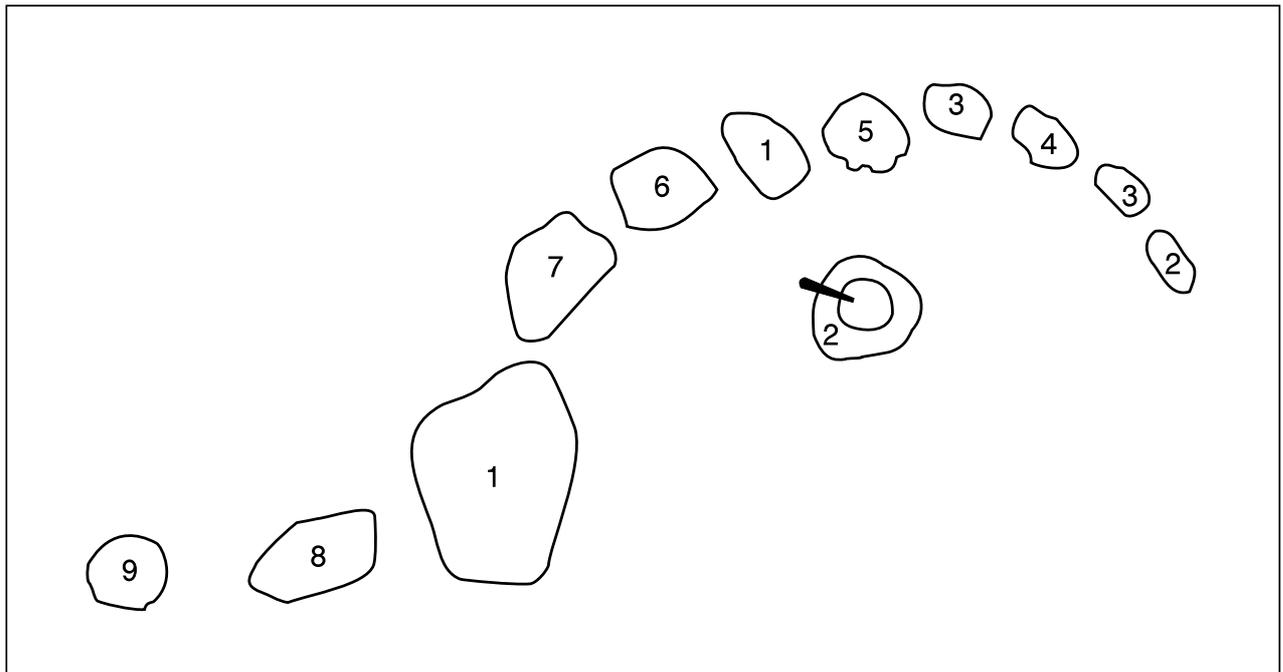


Zeugen der Vergangenheit

551.4

In den Jahren 1984/85 ist man beim Bau der Nationalstrasse N 20 / A4 auf Urdorfer Gebiet auf unzählige grössere und kleinere Findlinge gestossen. Sie wurden während der letzten Eiszeit vor etwa 15'000 Jahren vom Reuss- und vom Linth-/Rheingletscher aus den Voralpen in unsere Gegend transportiert und beim Rückzug der Gletscher abgelagert. Beim Gemeindehaus Urdorf sind ein Dutzend dieser Zeugen der Vergangenheit zu einem kleinen Findlingsmuseum zusammengestellt worden.



Nr.	Name	Herkunft	entstanden durch Gesteins-...	Alter
1	Sernifit (roter Ackerstein)	Glarnerland/Murgtal	Ablagerung	≈ 280 Mio. Jahre
2	Quarzit	Reuss- oder Rheintal	Umwandlung	unbestimmt
3	Granit	Gotthard (Aarmassiv)	Erstarrung	unbestimmt
4	Diabas	Kärpfgebiet/Piz Grisch (Illanz)	Erstarrung	≈ 280 Mio. Jahre
5	Amphibolit (mit grünen Epidot-Knollen)	Reusstal	Umwandlung	unbestimmt
6	Kalknagelfluh	Rigi/Rossberg	Ablagerung	≈ 20 Mio. Jahre
7	Kalkstein (Hochgebirgskalk)	Glarnerland oder Muothatal	Ablagerung	≈ 140 Mio. Jahre
8	Flyschsandstein	Glarnerland oder Reusstal	Ablagerung	≈ 60 Mio. Jahre
9	Kalknagelfluh	Speer	Ablagerung	≈ 20 Mio. Jahre

Nachfolgend nähere Erläuterungen zu den einzelnen Gesteinsarten der Findlingsgruppe. Die Ziffern beziehen sich auf die Numerierung der Orientierungstafel und sind identisch mit der Numerierung auf der Kopiervorlage.

