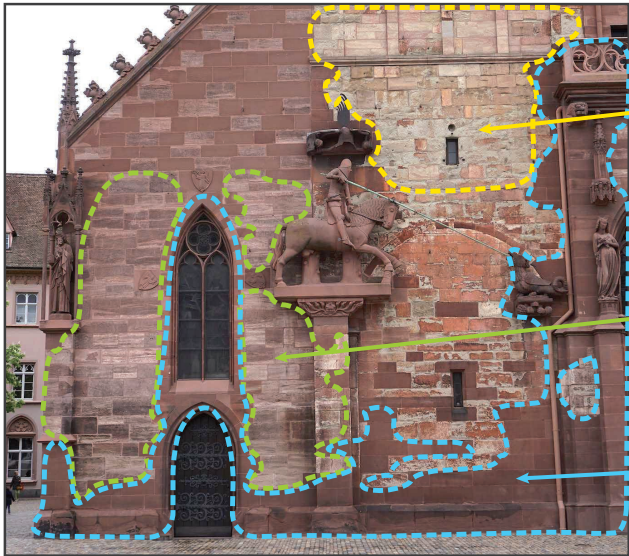


Geotrail Basel, Antworten zu den Fragen

Einführung	
1	Schülerspezifische Antworten
2	Schülerspezifische Antworten
3	Schülerspezifische Antworten
4	<p>Mögliche Antworten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auto/Bus/Eisenbahn: Stahl aus Eisenerz; Aluminium aus Aluminiumerz, Glas aus Quarzsand • Haus: Beton aus Kies; Sand und Zement (gebrannter Kalkstein); Backsteine, Ziegel aus Ton • Frühstück: Geschirr aus Ton • Stromgewinnung: aus Uran (AKW => elektrischer Strom), Braun- und Steinkohle (im Fall von Stromimporten).
5	Randsteine, Pflastersteine, Treppentritte, Fassaden von Gebäuden, Skulpturen, Brunnen-tröge, Grabsteine etc.
6	<p>Mögliche Antworten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kupfer => elektrische Kabel • Gold, Silber, Kobalt, Seltene Erden etc. => Elektronikbauteile • Lithium, Kobalt => Batterien und Akkus • Erdöl oder Ölsand => Kunststoffe („Plastik“), Strassenbeläge, Benzin, Diesel, Heizöl, Grundstoffe für Medikamente

Posten 1	
	Keine Beilagen

Posten 2 Solothurner Kalkstein	
1	Schalenerhaltung
2	Aussergewöhnlich dicke und schwere Schale
3	<ul style="list-style-type: none"> • Woraus besteht das Sedimentgestein und was verrät dessen Zusammensetzung über dessen Entstehungsort und die Entstehungsbedingungen (z. B. Land oder Wasser, Klima)? • Enthält das Gestein Fossilien? • Wie lebten die fossilen Organismen? • Welche Aussagen sind über deren Lebensraum möglich?
4	<ul style="list-style-type: none"> • Ablagerung als Sedimentgestein • In den Tropen => Daraus abgeleitet die Lage Solothurns zur Zeit der Entstehung des Sediments • In einer eher flachen Lagune • Bevölkert von Schnecken (Nerineen) und Sauriern • Diagenese des Sediments zu einem Gestein

Posten 3 Buntsandstein	
1	 <p>grau-grünlich</p> <p>Weiss-rot-rosa</p> <p>Dunkelrot</p>
2	Sandkörner sind spürbar, lassen sich abreiben, weiches, bröseliges Gestein, keine Fossilien, Schichtung «in alle Richtungen»
3	Buntsandstein: in fließendem Wasser oder an Stränden (terrestrische Ablagerung) Solothurner Kalkstein: in stehendem Wasser (Meer, Lagune, in Strandnähe, marine Ablagerung)
4a	Bei der Verwitterung aller Arten von Gesteinen wird Eisen freigesetzt, welches sich mit Sauerstoff zu rotem Eisenoxid (Hämatit, Fe_2O_3) verbindet. Dieses bildet einen roten Belag um die Sandkörner herum.
4b	Eisenoxid ist nur bei trockenen Klimabedingungen stabil, in feuchten Klimaten wandelt es sich in rostbraunes Eisenhydroxid ($\text{FeO}(\text{OH})$) um. => Ausgesprochen trockenes Klima während der Ablagerung des Buntsandsteins.
5	a) kann, muss nicht; b) korrekt; c) das Gegenteil trifft zu
6a	<ul style="list-style-type: none"> Sand ist das Produkt von Verwitterung, diese greift das Gestein nur unter atmosphärischen Bedingungen, also auf dem Land an (z. B. Niederschlag, Frost). Sand, in dem fast nur noch Quarzkörner übrig sind, muss über eine grössere Distanz transportiert worden sein, dies geschieht in der grossen Mehrheit aller Fälle durch fließendes Wasser, das ein Gefälle, also ein Relief benötigt.
6b	Auch Dünen in einer Wüste können sich zu Sandstein verfestigen.

