

# Lektionsplanung «Bauen – früher und heute» Zyklus 3



## Information für die Lehrperson:

- «Bauen – früher und heute» führt von der Antike bis in die Neuzeit, beleuchtet Baustile, Baumaterialien und zeigt die mit dem Bau verbundenen Innovationen und die wichtigsten Bauberufe
- Die Lektionen sollen mit der Erlebniswelt der Schülerinnen und Schüler (SuS) eng verknüpft werden, durch Betrachten des eigenen Wohnens, der täglich genutzten baulichen Infrastrukturen, durch eigenes Ausprobieren von Baustoffen im Experiment und Praxisversuch, dazu kommt der Umgang mit Planung und Bau-Rechnen, um realistische Grössen und Mengen zu kennen.
- Die Themen sind verknüpft mit dem sozialen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Leben von heute.

## Grundidee der Unterrichtseinheit:

Die SuS erleben eine Zeitreise durch die Baugeschichte mit Beispielen zu typischen Bauten und den verwendeten Baumaterialien. Sie landen in unserer Zeit und beschäftigen sich intensiv mit der gesamten Vielfalt des Baugewerbes, lernen die Faszination des Bauens und die Attraktivität und Wichtigkeit der Bauberufe kennen. Dem Selbsterleben wird mit Experimenten und Praxisarbeit Rechnung getragen.

## Lehrplanbezüge

Lehrplanbezüge (LP 21)	
TTG.2.B	Die Schülerinnen und Schüler können Funktionen verstehen und eigene Konstruktionen in den Themenfeldern Spiel/Freizeit, Mode/Bekleidung, Bau/Wohnbereich, Mechanik/Transport und Elektrizität/Energie entwickeln.
RZG.5.3	Die Schülerinnen und Schüler können das Alltagsleben von Menschen in der Schweiz in verschiedenen Jahrhunderten vergleichen.
NT.1.2	Die Schülerinnen und Schüler können technische Alltagsgeräte bedienen und ihre Funktionsweise erklären.
BO.2.1	Die Schülerinnen und Schüler können sich mit Hilfe von Informations- und Beratungsquellen einen Überblick über das schweizerische Bildungssystem verschaffen.
BO.2.2	Die Schülerinnen und Schüler können einen persönlichen Bezug zur Arbeitswelt herstellen und Schlüsse für ihre Bildungs- und Berufswahl ziehen.



# Lektionsplanung «Bauen – früher und heute» Zyklus 3

2/5

Nr.	Thema	Inhalt	Ziele	Action	Material	Organisation	Zeit
1	<b>Einstieg Bauen</b>	Die SuS erweitern gemeinsam ihr Vorwissen zu «Bauen – früher und heute» und runden den Einstieg mit einer praktischen Aufgabe ab.	Die SuS haben einen lustvollen Einstieg in die Welt des Bauens und kommen mit einem wichtigen Baustoff, dem Ziegelstein, in Berührung.	<p>a) LP legt zwei typische Bauziegelsteine auf den Tisch, SuS notieren Assoziationen auf dem Arbeitsblatt zu den Bildern.</p> <p>b) Frage dazu: Was sind typische Bauberufe und was macht man im jeweiligen Beruf (3 Fertigkeiten), Liste entsteht an der Tafel (Whiteboard).</p> <p>c) LP zeichnet leere Mindmap. Klasse wird in zwei Gruppen geteilt. SuS rufen Begriffe des Bauens zu. LP trägt sie in die Mindmap ein. Für jeden Begriff gibt es einen Kieselstein für die Gruppe (zuwerfen). Die Kieselsteine können am Ende gegen Tonziegelsteine eingetauscht werden. Damit baut jede Gruppe ein attraktives Büchergestell. Bewertung durch die ganze Klasse.</p>	Ziegelsteine Kieselsteine Mindmap – Vorlage	Plenum EA GA	45'
2	<b>Sechs Bauepochen</b>	<p>Die SuS befassen sich mit 6 Zeitepochen und herausragenden Baustilen mit den dazu zugehörigen Materialien und Bauarbeiten.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Antike Steinwunder – Pyramiden</li> <li>2. Europas Frühzeit – Pfahlbauten</li> <li>3. Römische Baukunst – Kolosseum</li> <li>4. Mittelalter – Dombau</li> <li>5. Spätmittelalter – Fachwerkbau</li> <li>6. Moderne – Hausbau</li> </ol> <p>Nach einer Einführung werden durch die Lehrperson (LP) die Themen in einer Werkstatt bearbeitet.</p> <p>Jede Gruppe präsentiert ihre Erkenntnisse.</p>	<p>Die SuS erkennen die zentrale Bedeutung des Bauens für eine funktionierende Gesellschaft in allen Epochen.</p> <p>SuS können pro Epoche je ein hervorragendes Bauwerk und in Stichworten die Baumaterialien der jeweiligen Zeit benennen.</p>	<p>LP gibt eine Einführung mit einer Zeittafel in Form einer Präsentation.</p> <p>Klasse auf sechs Posten aufteilen; Arbeiten bearbeiten (45 Minuten Zeit für die Postenarbeit).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Film Pyramidenbau – Berufsbilder beschreiben</li> <li>2. Pfahlbauplan erstellen – technische Lösungen finden</li> <li>3. Römerbeton herstellen – Mixtur anmischen</li> <li>4. Infotext «Bau im Mittelalter» – selbsttragende Bögen</li> <li>5. Infotext «FW-Bauten» – Bau eines Modells</li> <li>6. Moderne Häuser – beschreiben und Plan entwerfen</li> </ol> <p>Präsentation der Ergebnisse</p> <p>Kurztest nach der Werkstatt lösen</p>	ppt mit Bildern, Zeittafel und Karte  Postenmaterial Test mit 12 Fragen	Plenum GA EA	90'



# Lektionsplanung «Bauen – früher und heute» Zyklus 3

3/5

Nr.	Thema	Inhalt	Ziele	Action	Material	Organisation	Zeit
3	<b>Beton</b>	Die SuS lernen den Baustoff Beton kennen.	SuS kennen den Baustoff Beton und können mindestens 3 Anwendungen erläutern.	<p>Betonanwendungen im Film (Zusammenfassung)</p> <p>Mischung herstellen, Giessen – Buchstütze</p> <p>Exkursion in ein Betonwerk und die Klasse einen Foto-Report erstellen lassen</p>	<p>Filme: zu Beton, Gestein</p> <p>Material in Boxen: Zement, Sand Anmachwasser</p> <p>ppts, Bilder</p> <p>Geräte / Werkzeug gem. Beschrieb</p>	Plenum PA und GA	<p>2x50'</p> <p>Exkurs 120'– 180'</p>
4	<b>Bauen – ein eigenes Haus</b>	<p>Kriterien und Anforderungen an einen modernen Hausbau erfahren und Spezialitäten nachvollziehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauweise</li> <li>- Materialien</li> <li>- Dämmung</li> <li>- Minergie-Prinzip</li> </ul>	Die SuS kennen den Ablauf eines modernen Baus vom Plan bis zur Schlüssel-Übergabe. Sie benennen die Baustoffe, können das Prinzip Dämmung-Isolierung erläutern und seine Wirkung abschätzen.	<p>Zusammen mit LP werden in der Klasse Bauplan und fertiges Minergie-Haus verglichen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Architekten-Gruppe entwickelt Bauplanskizze, zeichnet das Haus in 3D</li> <li>• Material-Gruppe «bestellt» die Baumaterialien, beauftragt Handwerker</li> </ul> <p>Minergie-Gruppe erstellt ein Verkaufsargumentarium für Dämmung und Wärmepumpenanlage und rechnet die Amortisation</p>	Bauplan und 3D Zeichnung Haus	Plenum und GA auch als Hausaufgabe geeignet	45'
5	<b>Bauen in extremis</b>	<p>Die SuS verstehen Expositionen und extreme Bauanforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erdbebensicher bauen</li> <li>- Hochhaus in extremis</li> <li>- Tunnel</li> <li>- Wasserschutz-Damm</li> <li>- Staudamm</li> <li>- Monumentalbau</li> </ul>	Verstehen von technologischen Spitzenlösungen und Beispiele benennen.	<p>Mit LP Expositionen kennenlernen (Tabelle für Bauten fertig ausfüllen)</p> <p>Gruppenarbeiten Projekte</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erdbebenfilm Japan</li> <li>2. Bau Burj Khalifa, Film</li> <li>3. Tunnelbau Gotthard</li> <li>4. Damm</li> <li>5. Staudammprojekt Schweiz</li> <li>6. Pyramiden von Ägypten</li> </ol>	<p>Tabelle Expositionen als Arbeitsblatt</p> <p>ppt zu den Gruppen-Themen</p> <p>Filme Projektmuster leer</p>	Plenum GA Plenum für Präsentationen	<p>30 '</p> <p>60'</p> <p>6x10</p>



# Lektionsplanung «Bauen – früher und heute» Zyklus 3

4/5

Nr.	Thema	Inhalt	Ziele	Action	Material	Organisation	Zeit
6	Rechnen am Bau	SuS lernen Masse des Bauens kennen und umrechnen	Rechnen und berechnen, schätzen und umrechnen an Beispielen  Planlesen an Bauplänen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Masse umrechnen</li> <li>Vermessen und die Masse in Realität übertragen (Schulhausplatz)</li> </ul> Grössen schätzen und erfahren	Arbeitsblätter	EA	50'
7	Experimente	Die SuS führen verschiedene Experimente durch.	Die SuS untersuchen in verschiedenen Experimenten die physikalischen und chemischen Gegebenheiten von unterschiedlichen Baustoffen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anweisungen lesen; Arbeiten zuweisen</li> <li>Material- und Werkzeuglisten erstellen, Einkauf</li> <li>Experiment- und Bauplätze vorschlagen</li> <li>Einrichten, durchführen und protokollieren</li> </ul>	Bau- und Experiment-anweisungen	GA	90'
8	Bauberufe	Die unterschiedlichen Berufsbilder werden anhand einer interaktiven Präsentation untersucht und erarbeitet.	Die SuS sollen die wichtigsten Anforderungen und Tätigkeiten der einzelnen Ausbildungen herausfinden.  Sie sollen imstande sein, verschiedenste Berufsbilder selbst zu untersuchen und ihre eigene Neigung und Eignung dazu zu definieren	Mit Hilfe der interaktiven Präsentation Informationen recherchieren, zusammenfassen und strukturieren.  Weiterführend: Interviews mit Berufsleuten (am besten auf der Baustelle): <ul style="list-style-type: none"> <li>Maurer</li> <li>Polier</li> <li>Bauleiter</li> <li>Architekt</li> <li>usw.</li> </ul>	Präsentation Auswertungsblatt PC / Tablet	EA / PA	45'– 90'

**Die Zeitangaben sind Annahmen für den ungefähren Zeitrahmen und können je nach Klasse, Unterrichtsniveau und -intensität schwanken!**

# Lektionsplanung «Bauen – früher und heute» Zyklus 3



Ergänzungen/Varianten	
Legende	EA = Einzelarbeit / Plenum = die ganze Klasse / GA = Gruppenarbeit / PA = Partnerarbeit / SuS = Schülerinnen und Schüler / LP = Lehrperson
Informationen	Für bestimmte Teile dieser Unterrichtsreihe ist die Verfügbarkeit von PCs mit Internetzugang zwingend notwendig.
Kontaktadressen	Information zu den Berufsbildern und zu Lehrstellen: <a href="http://www.bauberufe.ch">www.bauberufe.ch</a> (mit Firmenangeboten)  Schweizerischer Baumeisterverband Weinbergstrasse 49 / Postfach 8042 Zürich  +41 58 360 76 00 <a href="mailto:berufswerbung@baumeister.ch">berufswerbung@baumeister.ch</a>
Exkursionen	Kieswerk bzw. Baustelle in der Region (Anfrage und Anmeldung erforderlich), Technorama Winterthur, Verkehrshaus Schweiz
Projekte	Bau einer Mauer mit Abschnitten «Mosaik», «Sichtbeton», «Bollenstein», «Verputz», «Ziegelstein»
Eigene Notizen	

