschlägen der Panoramen.



4478 m ü. M. (Zermatt VS / Cervinia, Italien), 1:5'000

Reliefbau von A-Z

1

Der Fläscher Berg soll als Relief dargestellt werden. Wahl des gewünschten Kartenausschnittes.

2

Treppenstufenmodell. Äquidistanz 20 m, aus Birkensperrholz 0,6 mm + Karte = 0,8 mm. Jede Schicht ist mit einer Kartenkopie beklebt. Dies erlaubt die Herstellung eines genauen Stufenmodells.

3

Vom Treppenstufenmodell wird mit Silikonkautschuk ein Negativ erstellt. Um dem Kautschuk die Form des Modells zu erhalten, braucht es eine Gipsstütze.

4

Mit Hilfe des Negativs wird ein Modell aus feinstem Modellgips hergestellt. Es ist identisch mit dem Treppenstufenmodell aus Holz und muss weiterbearbeitet werden.

5

Nach Karte und Luftbild wird nun die exakte Morphologie aus dem rohen Gipsmodell geschnitzt. Bei Bedarf kann mit einer Spachtelmasse nachmodelliert werden.

6

Vom fertigen Gipsrelief kann mit Silikonkautschuk eine Kopie hergestellt werden für spätere Abgüsse. Der Kautschuk bildet die feinsten Details getreu ab.

7

Das Gipsrelief wird grundiert. Es werden geografische Daten wie Strassen, Gewässer, Waldflächen, Parzellierung etc. markiert.

8

Das Relief wird naturgetreu bemalt, der Wald mit Hilfe von eingefärbtem Sand gestaltet, die Siedlungen exakt nach Plan ausgeführt. Nun kann von einem Landschaftsrelief gesprochen werden.

Spielstationen

Die Ausstellung «Berge» bauen widmet sich einerseits dem Werk des Ingenieur-Topografen Xaver Imfeld (1853–1909), andererseits öffnet sie die Welt der Reliefs auf spielerische Art. Bitte anfassen: An den im Folgenden vorgestellten 20 Stationen können Ihre Schülerinnen und Schüler die Kunst des Reliefbaus und die Verwendung von Reliefs erleben.

An jeder Spielstation erhält man einen Auftrag. Die einzelnen Stationen sind mit einem Symbol gekennzeichnet. Auf einem Lösungsblatt, das man in der Ausstellung bekommt, können die Ergebnisse eingetragen werden. An einem separaten Lösungstisch kann man die eigenen Resultate überprüfen. Die einzelnen Spielstationen können in beliebiger Abfolge aufgesucht werden.

An bestimmten Stationen gibt es weitere themenbezogene Fragen, die durch die Dauerausstellung des Schweizerischen Alpen Museums führen. Diese zusätzlichen Stationen sind ebenso mit einem Symbol (Motiv Höhenlinie) gekennzeichnet (A,B,...).

Sie können die Aufträge, die sich für Ihre Schülerinnen eignen, vor dem Ausstellungsbesuch aussuchen. Alle Aufträge werden im Folgenden vorgestellt.



Relief puzzeln in der Ausstellung

Aufträge

1

Reliefs von Hand bauen

Es braucht viele verschiedene Werkzeuge und Materialien, um ein Relief herzustellen. Der Reliefbauer benötigt neben den üblichen Dingen (Holz, Gips, Spachtel, Pinsel, usw.) auch die sonderbarsten wie Zahnarztthaken oder Weinflaschenzapfen mit Nadel.

Welcher der ausgestellten Gegenstände gehört nicht dazu?

Bei dieser Station läuft ausserdem ein Film, der die Herstellung von Reliefs zeigt. Toni Mair zeigt die einzelnen Schritte bei der Reliefherstellung anhand verschiedener Werkstücke. (Siehe auch A)

2

Reliefs mit Maschine bauen

In neuerer Zeit werden Reliefs auch mit Maschinen hergestellt. Als Grundlage dienen digitale Karten. Computer mit spezieller Software steuern mit diesen digitalen Daten die Maschinen. Bei der abtragenden Methode fräsen Roboter das Relief aus einem Block. Beim aufbauenden Verfahren wird das Relief mit flüssigem Kunststoff aus einzelnen Schichten aufgebaut.

