300 Millionen Jahre Erdgeschichte im Gletschergarten Luzern

Zeitsteine

Auf dem Weg vom Zeltdach hinauf zum Aussichtsturm (Tower Walk) sind 24 Zeitsteine entsprechend ihrem Alter aufgestellt. Sie führen durch die Epochen der Erdgeschichte zurück bis in die Karbonzeit vor 300 Millionen Jahren.

Mit jedem Meter Weg schreitet man 3 Millionen Jahre zurück in die Vergangenheit.



Quartär

Beton und Asphalt

Alter: **Heute**

Herkunft: **Luzern**

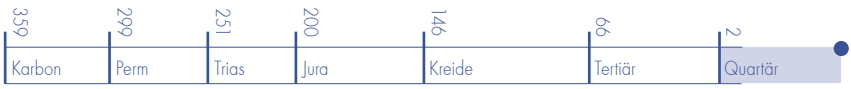
Beton ist ein Gemisch von gewaschenem Kies und Sand, das unter Zugabe von Wasser und Zement zu einer sehr harten Gesteinsmasse erstarrt. Für einen Kubikmeter Beton werden durchschnittlich 2000 kg Kies, 300 kg Zement und 150 kg Wasser verwendet. Das Bindemittel Zement wird in grossen Brennöfen aus Kalkstein und Mergel hergestellt. Die Jahresproduktion in der Schweiz beträgt gegen 4 Millionen Tonnen.

Der Asphalt ist ein wasserdichtes Gemisch aus Bitumen und gebrochenem Hartgestein. Bitumen wurde in kleiner Menge im Val de Travers abgebaut.

Beton und Asphaltbeläge bestehen aus natürlichen Rohstoffen. Sie sind seit dem 20. Jahrhundert zunehmend verbreitet. Sie sind ein verlässlicher Hinweis auf das Wirken des modernen Menschen.



Kids von heute.
Baustoffe
unserer Zeit



Quartär

Aathal-Schotter

Alter: **300 000 Jahre**

Herkunft: **Aathal-Seegräben, ZH**

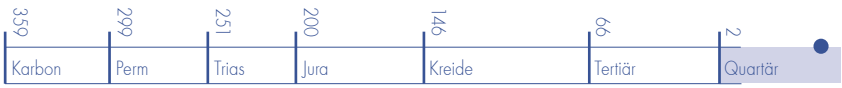
Als Schotter bezeichnet der Geologe eine Anhäufung lockerer Gerölle, die durch Flusstransport aus kantigen Gesteinsbruchstücken gerundet worden sind. Der Aathal-Schotter enthält schlecht sortierte Gerölle von 2 mm bis 20 cm: graue Kalksteine, ockerfarbige Dolomite, weisse Quarzite, Gneise, rötliche und grünliche Granite. Charakteristisch sind braunrote und violettrote Verrucano-Gerölle, die in anderen Nagelfluhen fehlen. Einige Gerölle weisen beige Kalkkrusten aus durchfliessendem Grundwasser auf. Es fehlen Gerölle mit Eindrücken, wie sie in der Rigi-Nagelfluh vorkommen.

Dieser Schotter ist trotz seines geringen Alters gut zementiert.

Der Aathal-Schotter wurde in der Eiszeit durch grosse Schmelzwasserflüsse im Gletschervorland abgelagert.



Unser Jüngster aus der Eiszeit.
Junger verkitteter Schotter aus der Eiszeit



Tertiär

Luzerner Sandstein

Alter: **17 Millionen Jahre**

Herkunft: **Ebikon, LU**

Grünlicher, mittelkörniger Sandstein mit zahlreichen grossen, berippten Kammmuscheln (Pecten). Durch Auf- und Zuklappen ihrer Schalen konnten sich diese Muscheln ruckweise fortbewegen. Da sogar das Schalenmaterial erhalten ist liess sich das Alter mit physikalischen Methoden auf 17,2 Millionen Jahre festlegen.

Der Luzerner Sandstein gehört zu den jüngsten Meeresablagerungen der Schweiz. Zur Zeit der Oberen Meeresmolasse lag nördlich der Alpen noch ein schmaler Meeresarm, durch das Rhonetal mit dem Mittelmeer verbunden. An dessen flachem Strand wurden diese gleichmässigen Sandschichten abgelagert. Stellenweise sind wellige Rippeln erhalten und es finden sich vereinzelt auch Haifischzähne.