Unterrichtsmaterial 3. Zyklus

«**Bauen früher und heute**»





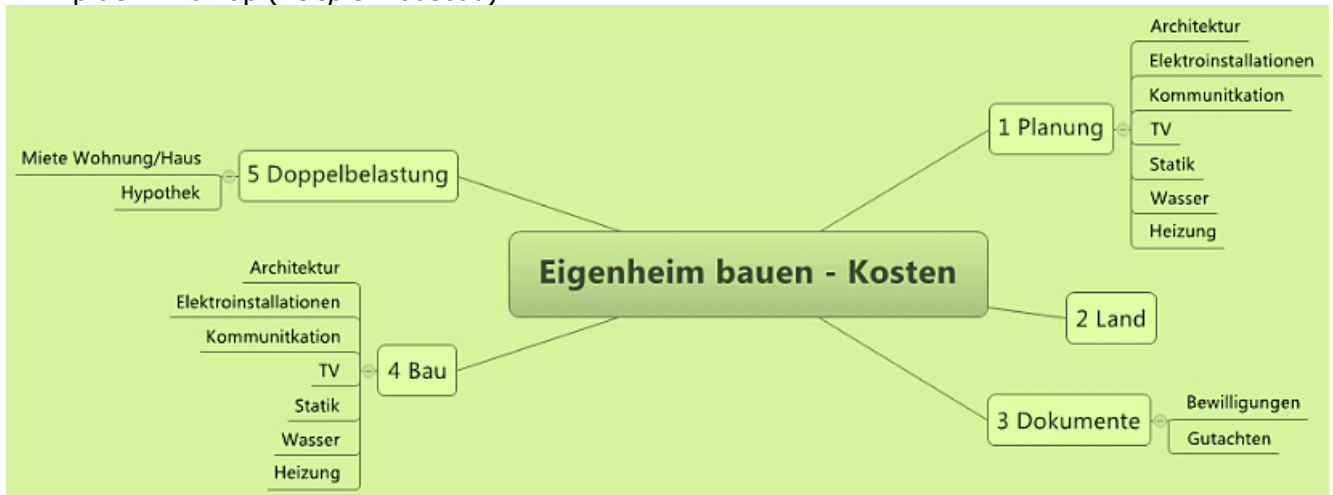
# Einstieg Bauen



2/2

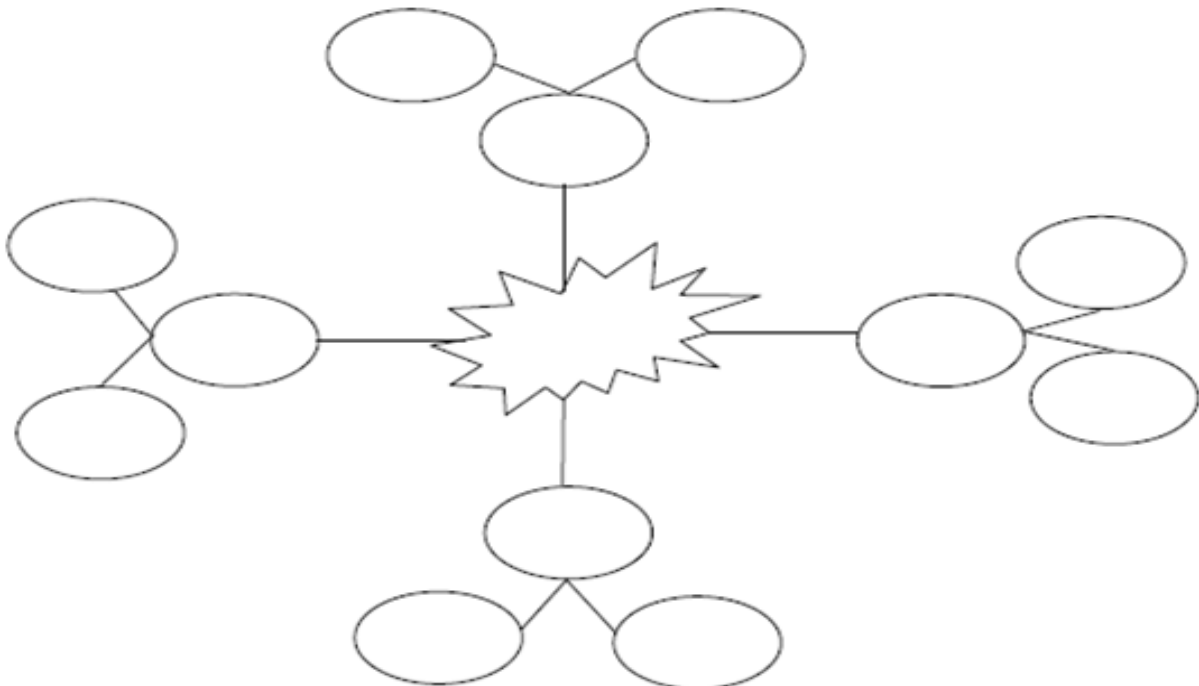
## Information für die Lehrperson

Prinzip der Mindmap (*Beispiel Hausbau*)



## Unsere Bau-Mindmap

An der Wandtafel (Whiteboard, Flipchart) mit den Stichworten der Schülerinnen und Schüler eine Mindmap entwickeln.





# Sechs Bauepochen

Werkstatt



1/19

## Posten 1: Die Pyramiden der Ägypter

**Aufgabe: Betrachte die Animation des Pyramiden-Baus und schreibe eine Zusammenfassung!**



Wie schafften es die alten Ägypter vor 4 500 Jahren, tonnenschwere Steinblöcke bis in eine Höhe von 146 Metern aufzuschichten? Das Geheimnis um den Bau der grossen Pyramide von Gizeh ist eines der ältesten Rätsel der Menschheit.

Die mögliche Lösung zeigt der Architekt Jean-Pierre Houdin: <https://www.welt.de/wissenschaft/article789475/Neue-Theorie-zum-Bau-der-Cheops-Pyramide.html>



Houdins erstaunliche These: Die Cheops-Pyramide wurde von innen nach aussen gebaut – und zwar mithilfe einer spiralförmig ansteigenden Rampe in einem Tunnel im Inneren der Pyramide.

Um diese Theorie zu überprüfen und zu untermauern, simulierte Houdin bereits 2007 den Bauprozess am Computer. 2008 entdeckte man dann eine Kerbe in der Nordostkante der Pyramide – genau an der Stelle, an der Houdin eine der Plattformen seiner inneren Rampe vermutet hatte.



Auf dieser Basis verfeinerte der Architekt in den vergangenen Jahren seine Theorie. Und er gab neue Erkenntnisse bekannt: Demnach existierten zwei Vorkammern, die mit der Königskammer verbunden waren, ausserdem Korridore, durch die die Verstorbenen während des Begräbnisrituals transportiert wurden. Inwieweit dies zutrifft und was das für den Bau der Pyramide bedeutet, können nur weitere Untersuchungen vor Ort bestätigen.

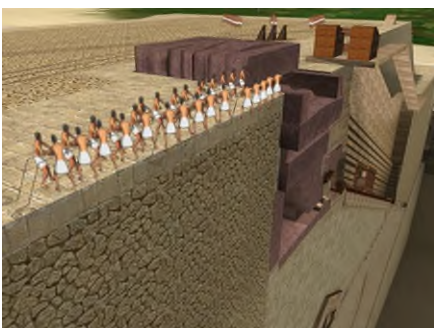
**Hier findest du weitere Informationen und Hintergründe zum Bau der Cheops-Pyramide:**

<https://www.cheops-pyramide.ch/>

<https://www.nationalgeographic.de/geschichte-und-kultur/geheimnisvolle-weltwunder-die-pyramiden-von-gizeh>

<https://www.planet-wissen.de/geschichte/antike/pyramidenbau/index.html>

[https://klexikon.zum.de/wiki/Pyramiden\\_von\\_Gizeh](https://klexikon.zum.de/wiki/Pyramiden_von_Gizeh)



# Sechs Bauepochen

Werkstatt



2/19

## Welche Berufe kamen beim Bau vor?

### Nenne fünf weitere mögliche Berufe mit Kurzbeschreibung!

1. **Werkzeugmacher**, stellen Kupfermeissel her und schärfen sie, ebenso Hämmer und Messer

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

## Beantworte die folgenden Fragen:

1. *Wie haben die Pyramidenbauer die schweren Blöcke auf den Bauplatz transportiert?*

- A** mithilfe von Rampen
- L** mithilfe von Krananlagen
- R** mit Hilfe von starken Tieren (z. B. Elefanten)

2. *Wie schwer waren die grössten Blöcke, die es zu verbauen galt?*

- C** bis 60 Tonnen
- W** um 2 – 3 Tonnen
- P** rund 10 Tonnen

3. *Welche ist nach der Cheops-Pyramide die zweithöchste Pyramide?*

- F** Mykerinos-Pyramide
- R** Kleopatra-Pyramide
- H** Chephren-Pyramide

4. *Wie viele Pyramiden gibt es in Ägypten zu bestaunen?*

- O** ca. 208
- M** ca. 88
- A** ca. 118

5. *Aus welchen zwei Materialien besteht die grosse Pyramide?*

- T** Granit und Kalkstein
- U** Granit und Sandstein
- V** Kalkstein und Sandstein



→ Die Lösung ergibt den Namen eines Edelsteins (Variation von Quarz,  $\text{SiO}_2$ )

# Sechs Bauepochen

Werkstatt



3/19

## Posten 2: Die Pfahlbauten

### Aufgabe: Lies den Text und plane anschliessend ein Pfahlbauhaus!

Pfahlbauten dienten der **Absicherung** gegen Raubtiere und feindliche Nachbarn oder gegen schädliche Ausdünstungen des Bodens. Sie wurden sowohl im Uferbereich von Seen (also an offenen Gewässern) wie auch in sumpfigem Gelände errichtet.

An seichten Stellen ramnte man **Pfähle** aus ganzen oder gespaltenen Stämmen ein. Die Pfähle waren meist nicht stärker als 15 Zentimeter, die Länge betrug je nach Höhe des Wasserstandes zwischen drei und fünf Meter. Oft wurden am Fuss der Pfähle schwere Steine versenkt, die für mehr **Stabilität** gegen Wellenschlag sorgen sollten. Die Häuser selbst waren ebenfalls aus Pfahlwerk geschaffen, von aussen mit einer Lehmschicht verkleidet und mit Stroh, Rinden und Reisig bedeckt.



### Pfahlbauten Unteruhldingen

Diese Bauweise lässt sich seit der **Jungsteinzeit** vor rund 13 500 Jahren bis in die **Bronze- und später Eisenzeit**, vor 2 500 Jahren, nachweisen.

Obwohl das **Nomadisieren** (mit Tieren herumziehen) ebenso erhalten blieb, begann nach und nach die **Sesshaftigkeit** der Bauern. Die damaligen Menschen begannen die **Domestizierung** von Tieren und Pflanzen. Als **Werkzeuge** kannten sie geschliffene Steingeräte (Steinbeile, Daxel). Gleichzeitig weitete sich der Gebrauch von Gefässen aus Keramik aus.