1 Sernifit (roter Ackerstein)

Im *Perm*, gegen Ende des Erdaltertums, wurden *Konglomerate* (verfestigte Schotter) und Sandsteine in einzelnen Meeresbecken abgelagert. Während der Alpenfaltung wurden diese Sedimente übereinandergeschoben und verlagert. Ein sehr grosses Vorkommen einer solchen rotgefärbten Schicht wird als *Glerner Verrucano* bezeichnet. Der Linthgletscher verfrachtete später diesen roten Sandstein weit ins östliche Mittelland. Volkstümlich wird er *roter Ackerstein* genannt, wissenschaftlich *Sernifit* (Name von Sernftal, Glarus). Er gilt als *Leitgestein* des Linthgletschers.

Am grossen Sernifit der Findlingsgruppe lässt sich sehr gut die Erosionwirkung erkennen: Während 15'000 Jahren blieb er geschützt und unversehrt im Boden. 5 Jahre der natürlichen Witterung ausgesetzt genügte, diesen mehrere Tonnen schweren Findling mehrfach zu spalten: Durch Mikrorisse drang Wasser ein und dehnte sich beim Gefrieren aus. Dieser Prozess setzte sich im erweiterten Riss fort und führte schliesslich zum Bruch des Gefüges.

2 Quarzit

Quarzit ist ein quarzreicher, sehr fester, schwer zu bearbeitender Sandstein mit kieseligem Bindemittel. Er ist durch Umwandlung (*Metamorphose*) aus Quarzsand entstanden. Meist ist eine gewisse Schichtung sichtbar (zum Beispiel beim Brunnen der Findlingsgruppe). Quarzit wird als Bruchmaterial im Strassen- und Bahnbau verwendet (Schotter).

3 Granit

Granit ist ein Tiefengestein, erstarrt aus der glühendflüssigen Schmelze in der Tiefe der Erdkruste. Er ist an keine geologische Epoche gebunden. Sein Name stammt aus dem Lateinischen (*granum* = Korn) und nimmt Bezug auf die körnige Struktur. „Feldspat, Quarz und Glimmer, die drei vergess ich nimmer!“ heisst es im Volksmund etwas vereinfachend über die Zusammensetzung des Granits. Die verschiedenen Farbtonungen rühren vom Feldspat her; meist ist er weiss, er kann aber auch bläulich, rötlich, gelblich, grau oder grünlich sein. Der Quarz erscheint immer grau, der schwarze Glimmer (Biotit) ist gleichmässig verteilt oder nestartig angehäuft. Granit ist ein beliebter Bau- und Werkstein, da er eine hohe Abnutzungshärte besitzt (aufgrund des Quarzanteils) und sich nach bestimmten Teilbarkeitsflächen gut bearbeiten lässt (aufgrund des Feldspatanteils). Graue Sorten werden als Rand-, Pflaster- und Grenzsteine verwendet; farbige Sorten sind für Fassadenverkleidungen, Fussbodenbeläge, Küchenabdeckungen und Skulpturen gesucht. Granit lässt sich sehr gut polieren und ist dann ziemlich witterungsbeständig (Beispiele: Fassade Schulhaus Weiherrmatt, Bodenbeläge S-Bahnhof Zürich und Ladenpassagen).

4 Diabas

Diabas ist ein grobkörniges, vulkanisches Erstarrungsgestein (*Basalt*). Farbvarietäten von hellgrau/dunkelgrau über grün nach schwarz. Viele Handelsbezeichnungen: Grüner Porphyr, grüner Marmor, schwarzer Granit, schwedischer Granit, Grünstein.

Der Diabas der Findlingsgruppe ist grünlich, mit dunklen Einschlüssen und heller Maserung. Alter etwa 280 Mio. Jahre (*Perm*).