Der Luzerner Sandstein wurde früher innerhalb der Stadt Luzern in mehreren Steinbrüchen abgebaut und lieferte das Baumaterial für die meisten Gebäude, Mauern und Türme. Das Löwendenkmal ist aus der Rückwand eines ehemaligen Steinbruches gehauen. Im Gletschergarten Museum kann die Vielfalt des Luzerner Sandsteins an verschiedenen Exponaten studiert werden.

Der Herr des Hauses.
Sandstein aus der oberen Meeresmolasse.



Tertiär

Rigi-Rossberg-Nagelfluh

Alter: **27 Millionen Jahre**

Herkunft: **Goldau, SZ**

Stark verkittete, bunte Nagelfluh mit verschiedenen Geröllen in einer grobsandigen Grundmasse, welche mit Kalk zementiert ist. Die Gerölle bestehen aus rötlichen und grauen Graniten, beigen Dolomiten, grauen und beigen Kalken, rötlichen Feinsandsteinen, hellen Quarziten und roten Kieselgesteinen. Auf der polierten Fläche ist die Wechsellagerung von Geröllen und sandigen Schichten gut zu erkennen.

Murgänge und Flüsse verfrachteten die enormen Mengen Verwitterungsschutt aus den aufsteigenden Alpen ins Vorland und lagerten ihn in mächtigen Schuttfächern ab.

Die verschiedenen Gerölle verraten uns, aus welchen Gesteinen die damaligen Alpen aufgebaut waren. Ganze Gebirge wurden abgetragen, als Schutt abgelagert, wieder zu neuem Gestein verfestigt und emporgehoben.
1806 lösten sich am Rossberg 40 Millionen m^3 Nagelfluhgestein und begruben Goldau. So sind Gesteine nichts Ewiges, sondern sie verändern sich in einem langsamen Kreislauf.



Der bunte Rigianer. Konglomerat aus der unteren Süsswassermolasse



Tertiär

Horwer-Platten

Alter: **30 Millionen Jahre**

Herkunft: **Steinbruch Grisigen bei Horw, LU**

Bräunlich verwitternder plattiger Feinsandstein. Auf der Schmalseite der Platte ist die interne Struktur des Sandsteins knapp erkennbar, nämlich eine parallele Schichtung. An seinem Herkunftsort, der Grube Grisigen, enthält der Sandstein auch kleine Rippeln, die von Meereswellen zeugen. Die darauf lagernden bunten Tonsteine, die zur Ziegelherstellung genutzt werden, stammen bereits aus terrestrischen Überschwemmungsebenen. Das bedeutet, dass auch die Horwer Platten, wie der Luzerner Sandstein an einer Meeresküste, jedoch während einem älteren Zeitabschnitt, entstanden sind. Unter den einzelnen Sandkörnern findet man die gleichen Mineralien wie im Granit, der dieses Material geliefert hat, nämlich Feldspäte, Quarz und Glimmer. Die Körner sind mit kalkigem Bindemittel verkittet.



Die Entstehung des Horwersandsteins fällt in die Zeit der Unteren Meeresmolasse. Nördlich der Alpen lag damals nur noch ein schmaler Meeresarm, der durch die Flüsse zunehmend mit Verwitterungsschutt aus den Alpen aufgefüllt wurde. Mit Pflanzenresten und Pollenkörnern sind Sumpfzypressen, Seifenbaum und Lorbeergewächse belegt. Es herrschte also damals ein subtropisches Klima.

Der Vielschichtige.
Kalkiger Feinsandstein
aus der Tertiär-Zeit
(Untere Meeremolasse)



Tertiär

Altdorfer Sandstein und Schiefer

Alter: **34 Millionen Jahre**

Herkunft: **Attinghausen, UR**

Der Altdorfer Sandstein wurde während der Gebirgsbildung der Alpen abgelagert. Erste aus dem alpinen Meer aufsteigende Gebirge wurden rasch abgetragen, und ihr Verwitterungsschutt landete als sogenannter Flysch wieder in den Meeresgräben. Vulkanite belegen, dass während dieser unruhigen Periode Inselketten mit aktiven Vulkanen bestanden haben. Der stehende Block zeigt eine Wechsellagerung von hartem Sandstein und schwarzem Tonschiefer.