«3D-Drucker Dimension BST»

Der Herstellungsprozess von Produkten mit diesem Drucker basiert auf der «Rapid Prototyping-Technologie». Der das Gerät steuernde Computer wird über einen gängigen PC mit dem Druckauftrag versehen. Dadurch wird verflüssigter Kunststoff (ABS) mittels feinsten Düsen schichtweise bei einer Temperatur von 270°C aufgetragen. Der Prozess läuft emissionsfrei. Kurz nach dem Auftragen der letzten Schicht, kann das Produkt von der Bauplattform entfernt werden. Auf diese Weise können Prototypen, Architekturmodelle, Ersatzteile und Ausstellungsgegenstände mit höchster Präzision emissionsfrei und formstabil in jeder gewünschten Gestalt erstellt werden.

In der Schweiz werden zur Zeit ca. 50 dieser 3D-Drucker in den Bereichen Architektur, Design und Industrie eingesetzt.

Diese mit dem 3D-Drucker während der Ausstellung hergestellten Reliefs können beim Empfang gekauft werden.

3

Relief zusammensetzen

Ein neunteiliges Relief der Region Engelberg (1:75'000), mittels eines 3D-Druckers aus Kunststoff (Polycarbonat) aus den Daten des Digitalen Höhenmodells DHM25 von swisstopo produziert, soll zusammengesetzt werden.

Es ist praktischer, wenn grossflächige Reliefs in mehreren kleineren Teilen hergestellt werden. Dabei muss darauf geachtet werden, dass die Einzelteile ganz genau aneinanderpassen. Oft werden die Teile schliesslich fest zusammengefügt, so dass man die Ritzen zwischen den Teilen nicht mehr sieht. (Siehe auch B)

Wie setzt sich das Relief zusammen?

4 Stufen schichten

Als erster Schritt beim Reliefbau, werden Platten entlang der Höhenkurven ausgeschnitten. Diese Platten werden dann so aufeinander gelegt, wie die Höhenkurven auf der Karte angeordnet sind. Bei eng zusammen liegenden Höhenkurven ist der Berg steiler als bei weit auseinander liegenden. Je dünner die Platten sind, desto genauer ist die Form des Berges zu erkennen.



Treppenstufenmodell-Phase
(Foto: © Toni Mair)

Wie müssen die Platten aufeinander gelegt werden, damit das Kartenbild genau abgebildet wird?

5 2D in 3D umwandeln

Drei Reliefs (1:50'000) mittels der Stereolithografie aus Epoxyharz aus den Daten des Digitalen Höhenmodells DHM25 von swisstopo produziert sollen drei Ausschnitten der Landeskarte der Schweiz 1:50'000, Blatt Wildstrubel 263 und Blatt Jungfrau 264; Blatt Disentis/Mustér 256 und Blatt Valle Leventina 266; Blatt Sustenpass 255 (© swisstopo) zugeordnet werden.

Um eine Karte richtig lesen zu können, muss die zweidimensionale Karte im Kopf in ein dreidimensionales Bild umgewandelt werden.

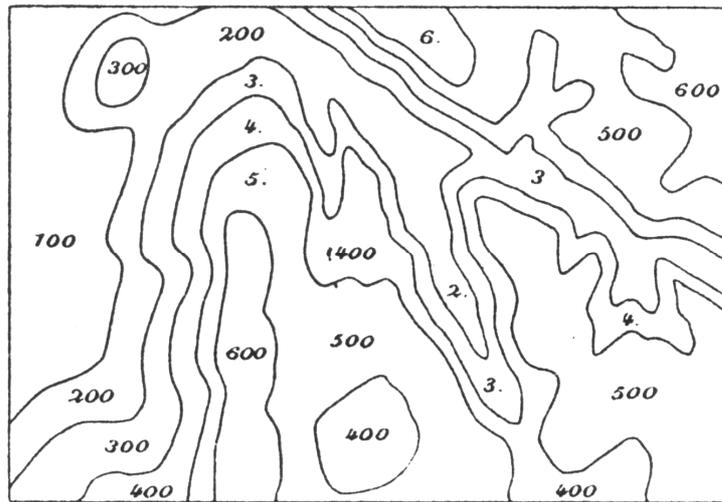
Welches Relief gehört zu welchem Kartenausschnitt?