5 Amphibolit

Amphibolit ist durch *Metamorphose* bei 500-800 Grad und 5'000 bis 9'000 Atmosphären Druck in Tiefen von 20-35 km aus *Basalt*, *Peridotit* oder aus kalkarmen *Mergeltonen* entstanden. Oft sind Einschlüsse (*Granat*, *Quarz*, *Epidot*) vorhanden und schöne Fließstrukturen sichtbar.

6 und 9 Kalknagelfluh

Nagelfluh ist eine im Alpenraum verwendete Bezeichnung für *Konglomerat* und besteht aus verfestigtem Schotter. Die gerundeten Gesteinstrümmen sind mit tonigen, kalkigen oder kieseligen Bindemitteln verkittet. Diese „jungen“ Sedimentsgesteine sind im Tertiär (*Oligozän*) vor ungefähr 20 Mio. Jahren in Schuttfächern der Flüsse am Alpennordrand entstanden. Man zählt sie zur unteren Süsswassermolasse. Der heute als Bauwerkstoff häufig verwendete Beton ist im Prinzip eine künstliche Nagelfluh.

Nr. 6 stammt aus dem Rigi-/Rossberggebiet, Nr. 9 aus dem Speergebiet (nordwestlich Walensee).

7 Kalkstein

Kalke sind durch Ablagerung im flachen, warmen Wasser des mesozoischen Jurameers vor rund 130–200 Mio. Jahren entstanden. Man findet sie in grosser Farbpalette: fast weiss, gelb, rot, braun, grau, fast schwarz. Nach der Alpenfaltung wurden diese Schichten in den Hochalpen durch Erosion abgetragen und im Mittelland durch die Molasseschichten überdeckt, so dass sie heute nur noch in den Voralpen und im Jura zutage treten.

Der Findling der Gruppe stammt aus der späten *Malmzeit* (ca. 140 Mio. Jahre) und wird als *Hochgebirgskalk* bezeichnet.

8 Flyschsandstein

Flyschsedimente sind beim Übergang vom Erdmittelalter zur Erdneuzeit vor etwa 60 Mio. Jahren zu Beginn der Alpenfaltung entstanden. Flysch besteht aus tonigen und sandigen Schichten, deren Material auf kurzem Transportweg in tiefe, sich rasch verengende Meerbecken geschüttet wurden.

Aufgaben:

(Anmerkung: Bei einem Besuch der Findlingsgruppe kann die vorhandene Orientierungstafel abgedeckt werden)

- Die 12 Findlinge der Gruppe gehören zu 8 unterschiedlichen Gesteinen. Kannst du herausfinden, von welchen Gesteinen jeweils 2 Findlinge vorhanden sind? (Sernifit, Quarzit, Granit, Nagelfluh).
- Kannst du aufgrund der Namen die folgenden Gesteine herausfinden: Sernifit (roter Ackerstein), Granit (von lat. Granum = Korn), Nagelfluh (wie wenn grosse Nägel in einen Stein geschlagen sind)?
- Nummeriere die Findlinge auf dem Blatt und bemale sie möglichst farbgetreu.
- Suche auf der Schweizerkarte die Herkunftsgebiete der einzelnen Steine und trage ihren Weg nach Urdorf ein! Kannst du herausfinden, welche Findlinge durch den Linth-/Rheingletscher und welche durch den Reussgletscher hierher verfrachtet wurden?
- Merke dir das Aussehen der folgenden Gesteine: Sernifit, Nagelfluh, Granit, Kalkstein. Auch an anderen Orten in Urdorf wurden Findlinge entdeckt und aufgestellt, so zum Beispiel bei der Bahnhaltstelle Weihermatt, beim Schulhaus Weihermatt (Treppe zum Fussballplatz), beim Zentrum Spitzacker. Erkennst du die einzelnen Gesteine wieder?
- Aus welchem Gestein besteht der Brunnen beim Schulhaus Feldstrasse (Schwarzwaldgranit), beim Schulhaus Bachstrasse (Sernifit)? Woraus besteht die Fassade des Schulhauses Weihermatt (Granit)?
- Randsteine weisen eine ähnliche Struktur wie Granit auf, zeigen aber meistens eine deutliche Schichtung; es ist fast immer Gneis. Gelingt es dir, Gneis und Granit zu unterscheiden?
- Sammle im Bachbett verschiedene Steine. Die Gesteinsbestimmung ist oft schwierig, aber der rote Sernifit aus dem Glarnerland und Granit sind sicher zu erkennen.