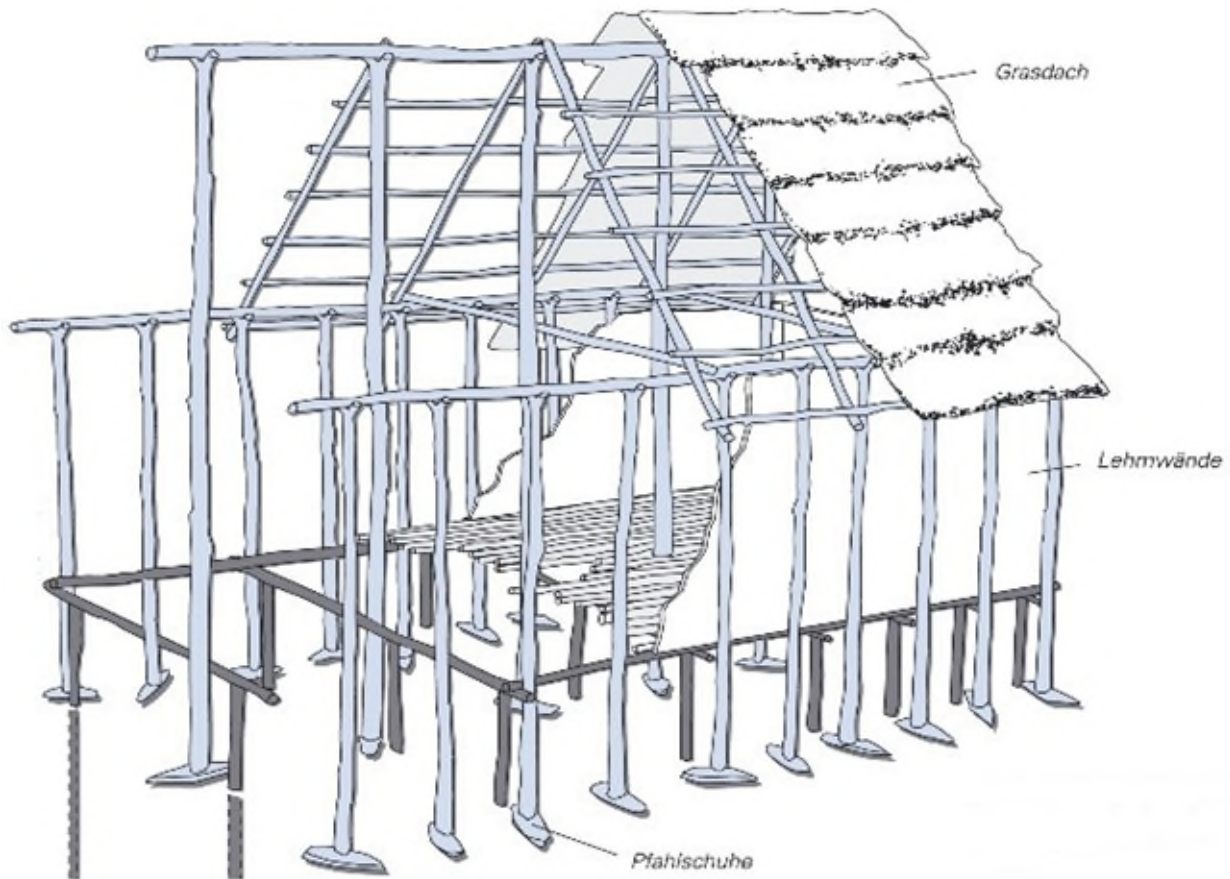
# Sechs Bauepochen

Werkstatt



4/19

## Planung eines Pfahlbauhauses



### Was sind die technischen Herausforderungen und welche Lösungen schlägst du vor?

Problemstellung:

---



---



---



---

Deine Lösung:

---



---



---



---

### Beschreibe den Bauablauf

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

4 \_\_\_\_\_

5 \_\_\_\_\_

6 \_\_\_\_\_

# Sechs Bauepochen

Werkstatt



5/19

## Posten 3: Der Beton der Römer; Roman-Beton

**Aufgabe: Lies den Text und stelle einen Kübel Römerbeton her zum Mauern einer kleinen Mauer!**

**Beton war schon für die Römer ein wichtiger Baustoff.**

Der Baustoff Beton wurde schon um 7 000 v.Chr. im Gebiet des heutigen Palästinas verwendet. Doch erst die Römer entwickelten den Baustoff zur höchsten Qualität.

Rom verdankt sein Attribut «Ewige Stadt» nicht zuletzt auch diesem Baustoff. Die damaligen Baumeister holten sich ihre Betonzutaten aus Puteoli, dem heutigen Pozzuoli unweit von Neapel. Wahrscheinlich schon um 300 v.Chr. hatten sie nämlich erkannt, dass die in dieser Gegend abgelagerte Puzzolanerde, eine sandige Vulkanasche, mit Kalk vermengt, einen Mörtel ergab, der wiederum mit Sand, Kies oder Bruchsteinen vermischt zu einem wasserdichten, steinharten Beton erstarrte.

Dieser Beton wurde zum Schlüssel der römischen Architektur. Mit ihrem «Opus Caementitium» genannten Baustoff, einer Art Stampfbeton, füllten die Römer ihr doppelschaliges Mauerwerk, stellten Unterwasserbauten her, errichteten auf einem sumpfigen Untergrund das gewaltige Fundament des Kolosseums und erbauten die etwa 43 Meter durchmessende Kugelschale des Pantheon. Und mit dem «Opus Caementitium» legten sie schliesslich auch den Grundstein zu unserem heutigen Wort Zement.



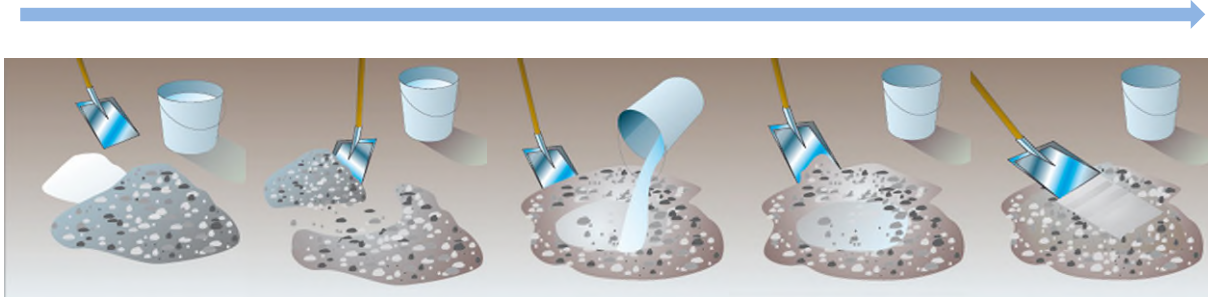
# Sechs Bauepochen

Werkstatt



6/19

## Stelle nun römischen Beton her und mauere eine kleine Gartenmauer



Bei diesem kleinen Bauvorhaben könntest du vorgemischten Beton in Säcken kaufen. Doch du wirst das Gemisch selbst herstellen. Für die «Mauer» brauchst du eine **Holzbox** (als Schalung), in die du den Beton einfüllen kannst.

Das normale Mischungsverhältnis für einen etwas gröberen Beton ist 1 – 1,5 Teile **gebrannter Kalk** (im Baufachhandel erhältlich) und 3 Teile **Zuschlagsstoffe (Sand + Kies, Körnung 0 – 8, fertig gemischt aus dem Kieswerk oder dem Baufachhandel)**, dazu ein Anteil an fein verhaktem **Dachziegelmaterial** (Dachziegel mit Hammer kleinhaken).

Die Menge des Wassers, das dazu kommt, ist dann ausschlaggebend. Um z.B. für 20 kg Trockengewicht die richtige Konsistenz zu erreichen, brauchst du nur etwa 2 – 2,5 Liter Wasser. Das kann natürlich leicht variieren.

Wenn der Beton, wie bei einer Gartenmauer, auf oder in der Erde verwendet werden soll, wird er erdfeucht bis plastisch gemischt! Eine zu flüssige, schwabbelige Masse, wie man sich Beton meistens vorstellt, ist völlig ungeeignet und lässt sich nicht verarbeiten. Sie klebt an den Werkzeugen, lässt sich nicht formen und nicht verdichten.

Die erdfeuchte Mischung hingegen ist optimal verwendbar und qualitativ sogar noch hochwertiger. Beton ist nämlich «hygroskopisch<sup>1</sup>» und zieht daher die Feuchtigkeit aus dem Boden an. Der Abbindungsprozess findet also langsam und kontinuierlich statt.

Der Mischvorgang beginnt, sobald du dich für den richtigen Behälter entschieden hast. Je nach Platzverhältnissen ist das eine Bauschubkarre oder ein Plastikeimer. Du füllst das Behältnis vorsichtig mit dem schon gut gemischtem, trockenem Beton!

Nun giesst du in Abständen halbliterweise das Wasser dazu und mischst zwischendurch mit der Schaufel oder einer Maurerkelle. Dieser ganze Vorgang ist ziemlich anstrengend und kann schon mal länger als fünf Minuten dauern. Wenn das Gemisch zum Schluss leicht plastisch, aber nicht dickflüssig ist, ist es perfekt! Nun in die vorbereitete Holzschalung einbringen und gut stochern und stampfen.

<sup>1</sup> Bedeutung gemäss Duden: (von bestimmten Stoffen) die Luftfeuchtigkeit, Wasser anziehend, bindend

# Sechs Bauepochen

Werkstatt



7/19

## Posten 4: Bauen im Mittelalter

**Aufgabe: Lies den Text, markiere Wichtiges und bereite einen kurzen Vortrag vor!**

Das Mittelalter war die Zeit der grossen Kathedralen und Kirchen. Der Kirchenbau war die in jeder Hinsicht anspruchsvollste Bauaufgabe des Mittelalters. Generationen bauten an den riesigen Klosterkirchen, Stadtkirchen und Domen. Gegenüber dem Kirchenbau traten profane Bauaufgaben wie Rathäuser, Burgen und Schlösser oder gar die privaten Wohnbauten in den Hintergrund.

Kirchenbauten waren anspruchsvoll. Nicht nur betreffend Finanzierung und Bauorganisation, sondern auch in technischer Hinsicht. Die höchsten Türme, die am weitesten gespannten Gewölbe, die grössten Dachstühle waren an Kirchen und Kathedralen anzutreffen.

Man scheute keinen Aufwand an Kosten und Arbeit, um die Kirchenbauten möglichst grossartig zu bauen. Kirchenbauten waren auch die wichtigsten Symbole, durch die Klöster, Städte oder Bistümer ihre politische und wirtschaftliche Bedeutung dokumentieren konnten.

Trotz der herausragenden Bedeutung des Kirchenbaus im Mittelalter gibt es kaum schriftliche Quellen. In der mittelalterlichen Wissenschaft hatten technische Fragen keinen Platz. Der Kirchenbau als Abbild der göttlichen Ordnung wurde im Sinne einer theologischen Interpretation wissenschaftlich gewürdigt. Die Handwerker, die den Bau ausführten, besaßen keine höhere Schulbildung. Die leitenden Werkmeister der grossen mittelalterlichen Bauten waren gut bezahlte und hoch angesehene Handwerker. Sie hatten jedoch schon allein aus Gründen des zeitlichen Ablaufes der handwerklichen Lehre keine Gelegenheit, eine Bildung im höheren akademischen Sinne zu erwerben.