6 Höhenkurven begreifen

Die Höhenkurven auf der Karte zeigen, wo sich die Erdoberfläche erhebt. Das Profil (auch Geländeprofil oder Geländeschnitt genannt) ist ein senkrechter Schnitt durch das Gelände. Es zeigt die Geländeform und die Neigungen aus seitlicher Sicht.

Welche Schnittlinie gehört zum Profil?

Zeichne selber die Profillinie!



Schema für Kurvenrelief von Rudolf Leuzinger, 1893

7 Karten schattieren

Um die Geländeformen auf Karten anschaulicher darzustellen, werden sie mit einer Tönung versehen. Diese Schattierung hilft, die Erhebungen und Vertiefungen der Erdoberfläche besser zu erkennen. Dabei wird eine Beleuchtung von Nordwesten her angenommen.

Wie könnte eine Schattierung aussehen? (Das Licht soll von links oben kommen)



Ausschnitt der Landeskarte der Schweiz 1:25'000, Blatt Aarau 1089 (© swisstopo, BD 073240)

Bereits bei der ersten offiziellen Karte der Schweiz, der sogenannten Dufour-Karte, wurde mittels Schraffierung den Reliefcharakter der Landschaft hervorgehoben. Blatt VIII der Dufour-Karte. (Siehe auch C)

8

Relief überhöhen

Manchmal werden Reliefs überhöht (kleinerer Massstab für die Fläche, grösserer für die Höhe), damit die Berge deutlicher in Erscheinung treten. Dies wird z.B. bei sehr flachem Gelände oder bei kleinem Massstab gemacht. Das Aussehen der einzelnen Berge verändert sich dadurch – sie wirken steiler als sie tatsächlich sind. Deshalb ist eine Überhöhung von grossmassstäblichen Reliefs nicht sinnvoll.

Bei welchem Relief wurde für die Höhe und die Fläche der gleiche Massstab verwendet?

Reliefs des Eigers (Flächenmassstab 1:33'333), mittels der Stereolithografie aus Epoxyharz aus den Daten des Digitalen Höhenmodells DHM25 von swisstopo produziert.

9

Berge verkleinern

Ein Relief im Massstab 1:100'000 zeigt die Landschaft 100'000 mal kleiner als in Wirklichkeit.

Um wie viele Kilometer ist die Gletscherzunge zurückgegangen? (Pfeil zeigt heutigen Stand der Gletscherzunge)

(Siehe auch D)

10

Genauigkeit prüfen

Anhand des Relief des Gotthard-Gebiets (1:25'000), 1869 vermutlich von Karl-August Schöll hergestellt und einem Ausschnitt der Landeskarte der Schweiz 1:25'000, Blatt Urseren 1231, Blatt Oberalppass 1232, Blatt Val Bedretto 1251 und Blatt Ambri Piotta 1252 kann festgestellt werden, wie sich die Genauigkeit von Reliefs mit der Zeit wandelt.

Zuerst dienten Reliefs als Hilfsmittel, Karten zu zeichnen. Später nahm man die Karten zur Hilfe, um die Reliefs möglichst genau herstellen zu können. Deshalb: Je präziser die Karten, desto genauer wurden auch die Reliefs. Um die Genauigkeit eines Reliefs zu bestimmen, muss es vermessen und mit den entsprechenden Punkten oder Entfernungen auf einer aktuellen Karte verglichen werden.

Welches ist die grösste Abweichung?

Dies entspricht in Wirklichkeit einer Distanz von?

Ist das Relief in eine bestimmte Himmelsrichtung «verzogen»?