Literatur: P. Labhart: Geologie der Schweiz (Hallwag TB)
W. Schumann: Steine und Mineralien (BLV-Bestimmungsbuch)

Die geologischen Verhältnisse in der Schweiz sind, im wahrsten Sinne des Wortes, äusserst vielschichtig und nicht leicht zu überblicken. Trotzdem scheint es angebracht, dass Lehrperson und Schüler sich mit dieser interessanten Materie etwas auseinandersetzen. Gezielt habe ich die folgenden Ausführungen einfach gehalten, im vollen Bewusstsein, dass damit die wirklichen Verhältnisse nur sehr mangelhaft und manchmal mit gewissen Unstimmigkeiten zu erfassen sind.

Vom Kreislauf der Gesteine

Zwar mag einem die Struktur und Härte von Gesteinen eine gewisse Unveränderlichkeit und Dauerhaftigkeit vorspielen. In Wirklichkeit herrscht bei den Gesteinen, genauso wie bei biologischen Vorgängen und zum Beispiel beim Wasser, ein Kreislauf von steter Erneuerung und Vergänglichkeit, der sich allerdings in Perioden abspielt, die im Verhältnis zum menschlichen Leben riesige Ausmasse annehmen. Die Bildung von Gesteinen ist ein äusserst komplizierter, ständig andauernder Prozess, der auch heute noch nicht in allen Details erforscht ist.

Die 3 Gesteinstypen

Ganz grob vereinfachend lassen sich die Gesteine einem der drei folgenden Gesteinstypen zuordnen:

– Erstarrungsgesteine (Magmatite)

Sie entstehen bei der Abkühlung der flüssigen Gesteinsschmelze im Erdinnern oder an der Erdoberfläche. Beispiele: Lava, Basalte, Granit

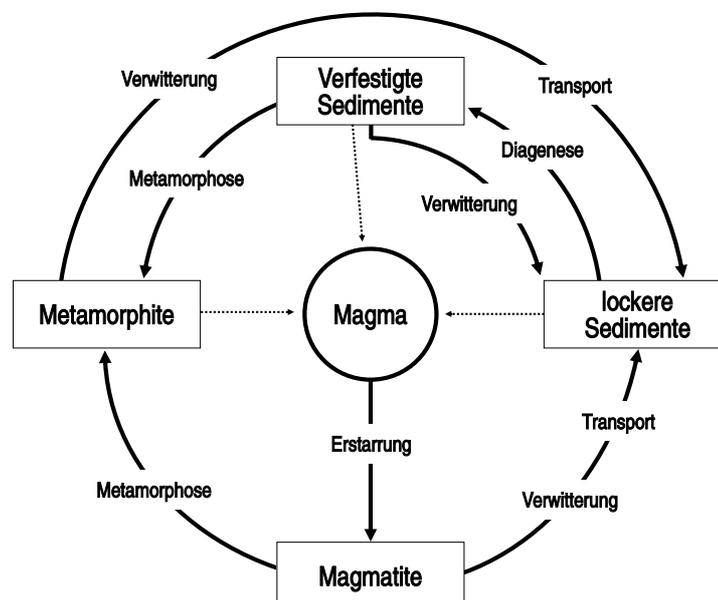
– Ablagerungsgesteine (Sedimente)

Sobald Gesteine der Witterung und dem Wasser ausgesetzt sind, beginnt deren Verwitterung. Frost, Wind, Wasser, aber auch chemische Vorgänge zerstören nach und nach die Gesteinsstrukturen. Durch Flüsse und Gletscher werden diese Gesteinspartikel verfrachtet und an anderen Orten abgelagert. Es entstehen Sedimente in lockerer (Sand, Kies, Ton) oder fester Form (Sandstein, Nagelfluh). Im Wasser gelöster Kalk wird im Meer in Form von Kalkschichten wieder ausgeschieden (Jura-Kalke).