Posten 3 Ergänzung 1	
1	Der Georgsturm war 1428 vollendet, der Martinsturm erst 1500. Der Georgsturm (rechts) kann also nicht im Bau sein, währenddem der Martinsturm (links) schon vollendet ist.
2	Schülerspezifische Antworten, z.B.: Alte Hauptpost, Haus zum Kirschgarten, Staatsarchiv, Haus zur Hohen Sonne (Rittergasse), St. Alban Vorstadt 38, Spalenbrunnen, Spalentor, St. Albantor, Martinskirche, Leonhardskirche, Barfüsserkirche, Predigerkirche, St. Peterskirche ...

Posten 3 Ergänzung 3	
1	Der äusserste (jüngste) Jahrring des Baumes muss erhalten sein.
2	Die Halbwertszeit des Zerfalls von Rb-87 zu Sr-87 beträgt 48.8 Mrd. Jahre. 30% der Mutterisotope sind nach ca. 0.5 Halbwertszeiten zerfallen, das wären also ca. 24.4 Mrd. Jahre. Die Erde ist aber nur 4.6 Mrd. Jahre alt. Selbst das Universum ist nur ca. 13,8 Mrd. Jahre alt. Also Nein.

Posten 4 Laufener Kalkstein / Kalkoolith	
1	<ul style="list-style-type: none"> Fischeier würden von anderen Tieren aufgefressen oder sie würden verwesen, bevor sie «versteinern» könnten. Es müssten auch versteinerte Überreste von Fischen zu finden sein.
2	8640 mal
3	<ul style="list-style-type: none"> Andere Lage der Kontinente Afrika, Südamerika, Indien und Australien bildeten einen gemeinsamen, riesigen Kontinent (Gondwana). Beide Amerikas, Afrika, Indien und Australien sind weitgehend in ihren heutigen Umrissen vorhanden, Europa und Asien hingegen nicht. Der Atlantik war nur ein kleiner Ozean zwischen Afrika und Nordamerika, dafür existierte ein riesiger Ozean zwischen Indien und Asien (Neotethys-Ozean), der heute nicht mehr vorhanden ist.
4	<ul style="list-style-type: none"> Bildung von Ooiden, die mit der Entstehung rezenter Ooide verglichen werden können => Daraus abgeleitet die Entstehungsbedingungen (klimatisch, geografisch) => Daraus abgeleitet die Lage von Laufen zur Zeit der Entstehung des Sediments Diagenese des Sediments zu einem Gestein
5	Weil Korallen und/oder Schwämme als Fossilien in Sedimentgesteinen gefunden werden, die im Meer entstanden sind.

Posten 5 Wackensteine	
1	Die vielen Flusskraftwerke im Rhein verhindern den Transport von Geröll aus dem Einzugsgebiet des Rheins bis Basel. Das Sediment wird hinter den Staumauern zurückgehalten.
2	Im Unterlauf eines Flusses, denn je länger die Strecke ist, über die der Fluss die Steine transportierte, desto grösser ist die Wahrscheinlichkeit, dass nur noch harte, widerstandsfähige Steine übrig geblieben sind und die anderen zermalmt wurden.
3	<ul style="list-style-type: none"> Transport zuerst durch Gletscher, erst später durch Flüsse Transport in Ur-Flusssystemen, seitdem die Alpen über den Meeresspiegel hinaus ragen Steine von extern zugekauft

Posten 6 Aaregranit	
1	<p>Unterschiede zum Kalkstein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keine Fossilien im Gestein • Minerale, die das Gestein aufbauen, lassen sich von Auge leicht erkennen (größer, Kristalle sichtbar) • Unterschiedliche Minerale sichtbar <p>Unterschiede zum Sandstein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Massig • Hart • Kristalle sichtbar
2	<ul style="list-style-type: none"> • Die Minerale im Granit sind stark miteinander verzahnt. • Das Gestein enthält in grosser Menge das harte und sehr witterungsbeständige Mineral Quarz.
3	Granit kristallisiert aus Schmelzen (Magma) in einer Magmenkammer in 5 bis 25 km Tiefe in der Erdkruste aus, wird durch tektonische Prozesse im Lauf einer Gebirgsbildung an einem konvergierenden Plattenrand herausgehoben und durch Verwitterung und Abtragung weiter freigelegt.