Schaue, in welche Richtung die Punkte auf dem Relief (Kreuze) gegenüber jenen auf der Karte verschoben sind. Zeichne von den Kartenpunkten Pfeile in Richtung der entsprechenden Punkte auf dem Relief.

11

Details entdecken

Das Relief Schilthorn-Mürren von Xaver Imfeld (1:25'000) von 1908 – von Werner Leuenberger 1988 bemalt und ergänzt – enthält Abbildungen, die nicht stimmen.

Ein Relief kann nicht alle Details, welche sich auf der Erdoberfläche befinden, abbilden. Deshalb muss sich der Reliefbauer überlegen, was er genau darstellen will. Je nach Massstab und Zweck des Reliefs lässt er Dinge weg oder vereinfacht sie.

Was gehört nicht auf das Relief?

Welche Transportmittel sind auf dem Relief dargestellt?

(Siehe auch E)

12

Foto und Relief vergleichen

Anhand von Fotografien von Xaver Imfeld (Fotosammlung SAM) sollen ausgewählte Ausschnitte auf dem Monte Rosa Relief zugeordnet werden.

Wenn der Blickwinkel verändert wird, wirkt die Landschaft anders. So sieht die Landschaft aus dem Flugzeug anders aus, als wenn man sich in ihr aufhält.

Welche Fotos zeigen welche Ausschnitte des Reliefs?
Xaver Imfeld machte die Fotos vom Mettelhorn aus.
(Hilfe: Ist der Horizont nah oder fern vom Standort?)

(Siehe auch F)

13
Projekte planen

Mittels eines Reliefs der fiktiven Landschaft «Aarsee» (1:50'000, von Georges Grosjean, 1975) können Schülerinnen und Schüler Projekte, die die Landschaft verändern, planen.

Reliefs sind für viele Leute leichter zu lesen als Karten. Deshalb wählen zum Beispiel Landschaftsplaner oder Architekten oft dreidimensionale Modelle, um ein Projekt zu planen oder vorzustellen.

Wie lassen sich die Projekte am besten anordnen?

Anleitung:

Teilen Sie die 8 Projekte (A–H) den 8 auf der Karte eingezeichneten Standorten (1–8) so zu, dass Sie eine möglichst hohe Punktzahl erreichen. Die Punktzahl, die einem Projekt an einem bestimmten Standort zugeteilt wird, entnehmen Sie der Tabelle 1. Achten Sie dabei auf mögliche Synergien bzw. Konflikte (siehe Tabelle 2) zwischen den einzelnen Projekten. Pro genutzte Synergie dürfen 300 Punkte dazugezählt werden, pro Konflikt müssen 300 Punkte abgezogen werden. Achtung: Nicht alle Projekte können an allen Standorten realisiert werden.

Zuteilung der Punktzahl der 8 Projekte (A–H) für jeden der 8 Standorte (je höher die Punktzahl, desto geeigneter der Standort für das jeweilige Projekt)

- Projekt A: 500 Ferienwohnungen
- Projekt B: 500 Erstwohnungen
- Projekt C: Fabrik mit 1000 Arbeitsplätzen
- Projekt D: Schulhaus
- Projekt E: Einkaufszentrum
- Projekt F: Transitschnellstrasse
- Projekt G: Seilbahn
- Projekt H: Indoor-Klettersportzentrum

	Anzahl Punkte	100	200	300	400	500
Standort						
1		E H	B C F	D		
2					E	B D H
3		C D E F H	A B			
4			F	C E	A B H	D
5		D E H	B C	A F	G	
6		B H			A	G
7			A B C E	D F	H	G
8		F	B C E	G	D	A H

Tabelle 1

	A	B	C	D	E	F	G
B							
C							
D							
E							
F							
G							
H							

Tabelle 2

keine Konflikte/Synergien	
Konflikte	
Synergien	

14

Landschaftsveränderung erkennen

Reliefs zeigen die landschaftlichen Verhältnisse einer bestimmten Zeit. Deshalb können sie zum Vergleich zwischen damals und heute ganz nützlich sein

Bei welchen Gebieten erkennt man Veränderungen?
(Entsprechende Flächen markieren)



Relief Gauli-Haslital (1:50'000), um 1890, Hersteller unbekannt (SAM Inv.Nr. 410.00004)

(Siehe auch G)

15

Berg besteigen

Wer erreicht den Gipfel zuerst mit dem Brettspiel?