### Musterbauten



# Sechs Bauepochen

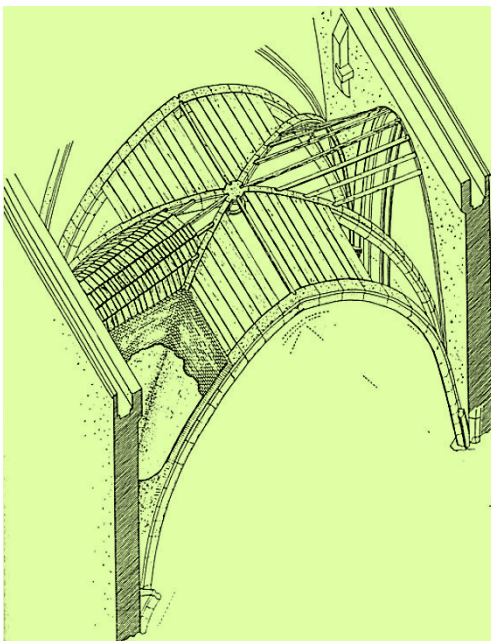
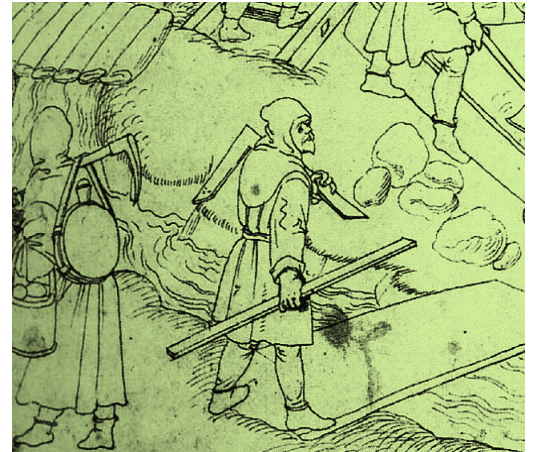
Werkstatt



8/19

Schon mit 14 Jahren begannen die Lehrjungen ihre Tätigkeit bei einem Meister, die Lehrzeit dauerte für Steinmetze 4 – 5 Jahre. Danach musste sich der frischgebackene Geselle auf Wanderschaft begeben. Diese dauerte ein weiteres Jahr. Um Meister zu werden, waren dann weitere zwei Ausbildungsjahre im Handwerk erforderlich.

Trotz der rein handwerklichen Ausbildung der mittelalterlichen Baumeister gab es im Mittelalter eine unübersehbare technische Fortentwicklung des Bauwesens durch Erfahrung. Die Zünfte (Zusammenschlüsse der Handwerker eines Berufszweiges) sorgten für die Einhaltung technischer Qualitätsstandards. Technische Kenntnisse wurden innerhalb der Zunft durch die praktische Arbeit am Bau vom Meister auf die Lehrlinge übertragen. Eine schriftliche Fixierung des bautechnischen Wissens fand aber praktisch nicht statt.



Der Stil des Spätmittelalters ist die Gotik. Im 12. Jahrhundert in Frankreich entstanden, eroberte der gotische Stil ganz Europa, von Sizilien bis nach Schweden, von England bis zum Baltikum. Merkmale der gotischen Baukunst sind Rippengewölbe, Spitzbögen und aussenliegende Strebssysteme.

Gotische Bauten bestehen optisch aus Werkstein-Gliedern und strukturell untergeordneten Füllflächen. Diese Füllflächen können zum Beispiel für Glasgemälde genutzt werden. Wegen des hohen Anteils an Werkstein wird die gotische Baukunst als Steinmetz-Baukunst bezeichnet. Selbst in gotischen Backsteinbauten wurden die Glieder des Systems oft in steinmetzmässigem Werkstein ausgeführt. Das Maurerhandwerk war demgegenüber in der gotischen Baukunst weniger bestimmend.

## Stützgerüst eines Gewölbebogens

Die riesigen Fenster der gotischen Kathedralen werden durch Masswerk (dünne Steinstäbe und Zirkelwerk aus Stein) gegliedert und stabilisiert. Schon allein die geometrischen Formen des Fenstermasswerks legen die Vermutung nahe, dass ein gotischer Steinmetz nicht ohne gewisse geometrische Kenntnisse auskommen konnte.

Erst gegen Ende des 15. Jahrhunderts tauchen Theoriebücher zur Baugeometrie auf, darunter das älteste gedruckte deutschsprachige Geometriebuch, *Geometria*, verfasst vom Steinmetz und Baumeister Matthäus Roriczer. Darin sind einige grundlegende geometrische Konstruktionsvorschriften zusammengefasst. Dabei liegt der Akzent nicht auf der Mathematik; es werden keinerlei Definitionen, Begründungen oder Beweise angegeben, sondern vielmehr Handlungsanweisungen. Der Steinmetz benötigte auch nicht mehr, um seine Arbeit ausführen zu können.



# Sechs Bauepochen

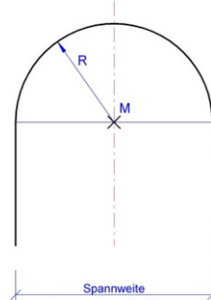
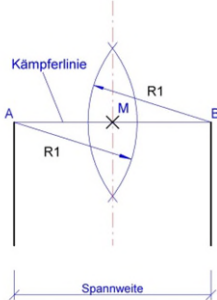
Werkstatt



9/19

Ab der Mitte des 13. Jahrhunderts waren Werkmeister oft auf mehreren, zum Teil weit voneinander entfernten Baustellen gleichzeitig tätig. Dies konnten sie nur, weil den Bauten vermasste oder sogar masstäbliche Baupläne zugrunde lagen, die sogenannten «Risse», häufig allerdings ohne Masszahlen, Massketten oder anwendbaren Massstab auf dem Plan.

## Rundbogen



Der Rundbogen, ein wesentliches Element der Bauweise im Mittelalter, ist ein geometrisch sehr einfacher Bogen. Der Bogenmittelpunkt liegt auf der Kämpferlinie, genau zwischen den Kämpferpunkten. Der Radius ist gleich die Stichhöhe und beträgt die halbe Spannweite.

Durch seine kleinen Radien und seine grosse Krümmung ergeben sich immer wieder Probleme bei den grossen Fugendicken am Bogenrücken. Früher verwendete man deshalb häufig Keilsteine. Heute werden Keilsteine aufgrund der geringen Nachfrage kaum mehr erzeugt. Die mögliche Alternative: einen stark gekrümmten Rundbogen mittels Rollscharen in einzelne übereinanderliegende Bögen zu zerlegen.

# Sechs Bauepochen

Werkstatt



10/19

## Aufgabe: Suche die Begriffe im Buchstabenchaos!

M	M	L	J	H	I	N	L	T	S	K	R	Q	S	X	K	E	L	O	V	P	F	G	L
Q	N	W	Z	R	M	O	R	R	Q	G	D	Y	U	F	Q	R	X	R	C	T	F	U	P
A	E	T	V	X	B	O	G	E	N	D	I	C	K	E	P	D	L	R	N	B	H	X	P
W	N	C	A	V	K	H	A	D	F	T	P	J	H	P	P	X	M	W	G	R	B	T	F
W	T	H	H	K	Ä	B	B	O	W	T	O	U	S	T	I	C	H	H	Ö	H	E	N	D
M	R	F	H	L	M	O	I	Q	Z	G	Y	W	B	O	G	E	N	R	Ü	C	K	E	N
T	R	C	Z	W	P	G	H	U	S	C	H	L	U	S	S	S	T	E	I	N	G	R	M
G	Q	N	K	Q	F	E	Y	V	S	X	T	C	R	R	F	V	I	T	U	K	L	X	T
Q	M	E	A	I	E	N	O	O	Y	Ö	F	F	N	U	N	G	S	W	I	N	K	E	L
C	P	O	W	F	R	R	S	W	E	Q	W	S	P	A	N	N	W	E	I	T	E	Q	W
E	L	Z	R	K	P	A	A	T	C	V	U	B	E	X	M	C	U	W	D	H	U	M	F
C	U	S	E	C	U	D	J	S	C	H	E	I	T	E	L	P	U	N	K	T	C	X	P
M	C	Y	F	W	N	I	G	P	X	Z	Q	T	P	N	R	J	N	Z	I	R	J	H	R
G	Q	N	L	I	K	U	B	B	T	C	E	C	N	Y	R	K	N	E	R	C	F	K	C
N	Y	S	I	Z	T	S	Y	W	G	J	U	H	X	Q	L	F	Y	U	S	S	C	U	Q
C	S	F	M	N	E	R	G	E	V	E	X	J	O	V	D	K	D	Y	S	D	G	H	C
V	E	M	R	N	L	B	N	B	O	G	E	N	M	I	T	T	E	L	P	U	N	K	T
B	Z	P	P	Q	B	O	G	E	N	L	E	I	B	U	N	G	F	O	C	F	S	L	U
Q	L	P	Y	T	I	S	B	C	Y	G	A	E	P	S	K	C	D	L	Q	Y	T	N	L
J	D	Y	Q	L	D	G	U	R	D	L	U	K	Q	J	X	R	Y	P	Q	D	A	H	J
Z	B	J	M	K	Ä	M	P	F	E	R	L	I	N	I	E	M	X	I	Q	G	G	C	S
U	Y	V	B	H	X	W	I	D	E	R	L	A	G	E	R	Q	U	D	K	U	L	G	G
S	C	D	Y	M	U	I	T	C	U	B	D	Y	B	O	G	E	N	T	I	E	F	E	L
H	G	K	F	R	U	U	I	M	G	J	O	R	M	X	H	W	I	C	X	B	R	Y	L