Die Körner des Sandsteins sind 0,1 mm bis 3 mm gross und bestehen aus Quarz, Feldspäten, Glimmern sowie Gesteinsbruchstücken von Quarzit, Vulkanit, Schiefer, Dolomit und Hornstein. Alle Komponenten sind eng gepackt und mit Calcit zementiert.

Im Steinbruch Attinghausen werden die Sandsteinbänke zu Bahnschotter, Split und Sand für Strassenbeläge gebrochen. Die weichen Zwischenlagen aus tonigen Schiefern sind dagegen als Baustoff ungeeignet. Die gut spaltbaren Schiefer wurden früher als Schreibtafeln verwendet. Wie in den Schiefern von Elm wurden auch hier vereinzelt fossile Abdrücke von Fischen gefunden.



Der vielschichtige Tellensohn.
Flysch-Sandstein und Schiefer aus der Tertiär-Zeit



Tertiär

Phosphorit-Sandstein

Alter: **45 Millionen Jahre**

Herkunft: **Steinbach, Einsiedeln, SZ**

Der grünliche Sandstein mit den schwarzen Knollen stammt aus einem Kondensationshorizont, d.h. in ihm steckt viel Zeit. Während mehreren 100'000 Jahren gelangte nicht viel anderes als Schalen von Muscheln und Schnecken zur Ablagerung auf den damaligen Meeresboden. Schalen und Schlamm wurden allmählich mit dem aus dem Meerwasser ausgefällten schwarzen Mineral Phosphorit imprägniert.

Zudem entstanden dunkelgrüne Glaukonit-Körner, die dem Sandstein seine typische Färbung geben. Dieses Mineral entsteht heute in Meerestiefen von etwa 200 Meter.

Schon Arnold Escher und der Mitbegründer des Gletschergartens F. J. Kaufmann waren von diesem grünen Gestein fasziniert und verhalfen mit ihren Beschreibungen der Muscheln, Schnecken und Seeigeln der Fundstelle Steinbach zu internationalem Ansehen.



Der Grüne aus dem Steinbach



Tertiär

Nummulitenkalk

Alter: **52 Millionen Jahre**

Herkunft: **Sihlsee, Einsiedeln, SZ**

Der rötliche Felsblock besteht fast ausschliesslich aus ganzen und zerbrochenen Gehäusen von einzelligen Meerestieren (Foraminiferen). Leicht zu erkennen sind die gekammerten Querschnitte von münzenförmigen Nummuliten oder Batzensteinen. Daneben sind auch noch Discocyclinen und Muscheln vertreten.



Der Kirchenbaumeister von Einsiedeln.
Kalk aus der Tertiär-Zeit

Der Nummulitenkalk gehört zu den jüngeren Meeresablagerungen. Er entstand in einem warmen Flachmeer von etwa 20 m Tiefe.

Dank seiner schönen Oberfläche in poliertem Zustand wird der Nummulitenkalk als Dekorationsstein verarbeitet. Schöne Arbeiten davon finden sich in der Klosterkirche von Einsiedeln.



Tertiär

Guber-Sandstein

Alter: **58 Millionen Jahre**

Herkunft: **Steinbruch Guber bei Alpnach, OW**

Der graue Felsblock ist ein Grobsandstein mit bis 3 cm grossen Geröllen aus beigen und schwarzen Kalksteinen, zahlreichen glasigen Quarzkörnern und verschiedenen granitischen Gesteinsbruchstücken. Die Komponenten sind derart eng gepackt, z.T. miteinander verzahnt und mit Quarz- und Calzitzement steinhart zementiert, dass der Block gar nicht wie ein Sandstein aussieht.

Der Guber-Sandstein ist ein sogenannter Flysch-Sandstein. Der Flysch entstand zu Beginn der Alpenfaltung als die ersten Ablagerungsgesteine aus dem Meer aufgefaltet und sofort wieder abgetragen wurden. Dieser Schutt wurde dann in die entstehenden tiefen Meeresträge verfrachtet.