Spielanleitung:

Anzahl Spieler: 2–4

Ziel ist, als Erste/Erster den Gipfel zu erreichen.

Jeder Spieler wählt eine eigene Farbe der Spielfigur und steckt sie in einen der vier Startpunkte.

Die Ereigniskarten in einem Stapel verdeckt bereitlegen.

Die Spielfigur wird gemäss der gewürfelten Punkte vorwärts bewegt.

Wenn die Spielfigur auf einen roten Punkt kommt, dann muss eine Ereigniskarte gezogen werden. Diese wird danach als unterste Karte wieder auf den Stapel zurückgelegt.

16
Schönheit sehen

Reliefs geben nicht nur Informationen über die Gestalt der Erdoberfläche. Viele Reliefbauer wollten einfach eine schöne Region in kleinem Format abbilden.

Welches ist die schönste Stelle des Reliefs?

(Siehe auch H)

17
Reliefs mailen mit dem Atlas der Schweiz

Die Darstellung der Landschaft in dreidimensionaler Form auf dem Computer ist in vielen Arbeitsbereichen äusserst nützlich, z.B. in der Architektur, der Raumplanung, der Computerspielindustrie, aber auch für Modellrechnungen von Naturgefahren, usw.

Mit dem «Atlas der Schweiz» ist eine Software auf dem Markt, die sich an ein breites Publikum richtet und für verschiedenste Analysen verwendet werden kann.

Bestimme Sie Ihre Lieblingsregion der Schweiz und mailen Sie sich diese nach Hause!

18
Quiz Wissen prüfen

Bei einem Reliefquiz kann man sein Wissen überprüfen. Teste Dein Wissen beim Reliefquiz! Beantworte die Fragen und versuche ein möglichst vollständiges Relief zusammen zu bringen.

19
Reliefsammlung SAM betrachten

Blicken Sie in die Reliefsammlung des Schweizerischen Alpen Museums und lernen Sie die Reliefhersteller kennen.

Aufträge Dauerausstellung

A

1. OG – Vierwaldstättersee, Beck

Welche Materialien verwendete Eduard Beck für sein Relief?

Gips und Ölfarbe für die Modellierung und Bemalung der Landschaft

Spiegelglas für die Seen

Holz für die Häuser

Hanfschnur für das Strassennetz

B

1. OG – BO-Relief, Simon

Aus wie vielen Teilen besteht das Relief?

C

1. OG – Kartografie-Bereich

Wie wurde die dreidimensionale Wirkung der Erdoberfläche bei der Dufour-Karte und bei der Landeskarte erzeugt?

D

EG – Altels-Relief

Wie lang ist der Tälligletscher in Wirklichkeit?

E

1. OG – BO-Relief, Simon

Was wurde beim Berner Oberland-Relief nicht dargestellt?

F

EG – Bietschhorn / Windgälle

Von welcher Seite des Reliefs ist das Foto aufgenommen?

G

EG – Rhonegletscher-Relief

Wo befindet sich die Gletscherzunge heute?

H

EG + 1. OG

Das schönste Relief

Welches ist das schönste in der Dauerausstellung gezeigte Relief?