Posten 6, Ergänzung 1	
1a	Wassen - Altdorf - Goldau - Muri - Brugg - Stein - Basel
1b	Über Olten

Posten 7 Repetition Buntsandstein	
1	<p>Was: Buntsandstein</p> <p>Wo: Münster</p> <p>Musterung: Schrägschichtung, entstanden durch Ablagerung des Sandes in fliessendem Wasser.</p>

Posten 8 Repetition Kalkoolith	
1	<p>Was: Kalkoolith</p> <p>Wo: Schlüsselberg</p> <p>Speziell: Ooide, entstehen durch Wellenschlag in flachen, tropischen Meeren.</p>

Posten 9 Repetition Solothurner Kalkstein	
1	<p>Was: (Solothurner) Kalkstein</p> <p>Wo: Pisonibrunnen (und ev. andere Brunnenbecken)</p> <p>Fossilien: Nerineen, sind Schnecken</p>

Posten 10 Schwarzwald-Granit	
1	Rötlich, grosse, einzelne Kristalle
2	Der Schwarzwald ist viel älter als die Alpen, deshalb ist er schon stärker erodiert (abgetragen).

Posten 11 Rhyolith	
1	Granit (Mittlere Rheinbrücke)
2	Bei einer Staukuppe, da Glutströme Geschwindigkeiten bis zu 400 km/h erreichen können. Dün nflüssige Lava aus einem Schildvulkan hingegen fließt langsamer.

Posten 12 Castione Marmor	
1	<ul style="list-style-type: none"> Die Bänderung der Marmore gleicht der Schichtung der Kalksteine, die oft abwechselnd mit tonhaltigeren Lagen (Mergel) abgelagert wurden. Beide sind im Wesentlichen aus dem Mineral Kalzit aufgebaut.
2	Die Kalzitkristalle des Marmors sind viel grösser als jene des Kalksteins.
3	<ul style="list-style-type: none"> Vulkanismus/heisses Magma Heisse Quellen (z. B. 46.5°C in Baden/AG) Geysire (z. B. in Island)
4	<ul style="list-style-type: none"> Kalkstein, der im Meer (also bei geringen Temperaturen an der Erdoberfläche) abgelagert wurde, kann sich nur bei erhöhten Temperaturen in Marmor umwandeln. Solch erhöhte Temperaturen herrschen in grösseren Tiefen in der Erdkruste, das bedeutet, dass der Kalkstein in grössere Tiefen und von dort wieder an die Oberfläche gelangt sein muss. Dies ist nur im Lauf einer Gebirgsbildung durch Subduktion und spätere Hebung möglich. Gibt es kein Gebirge mehr, so ist dieses im Lauf der Zeit komplett aberodiert (abgetragen) worden. Dadurch treten vermehrt auch Gesteine aus grösserer Tiefe ans Tageslicht.
5	<p>Was: (Solothurner) Kalkstein</p> <p>Wo: Pisonibrunnen, Gemsbrunnen (und ev. andere Brunnenbecken)</p> <p>Fossilien: Nerineen, sind Schnecken</p>

Posten 13 Tessiner Gneis	
1a	Der Gneis bröckelt nicht, ist hart und kompakt; saugt kein Wasser auf.
1b	Der Gneis ist stabil genug, um ein grosses Haus zu tragen, unempfindlich gegen Nässe und Streusalz.
2	Granit
3	Andeutung einer Paralleltexur (Schieferung) in der Zeichnung
4	<p>Gleich:</p> <ul style="list-style-type: none"> Beide Gesteine wandelten sich während der Entstehung der Alpen durch erhöhte Temperatur und durch Druck in metamorphe Gesteine um. Beide befanden sich im Bereich eines seichten Meeres, das ab ca. 250 Mio. Jahren dort entstand, wo die Eurasische und die Adriatische/Afrikanische Platte auseinanderdrifteten. <p>Unterschiedlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> Marmor entstand aus Kalkstein und Mergel, Gneis entstand aus Granit. Der Granit muss viel älter sein als der Kalkstein und der Mergel, denn er war schon vor dem Auseinanderdriften Teil der kontinentalen Kruste Eurasiens. Kalkstein und Mergel hingegen wurden frühestens ab 250 Mio. Jahre dort abgelagert.

Abschluss Kreislauf der Gesteine				
1	Kalkstein	Sedimentgesteine (Ablagerungsgesteine)		
	Sandstein			
	Kalkoolith			
	Granit	Tiefengesteine / Plutonite	Magmatische Gesteine	
	Rhyolith	Vulkanische Gesteine / Ergussgesteine		
	Gneis	Metamorphe Gesteine		
	Marmor			
2	Aufschmelzen			
3a	Je nach Gesteinsart erzählen die Gesteine Geschichten über ... - ihre Entstehung, - die Umweltbedingungen und die Lebewelt zur Zeit ihrer Entstehung, - die Lage ihres Entstehungsortes auf der damaligen Weltkugel, - ihr Alter, - die Entstehung von Gebirgen, - die Art und Weise, wie sie an die Erdoberfläche gelangt sind.			
3b	Die Gesteine enthalten «Sprachelemente», die ihre Geschichte erzählen. Das können z.B. Minerale bzw. ihre chemische Zusammensetzung und Anordnung in magmatischen und metamorphen Gesteinen sein oder die Komponenten, aus welchen Sedimentgesteine bestehen ebenso wie die darin sich befindenden Fossilien.			
3c	Die Erdkruste			