### Diese Begriffe sind im Buchstabenchaos versteckt:

BOGENRADIUS

KÄMPFERLINIE

STICHHÖHE

BOGENMITTELPUNKT

KÄMPFERPUNKTE

BOGENRÜCKEN

SPANNWEITE

BOGENDICKE

SCHLUSSSTEIN

WIDERLAGER

BOGENTIEFE

ÖFFNUNGSWINKEL

SCHEITELPUNKT

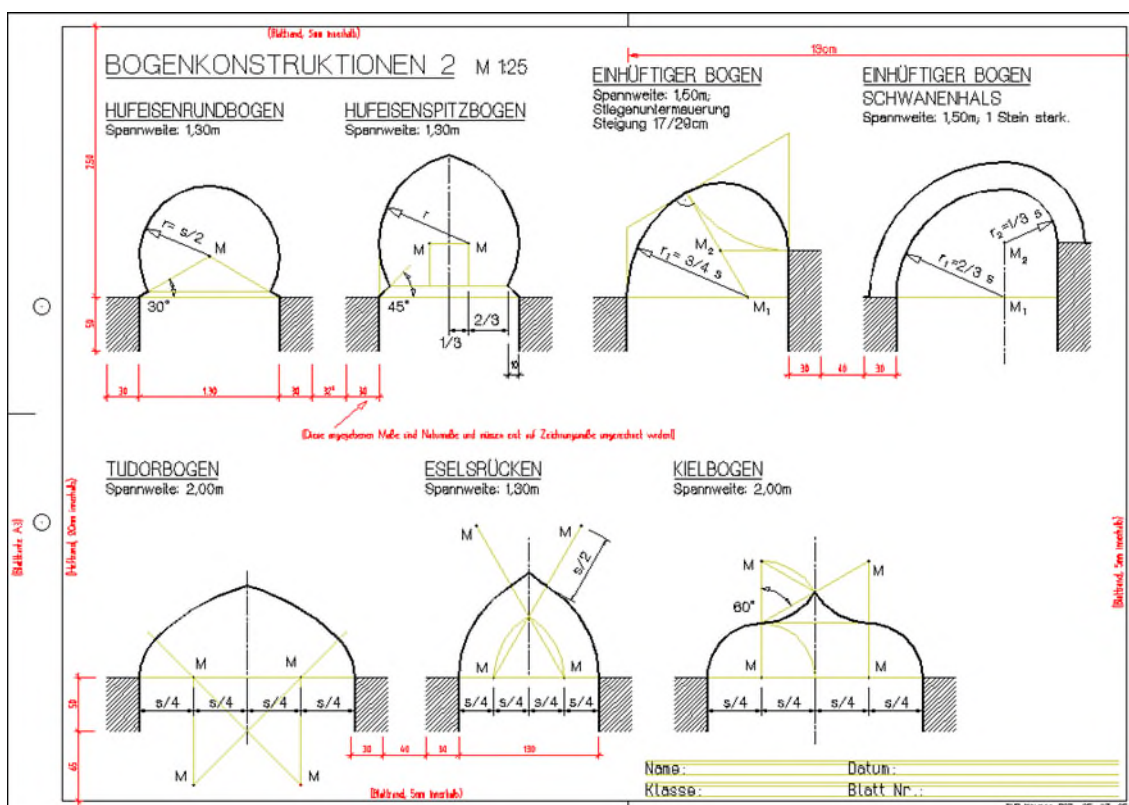
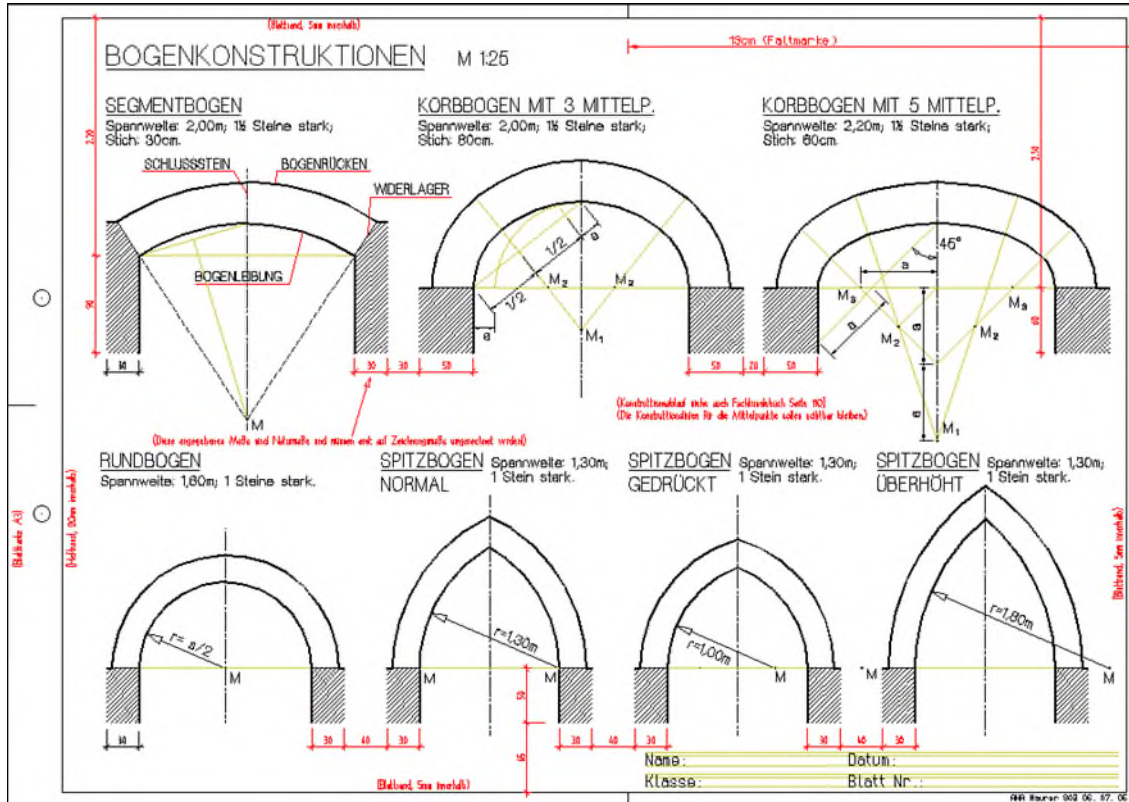
BOGENLEIBUNG

# Sechs Bauepochen

## Werkstatt



### Bogenformen (Fachbegriffe)



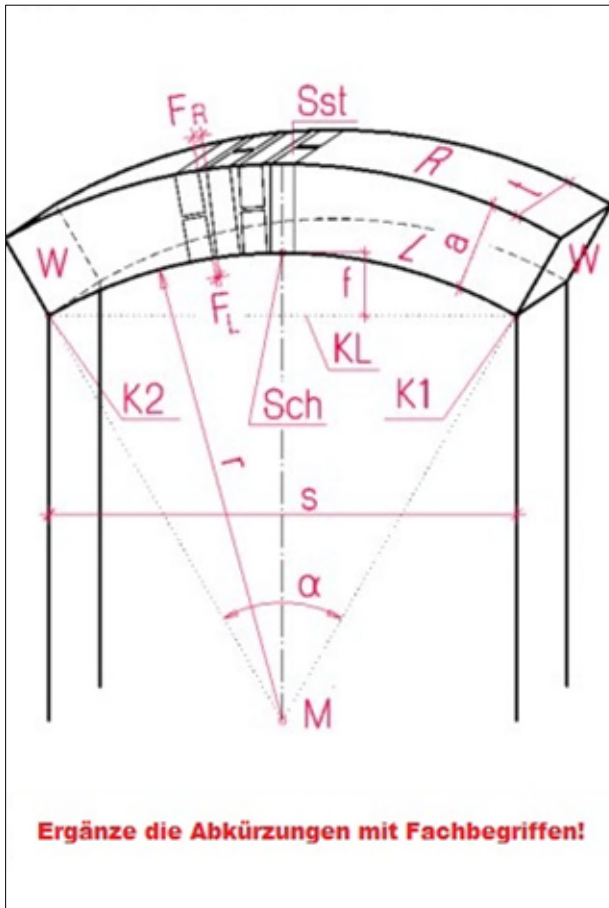
# Sechs Bauepochen

Werkstatt



12/19

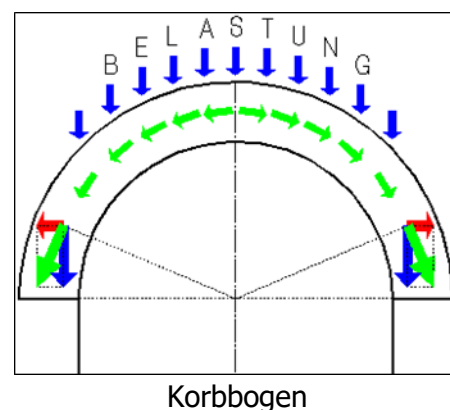
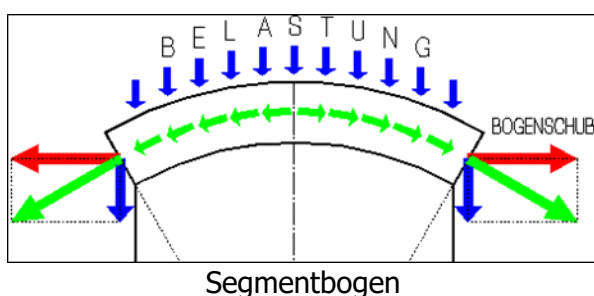
## Aufgabe: Setze die Fachbegriffe ein!



Sst	
R	
L	
f	
t	
a	
Sch	
K <sub>1</sub> , K <sub>2</sub>	
KL	
W	
FR	Fugendicke Bogenrücken
FL	
s	
M	
r	
α	

## Druckkräfte am Bogen

Wird ein Mauerwerksbogen gleichmässig belastet, so wirken im Bogen nur Druckkräfte. Es bildet sich ein Druckbogen aus, wobei die Kräfte im rechten Winkel zum Bogenradius wirken. Am Widerlager sieht man die grün dargestellte Resultierende. Diese Resultierende kann in den waagrechten Bogenschub (rot) und die lotrechte Auflagerkraft (blau) zerlegt werden. Je flacher ein Bogen ist, je niedriger die Stichhöhe ist, umso grösser wird der Bogenschub. Beim Segmentbogen ist der Bogenschub sehr gross.



# Sechs Bauepochen

Werkstatt



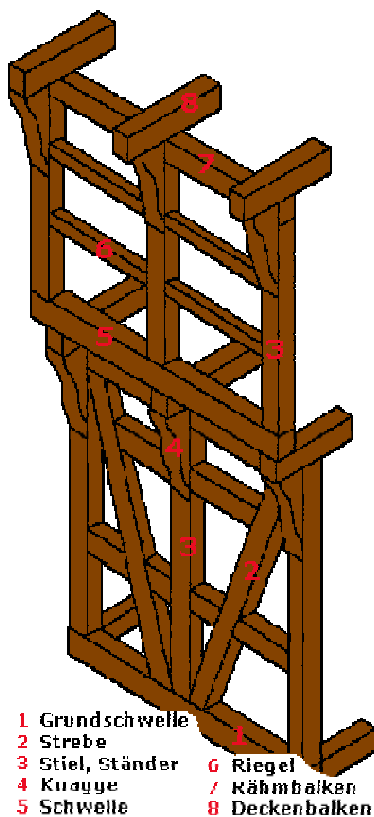
13/19

## Posten 5: Fachwerkbau im Spätmittelalter

### Baue eine einfache Fachwerkmauer mit Holzstäben und Gips!

Unter Fachwerk versteht man eine Bauweise, bei der zuerst ein Holzbalken-Gerüst errichtet wird, dessen Zwischenräume (Gefache) durch Flechtwerk und Lehm, Bohlen oder Ziegel ausgefüllt werden. Fachwerk lässt sich bis ins frühe Mittelalter zurückverfolgen.

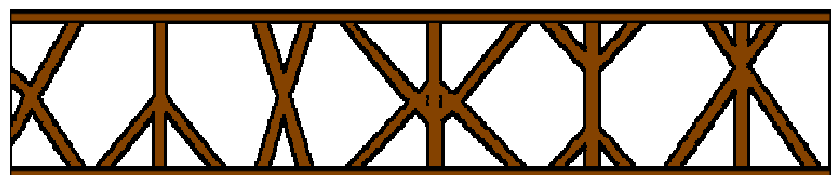
Zum Bau der Häuser verwendete man das für neue Siedlungen oder für Ackerland gerodete Holz. Zunächst in Vollholzbauweise (Blockbau). Nachdem die umliegenden Ressourcen an dicken Holzstämmen knapp wurden, erfand man eine Art Holzskelett, dessen Löcher (Gefache) mit anderen Baumaterialien gefüllt wurden.



- 1 Grundschwelle
- 2 Strobe
- 3 Stiel, Ständer
- 4 Krugge
- 5 Schwelle
- 6 Riegel
- 7 Rahmbalken
- 8 Deckenbalken

Das Hauptelement des Fachwerkes bildet der sogenannte Ständer (deshalb wird der Fachwerkbau auch als «Ständerbau» bezeichnet). Früher wurde er tief in die Erde gerammt. Heute wird er auf einer Schwelle aufgesetzt, die auf einem Fundament ruht. Man umgeht damit eines der grössten damaligen Probleme: die schnell einsetzende Fäulnis.