– Umwandlungsgesteine (Metamorphite)

Geraten Gesteine unter hohen Druck und hohe Temperaturen, beginnen verschiedene Umwandlungsprozesse; aus Quarzsand werden harte Quarzite, aus Ton Tonschiefer, aus Kalkschichten Marmore, aus Granit Gneise und so weiter. Dabei bleiben die Gesteine meist in fester Zustandsform. Diese metamorphen Gesteine können sowohl aus Erstarrungsgesteinen wie auch aus Sedimenten entstehen; das führt auch zu ganz unterschiedliche Aussehen: Schiefer hat die Struktur eines Ablagerungsgesteins, Gneise erinnern eher an Granit.

Werden Gesteine durch gebirgsbildende Vorgänge genügend weit in die Tiefe gepresst, kann teilweises oder vollständiges Aufschmelzen erfolgen und ein Neubeginn des Kreislaufs erfolgen. Das nachfolgende Diagramm zeigt diese Vorgänge in grafischer Form (aus „Steine und Mineralien“, blv-Bestimmungsbuch).



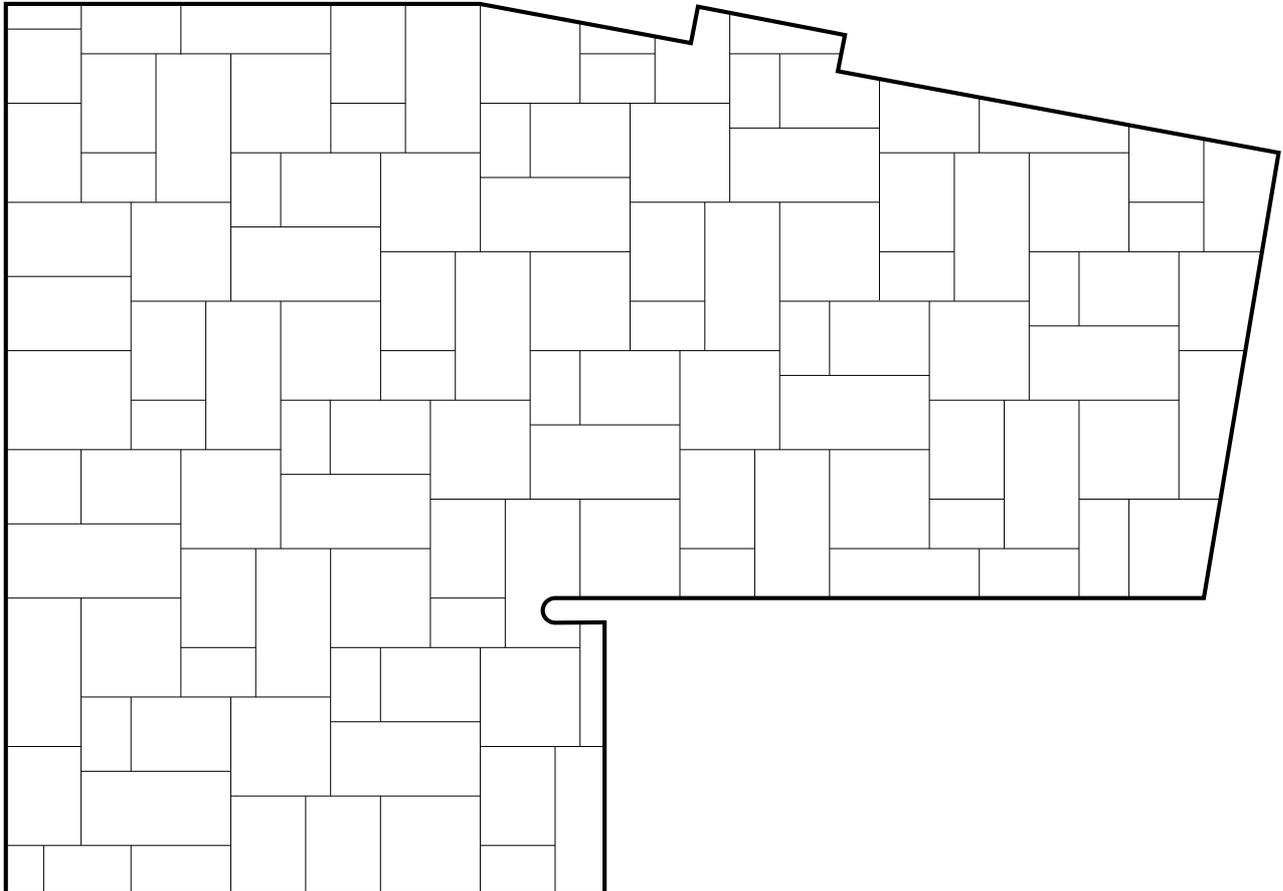
Mosaikboden SH Bahnhofstrasse

551.4

Beim Bau des Schulhauses Bahnhofstrasse im Jahr 1951 wurde als künstlerischer Schmuck am Bau in der Eingangshalle ein Mosaikboden aus Kunststeinplatten verlegt. Tausende von verschiedenen Gesteinsbruchstücken wurden mit Kalk und Zement gebunden, geschliffen, poliert, auf die richtige Grösse zugeschnitten und parkettartig verlegt.

Versuche die folgenden Aufgaben zu lösen:

1. Wie viele verschiedene Plattengrössen sind vorhanden? Berücksichtige dabei aber die angeschnittenen Platten am Rand nicht!
2. Notiere die Masse der Platten auf cm genau (wieder ohne Randplatten).
3. Auf welchem Rastermass sind die Plattengrössen aufgebaut?
4. Die Platten scheinen wahllos verlegt worden zu sein; in Wirklichkeit sind sie nach einem durchdachten System angeordnet. Suche das Muster aus drei Steinplatten, das sich immer wiederholt! Dieses Muster deckt die Fläche nicht ganz. Wie sehen die Zwischenräume aus?
5. In welchem Massstab ist der untenstehende Plan gezeichnet?
6. Etwa die Hälfte der Platten besteht aus Gesteinsstücken, die alle kleiner sind als deine Handfläche. Die andere Hälfte enthält jeweils eines oder mehrere grosse Bruchstücke aus Granit, Gneis, Marmor, Kalkstein, Nagelfluh oder anderen Gesteinen. Versuche im Plan die Lage dieser Bruchstücke einzuzeichnen.