Interessante Internet-Adressen

www.xaverimfeld.ch	Interessengemeinschaft Xaver Imfeld
www.igs-ch.ch	Ingenieur-Geometer Schweiz
www.geosuisse.ch	Schweizerischer Verband für Geomatik und Landmanagement
www.geomatik.ch	Vermessung Schweiz allgemein
www.swisstopo.ch	Bundesamt für Landestopographie
www.e-geo.ch	Informationen über Geoinformation
www.kogis.ch	Koordination von Geoinformationen
www.geomatik.ethz.ch	ETH Zürich, Studienrichtung Geomatik
www.epfl.ch	ETH Lausanne, Sciences et ingénierie
www.fhnw/habg	Fachhochschule Nordwestschweiz, Studienrichtung Geomatik
www.heig-vd.ch	Fachhochschule Yverdon
www.sogi.ch	Schweizerischer Verein für Geo-Information
www.pro-geo.ch	Fachleute Geomatik Schweiz
www.fvg.ch	Swiss Engineering, Fachgruppe Geomatik

Literatur

IG Xaver Imfeld, Xaver Imfeld (1853–1909, Meister der Alpentopographie, von Ah Druck AG, Sarnen, 2006.

Laubscher Raphael, Tschachtli Eduard, Geodaten, Klett und Balmer Verlag, 2004.

Mair Toni, Susanne Grieder., Das Landschaftsrelief, Symbiose von Wissenschaft und Kunsthandwerk, hier+jetzt Verlag, Baden, 2006.

Orientierung, Schmid E. Walter, Oldenburg Verlag, München, 2002.

Reichen, Kroki, Plan und Karte, Bausteine für den Schulunterricht, 1995.

Vollath, Engelbert, Geometrie im Gelände, Auer Verlag, 1995.

Glossar

Äquidistanz

Der Höhenunterschied von Kurve zu Kurve heisst Äquidistanz und ist auf jeder Karte zusammen mit dem Massstab angegeben.

Elektronische Distanzmessung

Der Vermessungstätigkeit liegt stets die Distanzmessung zu Grunde. Die heutigen elektronischen Tachymeter arbeiten nach folgendem Prinzip: Ein Sender erzeugt eine elektromagnetische Welle, die über die zu bestimmende Distanz zu einem Reflektor gesandt und von dort reflektiert (zurückgeschickt) wird. Das Signal durchläuft also zweimal die Atmosphäre und wird an seinem Ausgangspunkt von einem Empfänger wahrgenommen und ausgewertet.

GPS

Die Abkürzung GPS bedeutet «Globales Positions-System». Es handelt sich um eine hoch präzise Methode der Positionsbestimmung auf der Erdoberfläche, bei der weltumkreisende Satelliten zur Anwendung kommen: 24 Satelliten kreisen auf einer Höhe von rund 20 200 km um die Erde, verteilt auf sechs Bahnen zu je vier Satelliten. Jeder Satellit sendet zwei synchronisierte Radiosignale aus, die auf der Erde von Geräten empfangen und «entschlüsselt» werden können.

Höhenlinien

Auf Landkarten sind alle Punkte, welche die gleiche Höhe über Meer haben, mit braunen Linien verbunden; sie werden Höhenkurven oder Schichtlinien genannt.

Lesen von Höhenkurven

Liegen sie weit auseinander, so kennzeichnen sie einen flachen Hang; liegen sie nahe beisammen, so handelt es sich um einen steilen Hang.

Massstab

Der Massstab oder Kartenmaßstab ist das Verkleinerungsverhältnis von Karten, Plänen, Reliefmodellen, Geländeprofilen und Globen. Er ist definiert als das Verhältnis einer Länge auf der Karte (Kartenstrecke) zu ihrer Entsprechung in der Natur (Naturstrecke). Die konkrete Darstellung in numerischer oder grafischer Form wird als Massstabsangabe bezeichnet. Der Massstab wird üblicherweise als Proportion 1 : Massstabszahl angegeben, wobei die Massstabszahl der Kehrwert des Verkleinerungsverhältnisses ist.

Plan

Grundriss von Zimmern, Häusern und Strassen etc.. Es gibt Wohnungspläne, Strassenpläne, Stadtpläne etc..

Pläne virtuell

Software, die dreidimensionale Effekte erzeugen kann, ist heute allgegenwärtig. Im Gegensatz zu einer Flugsimulation mit Fantasie-Landschaften benötigt eine 3D-Visualisierung genaue Daten der Landschaftsmerkmale Flüsse, Seen, Berge, Wald, Besiedlung, Höhenunterschied etc.). Solche Daten werden durch Vermessungsarbeit gewonnen.