Der Guber-Sandstein ist sehr druckfest und frostbeständig. Er ist ein ideales Material für Pflastersteine (Bsetzisteine), da er auch bei Abnutzung seine rauhe Oberfläche nicht verliert. Vor dem Zeitstein sind einige Pflastersteine, wie sie im Steinbruch Guber noch heute in strenger Handarbeit produziert werden.



Der resistente Obwaldner.
Kalkiger Sandstein aus der Tertiär-Zeit (Alttertiär)



Kreide

Couches rouges

Alter: **80 Millionen Jahre**

Herkunft: **Grosser Mythen, SZ**

Blassroter, dichter Kalkstein mit dünnen weissen Calcitadern. Ein geringer Anteil von eisenhaltigen Mineralien bewirkt die rote Färbung. Der Kalk besteht aus zahllosen mikroskopisch kleinen Gehäusen von einzelligen Mikroorganismen. Diese Foraminiferen lebten im offenen Meer. Im Verlaufe der Evolution änderte sich die Gestalt ihrer Gehäuse immer wieder. Die Wissenschaft der Mikropaläontologie erforscht diese Organismenreste und kann heute kleinste Gesteinsproben altersmässig genau einstufen.

Die roten Schichten (Couches rouges) am grossen Mythen verraten uns, dass dieser Gipfel etwas Spezielles ist. Wie das Stanserhorn und Buochserhorn gehört er zu den sogenannten Klippen. Sie sind der kümmerliche Rest einer ursprünglich ausgedehnten, mächtigen Gesteinsdecke, die bis auf kleine Überreste der Klippen abgetragen worden ist. Einen Teil dieses Verwitterungsschuttes finden wir als blassrote Gerölle in der Nagelfluh der Rigi wieder.



Das Rotkäppchen von Schwyz.
Roter Kalkstein aus der Kreide-Zeit



Kreide

Seewen-Kalk

Alter: **93 Millionen Jahre**

Herkunft: **Urmiberg bei Seewen, SZ**

Hellgrauer, schwach schiefriger Kalkstein mit dünnen Tonhäuten. Im dichten Gestein sind mit blossem Auge keine Bestandteile erkennbar. Unter dem Mikroskop werden aber zahlreiche kleinste Kalkkügelchen (Calcisphären) und Foraminiferen (Globotruncana) sichtbar.

Der Seewen-Kalk entstand im offenen Meer, wo nur kleine Mikroorganismen und Kalkschlamm abgelagert wurden.



Früher wurden aus Seewen-Kalk Brunnenbecken und Treppenstufen gehauen. Heute wird er an verschiedenen Orten als Rohstoff für die Zementindustrie abgebaut.

Der durchzogene Schwyzer.
Toniger Kalk aus der oberen Kreide-Zeit



Kreide

Knollenkalk

Alter: **110 Millionen Jahre**

Herkunft: **Seelisberg, UR**

Grau anwitternder harter knolliger Kalkstein und wellige Lagen von weicheren grünlichen, feinsandigen Mergeln. Die Knollenbildung kann am Meeresboden beginnen, wo wühlende Organismen unterschiedliche Schichten unregelmässig vermischen. Bei der anschliessenden Verfestigung des Schlammes zum Festgestein konzentrieren sich dann vorher fein verteilte Kalkpartikel zu Knollen. Auch dieses Gestein entstand wie der Phosphorit-Sandstein oder auch der Arietenkalk während eines Zeitabschnitts, wo wenig Schlamm oder Sand auf dem Meeresboden abgelagert wurde.



Der knollige Grüne.
Glaukonitischer Kalkstein aus der mittleren Kreide-Zeit

In oft wenige Zentimeter dicken Ablagerungen ist viel Zeit und oft zahlreiche Reste gestorbener Tiere kondensiert. Solche Perioden entstanden wiederholt während der Erdgeschichte. Ursache dafür war in den meisten Fällen ein markanter Meeresspiegel-Anstieg.

Unter den Findlingen im Gletschergarten finden sich mehrere Knollenkalkblöcke, die der Reussgletscher nach Luzern gebracht hat.