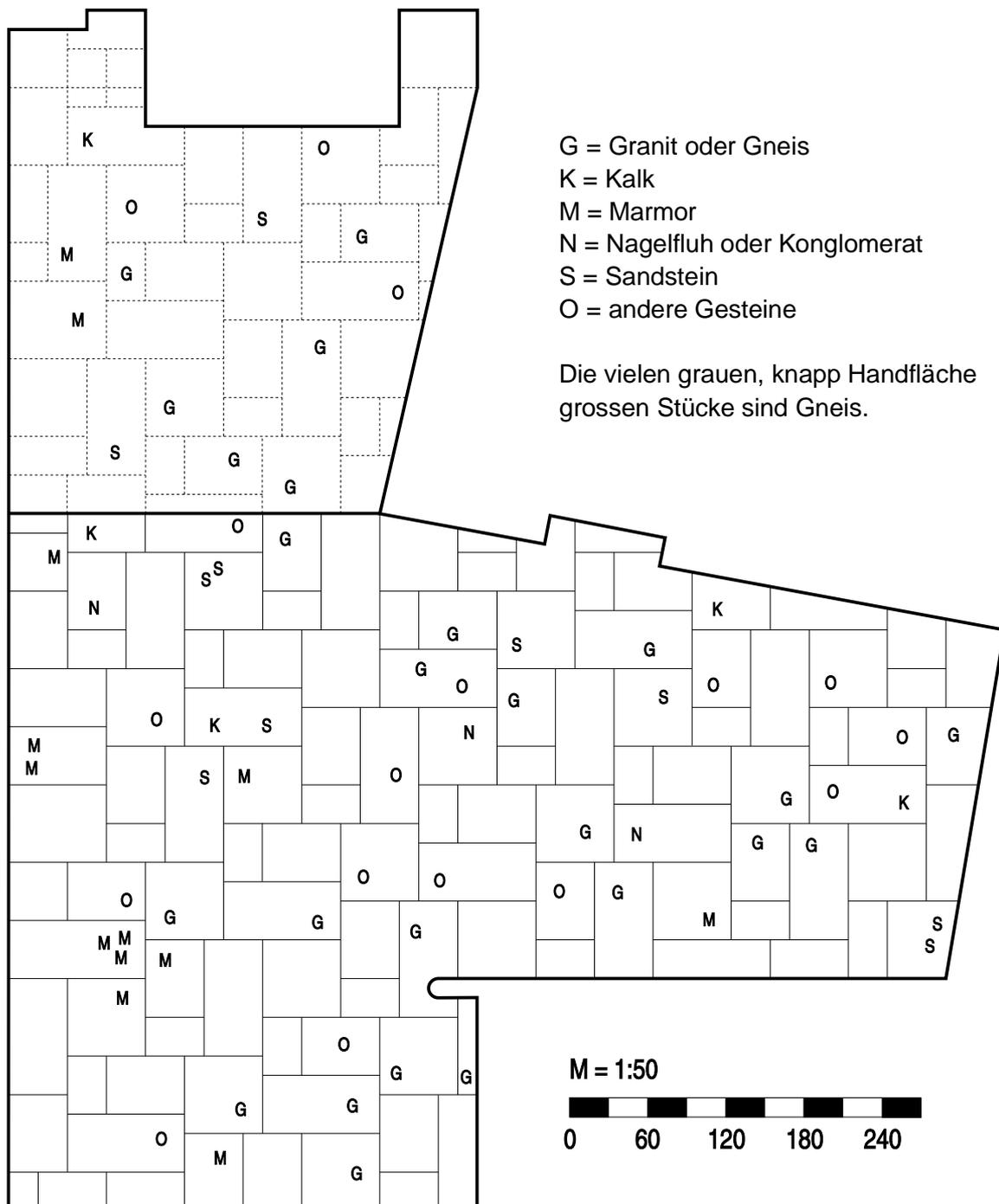


Mosaikboden SH Bahnhofstrasse

551.4

Das Schulhaus Bahnhofstrasse, das ohne Kran errichtet wurde, weist wohl am meisten künstlerischen Schmuck aller Urdorfer Schulhäuser auf: Natursteinbrunnen, Stahlblechplastik von H.J. Meyer, Herrliberg (Stier), Gestirns-Plastik an der Singsaaldecke, Kinderzeichnungen im Treppenhaus und der Mosaik-Steinboden in der Eingangshalle. Leider fiel der Teil im Windfang (im Plan punktiert) Reinlichkeitsideen zum Opfer und wurde mit einem Schmutzschleusenteppich überdeckt. Trotzdem, der Rest des Bodens ist sehenswert und bietet einen Miniatur-Geologiepfad. Durch die Politur tritt die Gesteinsstruktur sehr schön hervor, allerdings ist dadurch die Gesteinsart-Bestimmung nicht unbedingt einfacher geworden. Die Lösung mag deshalb Fehler enthalten, deren Berichtigung ich gerne entgegennehme.