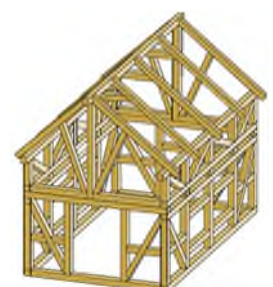
In der Epoche der Gotik waren die Fachwerkhäuser schmucklos und dienten lediglich Wohnzwecken. In der Renaissance hingegen entstanden wahre Prachtbauten, die sich gegenseitig an Baukunst übertrafen. Das eigene Heim wurde somit zum Aushängeschild des eigenen Wohlstandes. Neben dem einfachen «Mann» und dem «Andreas-kreuz» entstanden unglaubliche Kombinationen der verschiedensten hölzernen Bauelemente, wie beispielsweise der «Wilde Mann» oder der «Stiel mit Fussbändern».



halber Mann    Stiel mit Fussbändern    Andreas-kreuz    wilder Mann    Mann mit Fuß- & Kopfband    einfacher Mann

### Experiment

Versucht es! Mit Zündhölzern oder mit kleinen Holzstäben. Baut gruppenweise mindestens eine Fachwerkmauer. Zum Verbinden der Holzteile ist alles erlaubt. Wenn ihr Zeit habt, verfüllt ihr eine oder mehrere Mauern mit Gips.



# Sechs Bauepochen

Werkstatt



## Posten 6: Moderner Hausbau

**Aufgabe: Beschreibe die Unterschiede der vier Häuser!**



1



2



3



4

- 1.) \_\_\_\_\_
- 2.) \_\_\_\_\_
- 3.) \_\_\_\_\_
- 4.) \_\_\_\_\_

# Sechs Bauepochen

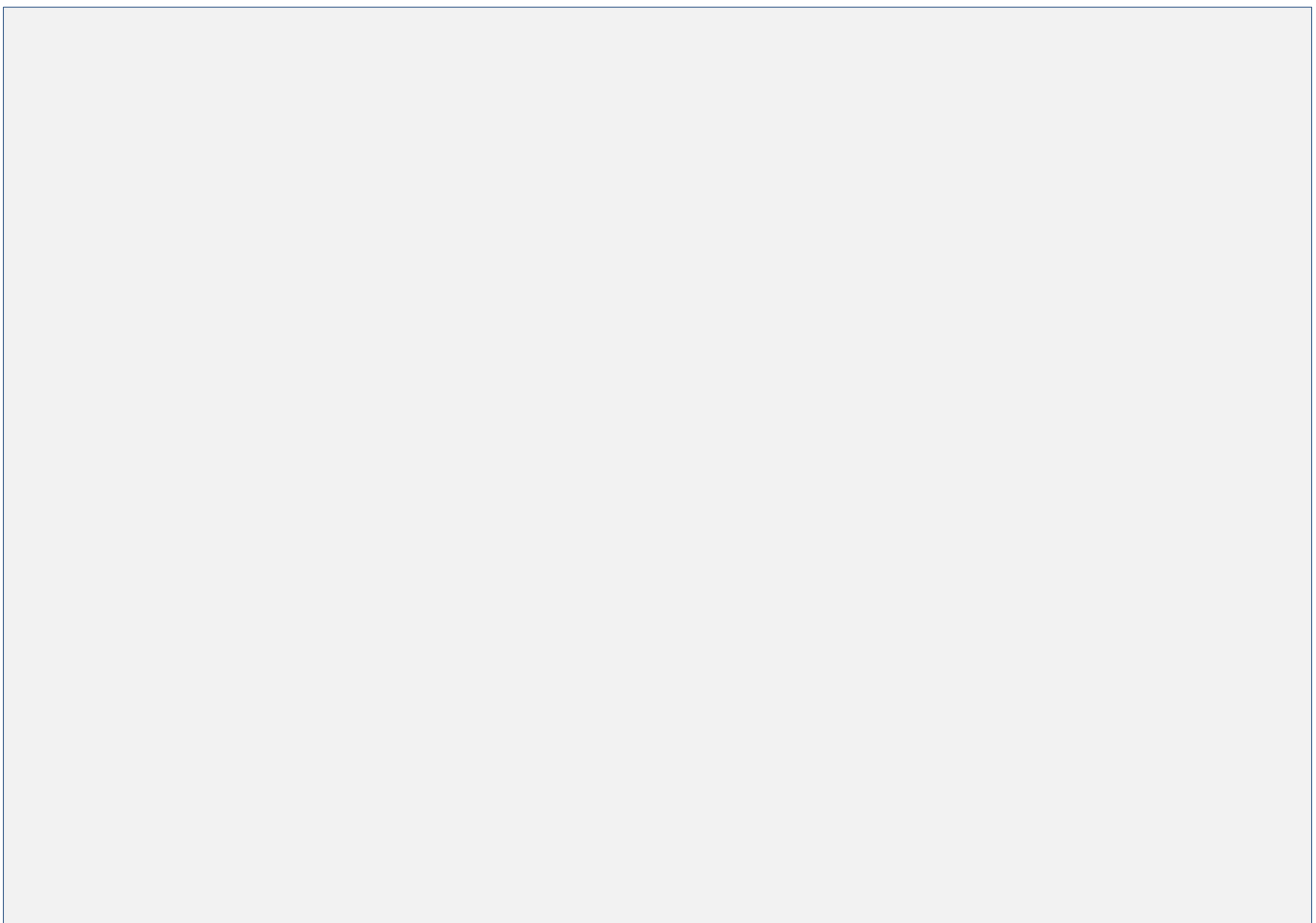
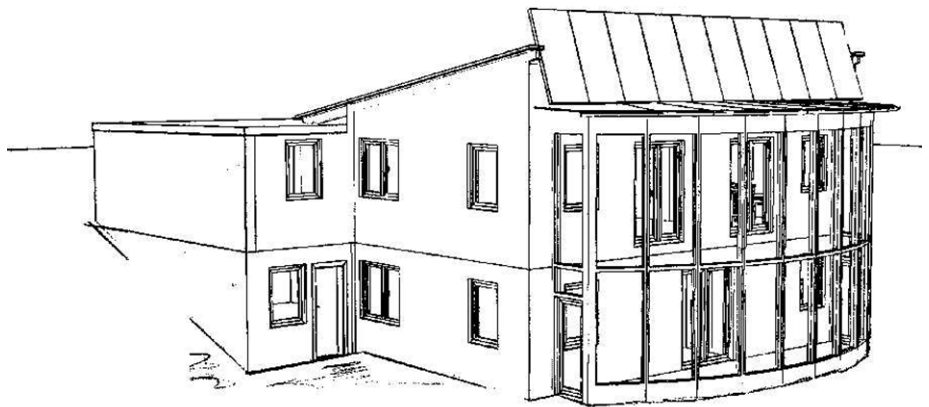
Werkstatt



15/19

**Erstelle einen einfachen Plan einer Etage deines Traumhauses (es muss kein Palast sein)!  
Ein Beispiel siehst du unten. Du kannst auch eine Ansicht probieren.**

*Beispiele (zeigen nicht das gleiche Haus)*



# Sechs Bauepochen

Lösungsvorschläge



16/19

## Posten 1: Die Pyramiden der Ägypter

**Welche Berufe kamen beim Bau vor?**

**Nenne fünf weitere mögliche Berufe mit Kurzbeschreibung!**

1. **Werkzeugmacher**, stellen Kupfermeissel her und schärfen sie, ebenso Hämmer und Messer
2. **Architekt**, erstellt einen Plan für den Bau und beaufsichtigt das Bauvorhaben.
3. **Vorarbeiter**, beaufsichtigen die Arbeiten und teilen die Arbeiter für die jeweiligen Aufgaben ein.
4. **Steinmetz**, bringen die Steine in die gewünschte Form.
5. **Zimmerleute**, erstellen die Holzkonstruktionen, die für den Bau benötigt werden.
6. **Maler**, verzieren die Kammern und Gänge mit kunstvollen Hieroglyphen

**Beantworte die folgenden Fragen:**

1. *Wie haben die Pyramidenbauer die schweren Blöcke auf den Bauplatz transportiert?*

**A mithilfe von Rampen**

**L** mithilfe von Krananlagen

**R** mit Hilfe von starken Tieren (z. B. Elefanten)

2. *Wie schwer waren die grössten Blöcke, die es zu verbauen galt?*

**C bis 60 Tonnen**

**W** um 2 – 3 Tonnen

**P** rund 10 Tonnen

3. *Welche ist nach der Cheops-Pyramide die zweithöchste Pyramide?*

**F** Mykerinos-Pyramide

**R** Kleopatra-Pyramide

**H Chephren-Pyramide**

4. *Wie viele Pyramiden gibt es in Ägypten zu bestaunen?*

**O** ca. 208

**M** ca. 88

**A ca. 118**

5. *Aus welchen zwei Materialien besteht die grosse Pyramide?*

**T Granit und Kalkstein**

**U** Granit und Sandstein

**V** Kalkstein und Sandstein

**Lösungswort: ACHAT**



# Sechs Bauepochen

Lösungsvorschläge



17/19

## Posten 2: Die Pfahlbauten

Was sind die technischen Herausforderungen und welche Lösungen schlägst du vor?

**Problemstellung:**

**Deine Lösung:**

<i>Pfähle versenken unter Wasser</i>	<i>Anspitzen der Pfähle, von Booten aus versenken</i>
<i>Stabilität vs. Gewicht</i>	<i>Verwendete Materialien dürfen nicht zu schwer sein und müssen dennoch stabil genug sein, um auch bei schwierigen Verhältnissen zu halten.</i>
<i>Schutz vor Feuer und Rauch</i>	<i>Feuerfeste Schalen im Innern verwenden, Rauchabzug im Dach offenlassen</i>
<i>Faulen der Holzpfähle</i>	<i>Wasserbeständiges Holz verwenden, Schutzschicht auftragen</i>
<i>Transport der Materialien an den Bauplatz</i>	<i>Zuerst mittels Boote, anschliessend über einen Steg zwischen Ufer und Pfahlbauten</i>