Kreide

Schrattenkalk

Alter: **123 Millionen Jahre**

Herkunft: **Pragelpass, SZ**

Hellgrauer, feinkörniger Kalkstein aus Kalkkügelchen und zerbrochenen Schalenresten von Muscheln und anderen Meerestieren. Auf der Oberfläche fallen Furchen und Rinnen auf, die Karren oder Schratten genannt werden. Sie entstehen, wenn leicht saures Regenwasser über den Stein fliesst und den Kalk chemisch löst. Auf gleiche Weise erweitert das Wasser Klüfte und Risse im Gestein zu Höhlen und unterirdischen Entwässerungssystemen. Markante Beispiele für solche Karstlandschaften sind die Schrattenfluh, LU oder die Bödmeren – Silberen, SZ (Hölloch mit über 190 km Länge).

Der Schrattenkalk entstand in einem seichten tropischen Meer. Die kleinen, Ooide genannten Kalkkügelchen entstehen durch Hin- und Herbewegungen in Gezeitenströmungen im untiefen Wasser.

Der Schrattenkalk ist fast reines Kalziumkarbonat und wird zur Herstellung von Zement oder als Härtungs-mittel für die Glasindustrie abgebaut.



Der Gefurchte.
Feinkörniger Kalkstein aus der unteren Kreide-Zeit



Kreide

Kieselkalk

Alter: **130 Millionen Jahre**

Herkunft: **Steinbruch Rotzloch am Alpnachersee, NW**

Dunkelgrauer, feinkörniger, sehr harter Kalkstein. Das Gestein besteht aus Bruchstücken von Seeigeln und Kieselschwämmen und bis zu 40% Quarzsand. Die einzelnen Körner und Bestandteile lassen sich infolge der starken Verkittung nicht erkennen. Gut sichtbar sind dagegen dünne Calcitadern und zwei mit Calcit belegte Bruchflächen.

Bei seiner Entstehung im Meer wurde der weiche Kalkschlamm durch die Überdeckung mit weiteren Schichten mehr und mehr zusammengepresst. Dabei wurde die Kieselsäure der vielen Kieselschwammnadeln allmählich gelöst und im vorhandenen Porenraum zwischen den Körnern wieder auskristallisiert. So wurde der entstehende Kalkstein schwammartig von Quarz durchsetzt, was ihm zu seiner grossen Härte verhalf.



Der harte Bursche aus dem Rotzloch.
Harter Kalk aus der unteren Kreide-Zeit

Mit einer Druckfestigkeit von 2000 – 2700 kg/cm^2 gehört der Kieselkalk zu den härtesten Gesteinen unseres Landes. Er wird daher in zahlreichen Steinbrüchen abgebaut und zu Bahn- und Strassenschotter gebrochen.



Jura

Quinten-Kalk

Alter: **146 Millionen Jahre**

Herkunft: **Titlis, OW**

Mittelgrau anwitternder, dunkelgrauer dichter Kalkstein. Als «dicht» bezeichnet der Geologe ein feinkristallines Gefüge mit Körnern unter 0.05 mm, die mit blossem Auge nicht mehr zu erkennen sind. Es sind hier weitgehend Bruchstücke von Schwämmen und Schwammnadeln. Der Kalkstein ist von weissen Adern aus kristallinem Kalk durchzogen.

Der Quintnerkalk entstand aus feinem Kalkschlamm in einem Meer von etwa 100 – 200 m Tiefe, wo lediglich einzelne Schwämme lebten. Der Quintnerkalk bildet als sogenannter Hochgebirgskalk markante Felswände am Titlis, Eiger und an den Engelhörnern.

Früher wurde er in Engelberg und im Melchtal als «Marmor» abgebaut und ist heute noch an Altären und Säulen der Kirchen von Stans und Sachseln zu bewundern.



Der Hochgebirgler aus der Titlis-Wand. Dichter Kalk aus der Jura-Zeit (Malm)