Das Blatt kann im Anschluss an das Blatt „Zeugen der Vergangenheit“, aber auch im GM-Unterricht (Thema Parkettierung) oder in Mathematik beim Thema Flächenberechnungen verwendet werden. Für Gruppenarbeit empfiehlt es sich, den Plan separat auf Format A3 zu vergrössern. Zu den **Lösungen siehe Rückseite!**



Zu den Lösungen:

Nr. 1. Es sind 4 Plattengrößen

Nr. 2. Folgende Größen sind vorhanden:

Quadrat:	60 x 60 cm	(36 dm ²)
langes Rechteck:	45 x 90 cm	(40.5 dm ²)
mittleres Rechteck:	45 x 60 cm	(27 dm ²)
kleines Rechteck:	45 x 30 cm	(13.5 dm ²)

Nr. 3. Rastermaß: 15 cm

Nr. 4. Die drei rechteckigen Platten bilden zusammen ein Quadrat von 90 x 90 cm. Diese Quadrate wurden vertikal um 30 cm versetzt aneinandergesetzt und jedesmal um 90° gedreht. Die Zwischenräume werden durch die quadratischen Platten ausgefüllt. Befasst man sich mit dem Muster etwas intensiver, erkennt man auch andere Parkettmuster mit Rapport. Die Schüler finden sicher weitere Lösungen.

Nr. 5. Der Plan ist im Maßstab 1:50 gezeichnet.

Nr. 6. Siehe umseitigen Plan