Profil

Die Höhenkurven auf der Karte zeigen, wo sich die Erdoberfläche erhebt. Das Profil (auch Geländeprofil oder Geländeschnitt genannt) ist ein senkrechter Schnitt durch das Gelände. Es zeigt die Geländeform und die Neigungen aus seitlicher Sicht.

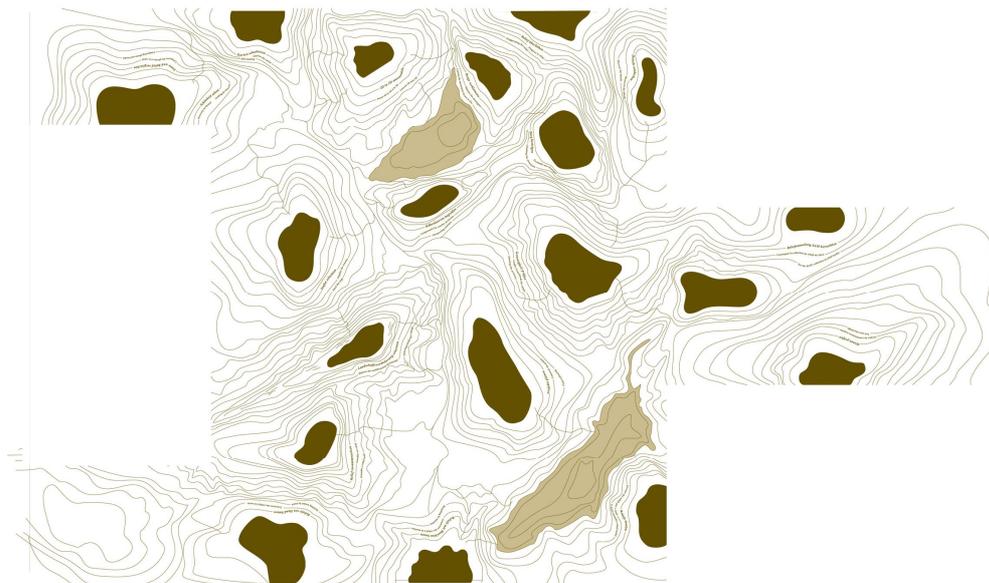
Theodolit

Das auf drei Beinen stehende Instrument, mit dem sowohl Horizontal- als auch Höhenwinkel gemessen werden, heisst Theodolit. Ein Theodolit besteht aus zwei Teilen: dem unbeweglichen Unterbau, Limbus genannt, und dem beweglichem Oberteil, der Alhidade. Der Unterbau besitzt einen Dreifuss mit Stellschraube und trägt einen in der Regel nicht fest mit diesem verbundenen Horizontalkreis, auf dem die Winkeinteilung angebracht ist. Der um die Vertikalachse drehende Oberbau besteht aus einem Fernrohr, dem Vertikalkreis (Höhenkreis), mindestens einer so genannten «Libelle» und den Ablesevorrichtungen für die Teilkreise.

Triangulationspunkt

Das Grundgerüst jeder Landesvermessung war die sogenannte Triangulation (Dreiecksmessung). Mit der Triangulation 1. Ordnung wurde mittels Dreiecks-Winkel-messungen über die ganze Schweiz ein Netz von Fixpunkten im Abstand von rund 30 bis 60 Kilometern gelegt. Die Arbeiten erfolgten bereits bei der Erstellung der Dufour-Karte (1853–1864). Als Fixpunkte dienen markante Stellen der Landschaft wie Berggipfel, Aussichtspunkte oder Kirchtürme. Jeder Fixpunkt wurde durch Sichtlinien mit mindestens zwei Nachbarpunkten verbunden.

Ansicht der Ausstellung von oben



Impressum

Redaktion: Anette Gehrig, Letizia Manetsch, SAM
Texte: Anette Gehrig, Susanne Grieder, SAM
Konzept Ausstellung: Susanne Grieder, SAM