Jura

Malm-Kalkstein

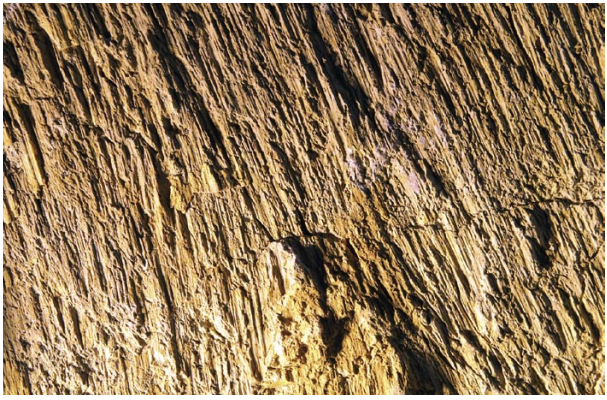
Alter: **155 Millionen Jahre**

Herkunft: **Untersiggenthal, AG**

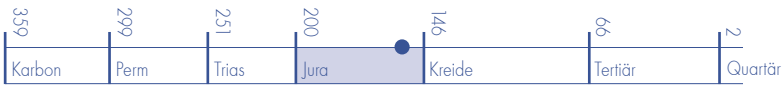
Malm ist die Altersbezeichnung für den jüngeren Abschnitt des Jura, früher weisser Jura genannt.

An diesen Kalksteinblöcken fallen vor allem Flächen mit Striemen auf. Der Geologe bezeichnet diese als Rutschharnische. Bei der Jurafaltung haben sich jeweils benachbarte Kalkschichten aneinander gerieben. Dabei wurde durch den hohen Druck ein wenig Kalk gelöst und wieder auskristallisiert, was zu dieser Striemung führte.
Beim Anschlagen mit dem Hammer entstehen glatte, gebogene Bruchflächen mit scharfen Kanten. Dieses Verhalten dichter Gesteine bezeichnet man als muscheligen Bruch.

Das gelbliche Gestein ist ein sehr dichter und feinkörniger Kalk, der wie der Quinten-Kalk aus Kalkschlamm im flachen Jurameer abgelagert wurde. Die Wassertiefe betrug höchstens 50 m.



Der geharnischte Aargauer.
Dichter Kalk aus dem Jura (Malm)



Jura

Hauptrogenstein

Alter: **170 Millionen Jahre (Dogger)**

Herkunft: **Auenstein, AG**

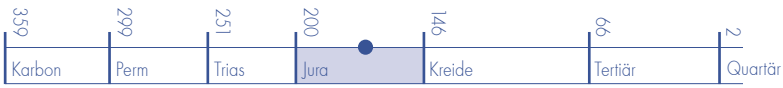
Nach dem vorwiegend bräunlichen Aussehen seiner Schichten wird der Dogger auch brauner Jura genannt. Der eigentlich graue Kalkstein ist an der Oberfläche und längs Spalten und Klüften, wo sauerstoffreiches Wasser zirkulieren konnte, braun oxidiert.

Schon von Auge sind die 0,2 bis über 1 mm grossen kugeligen Kalkkörner (Ooide, Rogen) sichtbar, die dem Gestein den Namen gaben und ein sandsteinartiges Aussehen verleihen. Dazwischen finden sich Schalenbruchstücke von Muscheln, Schnecken und Seeigeln als kleine glänzende Flächen. Die Ablagerung erfolgte im tropischen, damals nur 2 – 5 m flachen Jurameer.

Der Hauptrogenstein ist vom Neuenburger Jura bis zur Aare in einer Mächtigkeit von 30 – 60 m anzutreffen. Damit ist er die bekannteste Schicht des Dogger. Gebankte Vorkommen wurden früher häufig als Mauersteine abgebaut oder zu Strassenschotter gebrochen. Heute wird das Gestein als Rohstoff der Zementindustrie genutzt.



Der kugelige aus dem tropischen Jurameer.



Arietenkalk

Alter: **197 Millionen Jahre (Lias)**

Herkunft: **Frick, AG**

Trotz seiner geringen Mächtigkeit von nur 2 – 5 m ist der Arietenkalk im Klettgau, im Aargauer und Basler Jura als typisches Gestein des schwarzen Jura (Lias) durch seinen Fossilreichtum bekannt.

Der blaugraue, leicht sandige Kalk enthält zwei Steinkerne imposanter Ammoniten der Gattung Arietites. Die Ammoniten sind eine fossile Gruppe von Kopffüsslern mit gekammerten Gehäusen. In einigen dieser Kammern sind weisse Calzitkristalle sichtbar. Als freischwimmende Meerestiere konnten sie sich rasch verbreiten und sehr schnell weiterentwickeln. Da die einzelnen Ammonitenarten nur während einer relativ kurzen Zeitperiode lebten, können Schichten mit gleichen Ammoniten als gleichaltrig betrachtet werden. Somit sind Ammoniten ausgezeichnete Leitfossilien für die Altersbestimmung von Gesteinen des Erdmittelalters.
Diese interessanten Meeresbewohner starben mit den Dinosauriern vor 66 Millionen Jahren endgültig aus.