### Beschreibe den Bauablauf

1 Pfähle versenken

2 Querstreben für Boden

3 Boden legen

4 Dachkonstruktion

5 Wände hochziehen

6 Dach verkleiden

# Sechs Bauepochen

Lösungsvorschläge



18/19

## Posten 4: Bauen im Mittelalter

### Buchstabenchaos

M	M	L	J	H	I	N	L	T	S	K	R	Q	S	X	K	E	L	O	V	P	F	G	L
Q	N	W	Z	R	M	O	R	R	Q	G	D	Y	U	F	Q	R	X	R	C	T	F	U	P
A	E	T	V	X	B	O	G	E	N	D	I	C	K	E	P	D	L	R	N	B	H	X	P
W	N	C	A	V	K	H	A	D	F	T	P	J	H	P	P	X	M	W	G	R	B	T	F
W	T	H	H	K	Ä	B	B	O	W	T	O	U	S	T	I	C	H	H	Ö	H	E	N	D
M	R	F	H	L	M	O	I	Q	Z	G	Y	W	B	O	G	E	N	R	Ü	C	K	E	N
T	R	C	Z	W	P	G	H	U	S	C	H	L	U	S	S	S	T	E	I	N	G	R	M
G	Q	N	K	Q	F	E	Y	V	S	X	T	C	R	R	F	V	I	T	U	K	L	X	T
Q	M	E	A	I	E	N	O	O	Y	Ö	F	F	N	U	N	G	S	W	I	N	K	E	L
C	P	O	W	F	R	R	S	W	E	Q	W	S	P	A	N	N	W	E	I	T	E	Q	W
E	L	Z	R	K	P	A	A	T	C	V	U	B	E	X	M	C	U	W	D	H	U	M	F
C	U	S	E	C	U	D	J	S	C	H	E	I	T	E	L	P	U	N	K	T	C	X	P
M	C	Y	F	W	N	I	G	P	X	Z	Q	T	P	N	R	J	N	Z	I	R	J	H	R
G	Q	N	L	I	K	U	B	B	T	C	E	C	N	Y	R	K	N	E	R	C	F	K	C
N	Y	S	I	Z	T	S	Y	W	G	J	U	H	X	Q	L	F	Y	U	S	S	C	U	Q
C	S	F	M	N	E	R	G	E	V	E	X	J	O	V	D	K	D	Y	S	D	G	H	C
V	E	M	R	N	L	B	N	B	O	G	E	N	M	I	T	T	E	L	P	U	N	K	T
B	Z	P	P	Q	B	O	G	E	N	L	E	I	B	U	N	G	F	O	C	F	S	L	U
Q	L	P	Y	T	I	S	B	C	Y	G	A	E	P	S	K	C	D	L	Q	Y	T	N	L
J	D	Y	Q	L	D	G	U	R	D	L	U	K	Q	J	X	R	Y	P	Q	D	A	H	J
Z	B	J	M	K	Ä	M	P	F	E	R	L	I	N	I	E	M	X	I	Q	G	G	C	S
U	Y	V	B	H	X	W	I	D	E	R	L	A	G	E	R	Q	U	D	K	U	L	G	G
S	C	D	Y	M	U	I	T	C	U	B	D	Y	B	O	G	E	N	T	I	E	F	E	L
H	G	K	F	R	U	U	I	M	G	J	O	R	M	X	H	W	I	C	X	B	R	Y	L

# Sechs Bauepochen

Lösungsvorschläge



19/19

## Setze die Fachbegriffe ein!

<b>Sst</b>	<i>Schlussstein</i>
<b>R</b>	<i>Bogenrücken</i>
<b>L</b>	<i>Bogenleibung</i>
<b>f</b>	<i>Stichhöhe, Pfeilhöhe</i>
<b>t</b>	<i>Bogentiefe</i>
<b>a</b>	<i>Bogendicke</i>
<b>Sch</b>	<i>Scheitelpunkt</i>
<b>K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub></b>	<i>Kämpferpunkte, Kämpferlinie</i>
<b>KL</b>	<i>Widerlager</i>
<b>W</b>	<i>Fugendicke am Bogenrücken</i>
<b>F<sub>R</sub></b>	<i>Fugendicke in der Bogenleibung</i>
<b>F<sub>L</sub></b>	<i>Lichte Weite (Spannweite)</i>
<b>s</b>	<i>Bogenmittelpunkt</i>
<b>M</b>	<i>Bogenradius</i>
<b>r</b>	<i>Öffnungswinkel</i>
<b><math>\alpha</math></b>	<i>Mittelpunktswinkel</i>

## Posten 6: Moderner Hausbau

### Beschreibe die Unterschiede der vier Häuser!

#### Mögliche Nennungen:

- *Unterschiedliche Dachkonstruktionen (Schrägdach vs. Flachdach)*
- *Unterschiedliche Materialien (Holz, Beton, Ziegel, Glas usw.)*
- *Unterschiedliche Grundrisse (Rechteck, Vieleck, Rundungen)*
- *Unterschiedliche Fensterplatzierungen*
- *Unterschiedliche Farbgestaltungen*
- *Unterschiedliche Anordnung Balkone, Terrassen*

# Beton – ein erster Eindruck

Arbeitsblatt



1/3

## Beton

**Aufgabe 1: Schau dir den Film über Beton an und mach dir zu den Vorteilen des Baustoffs Notizen!**

**Diskutiert eure Meinungen in der Klasse.**

Link zum Film: <https://youtu.be/r-i5PQWKw5A> (Betonfilme, Beton – Baustoff zum Wohnen, 8:11 Min.)

---



---



---



---



---



---



---



---

## Beton selbst mischen – eine Anleitung für zu Hause

Vielfach benötigst du zu Hause nur kleinste Mengen an Beton. Beispielsweise, um eine Schaukel zu befestigen, Gartenpfeiler zu betonieren, Randsteine zu setzen oder einen Radständer zu montieren. Da lohnt es sich kaum, einen Betonmischer anzufordern. Zumal allzu kleine Mengen von den Betonfirmen auch nicht ausgeliefert werden. Darum ist es manchmal notwendig, den Beton selbst zu mischen.

### Fertigbeton anmischen

Fertigbetonmischungen sind im Baumarkt günstig im 25 – 40-kg-Sack erhältlich. In diesen Mischungen ist zumeist alles enthalten. Sie müssen nur noch mit Wasser angemischt werden.

### Estrichbeton anmischen

Der Estrichbeton ist ebenfalls als Fertigbeton im Baumarkt erhältlich. Lediglich die Gesteinskörnung ist feiner als bei normalen Betonmischungen. Estrichbeton wird in der Regel für die Fußböden im Innenbereich oder auch in Garagen verwendet. Er muss nur noch mit Wasser angemischt werden. Soll er auf einen bestehenden Estrichboden aufgebracht werden, muss der Untergrund vorher gründlich gereinigt werden.

### Normalen Beton anmischen

Der normale Beton besteht aus den Grundmaterialien:

- Wasser
- Zement
- Gesteinskörnung
- Zusatzstoffe



# Beton – ein erster Eindruck

Arbeitsblatt



2/3

Zu den Zusatzstoffen gehören Betonverflüssiger, Bindemittel, Dichtungsmittel, Fließmittel, Verzögerer, Beschleuniger, Stabilisierungsmittel. Sie dienen in erster Linie dazu, die Eigenschaften des Betons zu verbessern. Wichtig wird dies vor allem bei grösseren, privaten Bauvorhaben, beispielsweise das Betonieren eines Kellers, einer Zimmerdecke. Zusatzstoffe gibt es im Baufachhandel.

Bei der Betonherstellung müssen die einzelnen Bestandteile genau bemessen werden, um am Ende die gewünschte Festigkeit zu erzielen (dazu gibt es Normen bzw. Tabellen zu den Rezepten). Im Betonwerk wird dies mittels Computerberechnung gesteuert.

## Das Mischen

Idealerweise steht bei einem üppigeren Betonbedarf mindestens ein Baumischer zur Verfügung. Ansonsten muss der Beton in einer grossen Bauwanne und einem Quirl, den du auf einer Bohrmaschine anbringen kannst, angemischt werden.

Eine weitere Variante des Betonmischens kann wie folgt von Hand erledigt werden: Du legst eine grössere Plastik – Folie im Freien aus und vermischt zuerst die Grundbestandteile: durchschnittlich 4 bis 6 Schaufeln Kies auf eine Schaufel Zement. Hinzu kommt das Wasser bis die gewünschte Beschaffenheit des Betons erreicht ist.

Zusatzstoffe je nach Bedarf verwenden. Dabei muss das Wassergewicht der Hälfte des Zementgewichts entsprechen.



Der Beton sollte lieber etwas flüssiger sein als allzu zäh. Dann lässt er sich weitaus besser verarbeiten. Nur muss dabei eine längere Trocknungszeit berücksichtigt werden. Die Gesteinsmischung (Sand – Kies) kannst du in der gewünschten Körnung (12, 14 oder 32 mm) im Kieswerk kaufen.

## Betonieren

Das Betonieren sollte im Freien bei frostfreien Temperaturen erfolgen. Ist es allerdings zu heiss, muss der Beton ab und zu noch mit Wasser befeuchtet werden. Auf diese Weise ermöglichst du eine normale Trocknung und vermeidest grössere Rissbildungen. Betonarbeiten im Innenraum unterliegen hingegen kaum grösseren Temperaturschwankungen.

Beim Betonieren muss vorher genau festgelegt werden, welche Füllungsgrösse nötig ist. Dies geschieht bei grösseren Ausmassen mittels einer Holzschalung. Bei kleineren Löchern, z.B. für Zaunpfähle, kann der Beton direkt eingefüllt werden.

Bei grösseren Betonflächen muss der Beton nach dem Befüllen mit einem Rechen oder einem Rüttler verdichtet werden. Dadurch verteilt er sich möglichst gleichmässig und erreicht seine optimale Festigkeit an allen Stellen.

# Beton – ein erster Eindruck

Arbeitsblatt



3/3

## Aufgabe 2: Giesse selber eine Buchstütze aus Beton!

<p><b>Schritt 1: Plastikschachtel &amp; Buchstabe</b></p> <p>Zuerst brauchst du eine leere Packung aus Plastik und einen Buchstaben deiner Wahl.</p>	
	<p><b>Schritt 2: Plastikbox mit Öl einpinseln</b></p> <p>Bevor du anfängst, mit dem Beton zu arbeiten, solltest du unbedingt die Innenwände der Plastikbox mit Öl bestreichen. Verwende dazu am besten einen Pinsel.</p>
<p><b>Schritt 3: Beton einfüllen und 24 Std. trocknen</b></p> <p>Platziere den Buchstaben auf der Rückseite der Hülle und giesse in beide Teile den Beton hinein (Beton vom Baumarkt gemäss Anweisung anmachen). Nun lässt du den Beton 24 Stunden trocknen.</p> <p><b>Ganz wichtig:</b> Stelle die Schachtel nicht in die Sonne! Am besten lässt du die Box über Nacht in der Garage oder im Keller stehen.</p>	
	<p><b>Schritt 4: Bemalen &amp; Filzgleiter ankleben</b></p> <p>Wenn alles getrocknet ist, bemalst du den Buchstaben mit einer Farbe. Zu guter Letzt beklebst du die Unterseite der Buchstütze mit Filzgleitern, um das Regal vor Kratzern zu schützen.</p>

# Bauen – ein eigenes Haus

Thema



1/14

## Die 5 Bauphasen (Arbeit in drei Gruppen)

Du lernst die einzelnen Bauphasen genau kennen – von der Idee, den Skizzen und Modellen bis zur Schlüsselübergabe des Hauses. Dazu arbeitest du in einer der drei Gruppen:

- a) **Architekten-Gruppe**
- b) **Materialgruppe**
- c) **Minergie-Gruppe**

Alle drei Gruppen erhalten eine gemeinsame und dann je eine separate Aufgabe.