Meeresfrüchte der Saurierzeit

Zu finden sind auf dem Block auch einige Gryphaen (Austern) und Belemniten (Innenskelett fossiler Tintenfische) sowie zahlreiche kreidigweisse Knollen aus Phosphorit.



Trias

Gipsstein

Alter: **225 Millionen Jahre**

Herkunft: **Stanserhorn, OW**
Gibsbruch Kerns/Melbach

Im milchig-weissen Gesteinsblock wechseln Lagen von massigem, zum Teil rosa gebändertem Gips mit fein geschichteten Horizonten aus Gips und Tonlagen ab. In einzelnen Lagen schwimmen Bruchstücke von Tonstein im weichen Gips.

Zur Zeit der Gips-Entstehung hatte das Meer einer breiten Küstenlandschaft Platz gemacht. In austrocknenden Lagunen und Teichen wurden aus dem Meerwasser durch Verdunstung die Verdampfungsgesteine (Evaporite) ausgeschieden; in der Reihenfolge:

Zuerst	Gips	(wasserhaltiges Kalziumsulfat)
dann	Anhydrit	(wasserfreies Kalziumsulfat)
und	Steinsalz	(Natriumchlorid)

In der Gipsfabrik wird dem Gipsstein durch Erhitzen das Wasser entzogen. Umgekehrt bindet das gemahlene Pulver durch Zugabe von Wasser wieder ab. Feinkörniger,dichter und leicht durchscheinender Gipsstein wird als Alabaster bezeichnet und für Bildhauerarbeiten verwendet.



Der Weichling vom Stanserhorn.
Verdampfungsgestein aus der Trias-Zeit



Trias

Mels-Sandstein

Alter: **240 Millionen Jahre**

Herkunft: **Mels, SG**

Sehr harter, blassrosa und grünlich gesprenkelter weisser Sandstein. Infolge der intensiven Verkittung der Sandkörner mit feinkristallinem Quarzzement sind die einzelnen Körner kaum unterscheidbar und nicht von der Grundmasse zu trennen.

Mit dem Melsersandstein endete in der Schweiz die Zeit der kontinentalen Ablagerungen. Für die nächsten 200 Millionen Jahre war unser Land meist vom Meer überflutet und es begann die Entstehung von Kalkgesteinen.



In früheren Zeiten lieferten Steinbrüche in Mels unverwüstliche Randsteine und Grenzsteine. Mit der Eröffnung der Gotthardbahn wurden für solche Anwendungen Granite und Gneise bevorzugt. Eine Spezialität bildeten harte Mühlsteine aus Mels-Sandstein, die sogar ins Ausland exportiert wurden.

Der Müller aus dem Rheintal.
Sandstein aus der unteren Trias-Zeit



Perm

Verrucano

Alter: **270 Millionen Jahre**

Herkunft: **Steinbruch Tiergarten bei Mels, SG**

Der Verrucano variiert vom violettroten, feinkörnigen Sandstein bis zum grobkörnigen Konglomerat. Fast immer weist er aber diese charakteristische Rotfärbung auf. Die grünen Flecken entstanden durch chemische Reduktion von roten Eisenverbindungen.

Der Verrucano entstand in einer trockenen Wüstenlandschaft mit stark verwitterten Gebirgen. Die seltenen Regengüsse schwemmten grosse Mengen Staub, Sand und Verwitterungsschutt aus diesen Bergen ins Tiefland. Dort wurde das Material als Sand oder Schotter abgelagert und später verfestigt. Besonders verbreitet sind diese Sedimente im Gebiet der Glarnerdecken zwischen Vorderrheintal, Seeztal und Walensee.

Durch den eiszeitlichen Linth-Gletscher wurde viel Verrucano vom Glarnerland ins Unterland verfrachtet. Diese sogenannten roten Ackersteine waren früher begehrte Bausteine. Heute schmücken die dekorativen roten Findlinge als Ziersteine oder Brunnen manchen Garten.



Der rote Wüstenbote aus dem Glarnerland. Feinsandstein aus der Perm-Zeit



Karbon

Vallorcine-Konglomerat

Alter: **305 Millionen Jahre**

Herkunft: **Dorénaz (Unterwallis)**

Verfestigtes Gemisch aus unterschiedlich grossen Geröllen in einer grauen Grundmasse. Die Gerölle bestehen aus glasigem Quarz, hellem Granit, weissem Quarzit, verschiedenen Gneisen, dunklen Schiefern und schwarzer Kohle. Die grobsandige Grundmasse enthält silbern glänzende Hellglimmer und ist mit Quarz-Zement verkittet.

Das Vallorcine-Konglomerat gehört zu den ältesten Ablagerungsgesteinen der Schweiz. Es entstand während der vorletzten grossen Gebirgsbildung. Von den erneut emporgehobenen Bergen wurde der Verwitterungsschutt ins Vorland verfrachtet.

In den Schwemmlandebenen entfaltete sich in feuchtwarmem Klima eine üppige Vegetation mit Riesenschachtelhalmen und Baumfarnen. Daraus entstanden später Kohlelager, die weitgehend wieder abgetragen wurden.

Kohle aus der Karbonzeit findet sich nicht nur in Form von kleinen Bruchstücken, wie in diesem Block. Im zweiten Weltkrieg wurden im Wallis über 500'000 Tonnen Anthrazit-Kohle abgebaut.



Der kohlige Oldtimer aus dem Wallis.
Vallorcine-Konglomerat aus der Karbon-Zeit



Karbon

Punteglias-Granit

Alter: **334 Millionen Jahre**

Herkunft: **Piz Ner, GR**

In diesem grobkörnigen Granit fallen die besonders schön auskristallisierten 2-4 cm langen Kalifeldspäte auf, umgeben von dunklen Mineralien, namentlich Hornblende und Biotit, sowie nur wenig Quarz.

Der Punteglias-Granit ist ein altes Tiefengestein, das in der Karbon-Zeit, während einer frühen Phase der Gebirgsbildung, als flüssiges Magma, aus dem Erdinneren in die noch älteren Gneise des Aar-Massives eindrang und erstarrte. Er ist das einzige Tiefengestein unter den «Zeitsteinen» des Gletschergartens.



Der Erstarrte aus der Tiefe – unser Ältester.
Granit aus der Karbon-Zeit

Der Punteglias-Granit wurde vom berühmten Geologen Albert Heim als schönstes Gestein der Schweizer Alpen bezeichnet. Anstehend findet er sich nur in den nördlichen Seitentälern des Vorderrheintals zwischen Trun und Brigels im Val Punteglias und Val Frisal.

Aufgrund dieses einmaligen Vorkommens liefern Findlinge aus diesem auffälligen Gestein klare Hinweise auf die einstige Ausdehnung des Rheingletschers.



Danke

Sponsoren der Zeitsteine

Achermann AG Bauunternehmung	Mels
Beer SA Bauunternehmung	Rabius
Commune de Dorénaz	Dorénaz
Feierabend Transporte AG	Engelberg
Fixit AG	Ennetmoos
Genossame Schwyz	Ibach
GUBER Natursteine AG	Alpnach Dorf
Hartsteinwerk Gasperini AG	Attinghausen
Käppeli Strassen + Tiefbau AG	Seewen
Reichlin Baggerunternehmung	Alpthal
Jakob Schneider	Aathal-Seegräben
STEINAG Rotzloch	Stansstad
Tonwerke Keller AG	Frick AG
Untersiggenthal Gemeindeverwaltung	Untersiggenthal
Ziegelwerke AG Horw - Gettnau	Horw
Josef Ziegler	Seelisberg
Monica Zimmermann	Mels

Impressum

Idee und Auswahl der Gesteine:	Dr. Sigurd Schlanke, nagra
Wissenschaftliche Beratung:	Dr. Hans-Ruedi Bläsi, Universität Bern
Konzept, Realisation und Texte:	Oscar Wüest, Gletschergarten
Aufstellung der Gesteine:	Erich Albisser, Beat Fleischli, Beat Stefani
Drucksachen:	Dr. Meinrad Ammann, Andrea Rieser, Franca Moser
Internet:	Peter Wick, Hans Dürger, Robert Wicki

Zeitsteine ist ein Gemeinschaftsprojekt des Gletschergartens Luzern und der nagra