Beim Hausbau gibt es die folgenden Phasen:

- Vorprojekt
- Baueingabe
- Ausführungsprojekt mit Auftragsvergabe
- Realisierung
- Übergabe

### 1. Phase Vorprojekt

Das Vorprojekt ist am wichtigsten. Hier werden grundlegende Entscheide gefällt. Dazu wird ein ausführliches Pflichtenheft mit folgenden Inhalten erstellt:

- maximaler Budgetrahmen, inklusive aller Reserven
- gewünschter Bezugstermin
- energetischer Standard (Wärme- und Stromerzeugung)
- besondere (z.B. ökologische) Materialien
- Bauweise (Massivkonstruktion, vorgefertigter Holzelementbau)
- ungefähre Wohnfläche des Hauses auf etwa 15 Prozent genau
- Anzahl und Grösse der Zimmer sowie deren geplante Nutzung
- Zahl, Grösse und Art der Nebenräume (Waschküche, Keller, Hauswirtschaft, Abstellraum, Garage, Veloraum, Heimbüro, Hobbykeller, Estrich)
- Optionen für einen späteren Umbau (Auszug der Kinder, Aufteilung in 2 Wohneinheiten)
- Anforderungen an Zugänglichkeit für körperlich behinderte Menschen (besonders wichtig für ältere Bewohner oder Gäste)
- architektonische Wünsche und Vorstellungen der Bauherrschaft: Organisation der Küche, Anordnung und Abfolge von Räumen, Anteil der Verglasung an der Fassade, Dachform, Einbettung des Hauses in die Umgebung usw. (Skizzen und Bilder von Häusern zur Veranschaulichung der Ideen sind hilfreich)
- spezielle Wünsche bei der Haustechnik wie beispielsweise Sonnenkollektor, Heizungssystem oder Netzwerkverkabelung
- alle anderen Punkte, die für die Bauherrschaft besonders wichtig sind und die unbedingt berücksichtigt werden müssen

# Bauen – ein eigenes Haus

Thema



2/14

**Achtung:** Baugesetze setzen den eigenen Wünschen oft Grenzen und enthalten möglicherweise detaillierte Vorschriften, z.B. zur Dachform, Grösse von Dachfenstern, Art des Heizsystems, Abstände zu den Nachbarhäusern.

Jetzt setzt der Architekt die Ideen in erste Skizzen und Modelle um. Diese Ideen werden präsentiert, kritisiert und weiterentwickelt. Nach der Freigabe durch die Bauherrschaft erfolgt aufgrund von Form, Grundriss und Materialisierung eine erste Kostenschätzung (auf 15 bis 20 Prozent genau).

**Aufgabe (für alle 3 Gruppen): Notiert, was in der Phase 1 daneben gehen oder vergessen werden könnte?**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Überlegungen dazu auch am Schluss!



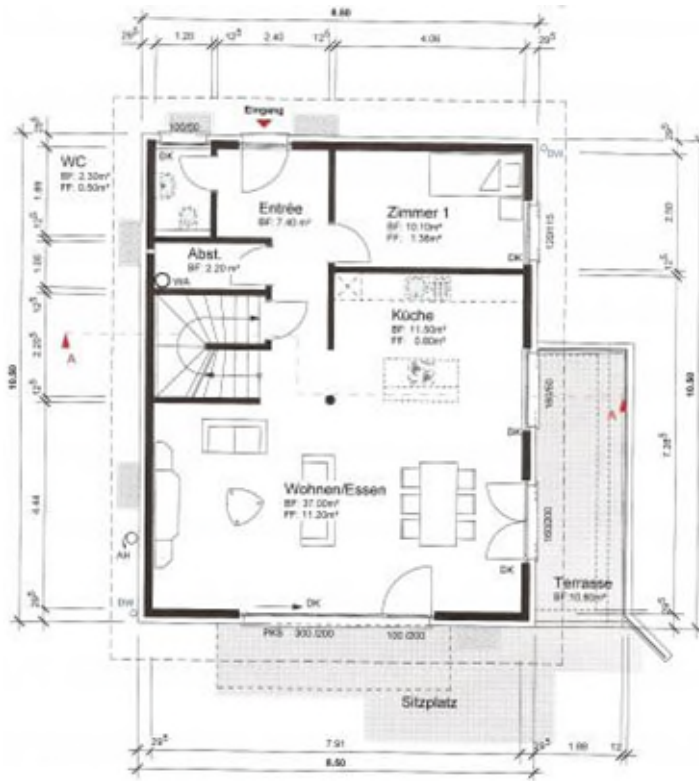
# Bauen – ein eigenes Haus

Thema



3/14

## 2. Phase



Die Baueingabe wird vom Architekten erstellt und basiert auf dem fertigen und von der Bauherrschaft abgenommenen Vorprojekt. Zur Baueingabe gehören **Pläne im Masstab 1:100**, verschiedenste Formulare – und auch das Ausstecken mit Bauprofilen. Sämtliche Pläne und Formulare müssen von der Bauherrschaft und vom Architekten unterschrieben werden. Dann treten sie ihren Weg durch die Amtsstellen an. Gibt es nichts nachzubessern, folgt die öffentliche Auflage. Während einer gewissen Frist haben die direkt Betroffenen – in der Regel die Nachbarn – die Möglichkeit, die Pläne einzusehen und unter Umständen Einsprache zu erheben.

### Achtung: Das kann in Phase 2 stocken

- Keine wichtigen Punkte vergessen (Nachbewilligungen sind schwierig).
- Zusammen mit dem Architekten vorgängig das Gespräch mit den Nachbarn suchen und das Projekt vorstellen. Einsprachen verzögern die Realisierung oft über eine lange Zeit und können hohe Kosten verursachen.
- Bauprojekt vor der Eingabe mit dem Bauamt besprechen. So wird verhindert, dass das Projekt im Bewilligungsprozess zurückgewiesen oder nur mit Auflagen bewilligt wird.



# Bauen – ein eigenes Haus

Thema



4/14

## 3. Phase

Der Architekt beginnt, parallel zur laufenden Baueingabe, mit der Erarbeitung der Ausführungspläne. Er erstellt zudem einen detaillierten Terminplan. Hier werden bereits erste Spezialisten wie Bauingenieur, Energieplaner oder ein Elektriker beigezogen.

Die Pläne für die Ausführung der Arbeiten werden gezeichnet, alle Details entwickelt und das ausführliche Bauprogramm erstellt.

Sobald die detaillierten Pläne vorliegen, beginnt man, Offerten für die präzise Ermittlung der Baukosten einzuholen.

Liegen alle Offerten vor, können die Kosten auf bis zu fünf Prozent genau geschätzt werden. Es folgen die Bereinigung der Baupläne und die endgültige Festlegung, welche Materialien zum Einsatz kommen. Danach werden die Handwerker informiert.

BKP	EKG	Pos.	Text	Menge	MEH	Kenwert	Betrag
211			<b>Baumeisterarbeiten</b>				
211	C0	001	Baustelleneinrichtungen	1,00	al	90000,00	90000,00
211	C2	001	Übrige Gerüste	1,00	al	0,00	11000,00
211	D2	006	Fundamentaushub unter Aussenwände	122,00	m3	40,98	5000,00
211	D2	007	Dito unter Innenwände	24,00	m3	41,67	1000,00
211	D2	008	Aushub für Einzelfundamente	14,00	St	50,00	700,00
211	D2	009	Beton in Streifenfundamente, Aussenwände	122,00	m3	150,00	18300,00
211	D2	010	Dito für Innenwände	24,00	m3	150,00	3600,00
211	D2	011	Bodenplatte UG aus Beton	580,00	m2	120,00	69600,00
211	D2	012	Dito EG	388,00	m2	200,00	77600,00
211	D2	022	Ausstentreppe in Beton	5,00	m2	400,00	2000,00
211	D3	016	Dränageleitung	228,00	m	118,42	27000,00
211	E0	013	Decke über beghb. Kanal	30,00	m2	133,33	4000,00
211	E0	020	Ortbetondecke über UG d = 22	215,00	m2	120,93	26000,00
211	E0	021	Vorfabr. Decke über UGd = 22	362,00	m2	124,31	45000,00
211	E0	024	UG-Treppen in Beton	10,00	m2	350,00	3500,00
211	E0	025	UG-Treppenpodeste in Beton	7,00	m2	142,86	1000,00
211	E0	044	Vorfabrizierte Decke d = 27	858,00	m2	150,35	129000,00
211	E0	046	Treppen in Beton	20,00	m2	350,00	7000,00
211	E0	047	Treppenpodeste in Beton	31,00	m2	322,58	10000,00
211	E1	045	260 mm precast roof deck	998,00	m2	200,40	200000,00
211	E3	013	Betonwände zu beghb. Kanal	100,00	m2	130,00	13000,00
211	E3	014	Aussenwände UG in Stahlbeton	384,00	m2	182,29	70000,00
211	E3	015	Wärmedämmung 100 mm zu Aussenwänden	384,00	m2	78,13	30000,00
211	E3	017	Betonwände innen	160,00	m2	131,25	21000,00
211	E3	023	Dito unter Treppen	30,00	m2	150,00	4500,00
211	E3	028	Stahlbügel	16,00	St	93,75	1500,00
211	E4	039	Aussenwände gemauert	1126,00	m2	119,89	135000,00
211	E4	040	Innenschale aus Betonelementen	1126,00	m2	142,10	160000,00
211	E4	041	Wärmedämmung 125 mm	1126,00	m2	50,62	57000,00
211	E6	018	Innenwände gemauert	80,00	m2	100,00	8000,00
211	E6	026	Innenwände unter Treppen in Beton	43,00	m2	127,91	5500,00
211	E6	043	Treppenwände in Beton	180,00	m2	130,56	23500,00
211	E7	059	Ergänzende Leistungen für Haustechnik		al		11000,00
			<b>Total</b>				<b>1271300,00</b>

## Was kann in Phase 3 die Planung stören?

- Offerten und erste Schätzungen liegen weit auseinander (Mehrkosten, die sich nicht in anderen Bereichen auffangen lassen). Suche nach preiswerteren Lösungen oder Nachverhandeln. Auch der beste Architekt kennt nicht immer die besten Angebote und Möglichkeiten.
- Werkverträge mit den Handwerkern müssen zwingend die Norm SIA (118) enthalten. Sie verbessert die Stellung des Bauherrn im Fall von Garantiarbeiten, indem sie die Beweislast umkehrt. Nicht der Bauherr muss beweisen, dass ein Mangel vorliegt, sondern der Handwerker muss zeigen, dass die Arbeiten korrekt ausgeführt wurden.
- Bei der Vergabe wird gern dazu geneigt, dem günstigsten Anbieter den Zuschlag zu geben (Referenzen prüfen, generell Erkundigungen über den Lieferanten einholen).

# Bauen – ein eigenes Haus

Thema



5/14

## 4. Phase



Die Ausführung kann beginnen, wenn die Baubewilligung vorliegt, alle Detailpläne bereit und die Aufträge vergeben sind.

Den grössten Aufwand während der Bauarbeiten hat der Bauleiter.

Doch auch die Bauherrschaft ist involviert, wenn es darum geht, Detailentscheide zu fällen.

Überlegungen dazu auch am Schluss!



# Bauen – ein eigenes Haus

Thema



6/14

## 5. Phase

Die Übergabe des Hauses an die Bauherrschaft ist das grosse Ereignis, wenn die Arbeiten abgeschlossen sind.

Wichtigstes Element der abschliessenden Phase ist die ausführliche Bauabnahme und das Festhalten der Mängel, die in der Folge behoben werden. Was jetzt noch aussteht, ist die Schlussabrechnung des Architekten. Dies kann dauern, denn die letzten Handwerkerrechnungen gehen oft erst ein, wenn das Haus längst bezogen ist.

### Was kann am Schluss schiefgehen?

- Kurz nach dem Einzug fallen einem oft noch weitere Mängel oder nicht abgeschlossene Arbeiten auf. Als Bauherr sollte man diese direkt dem Architekten melden – wenn möglich gebündelt – und nicht selber die Handwerker aufbieten. Nur so ist sichergestellt, dass der Architekt den Überblick behält und die Handwerker nicht Aufwände verrechnen, die eigentlich zu den offerierten Arbeiten gehören.
- Ein Haus ist selten ganz fertig bei der Übergabe. Auch in den Wochen danach werden täglich Handwerker auftauchen, um letzte Details fertigzustellen. Für die Bewohner eine stressige Phase, auf die sie sich einstellen müssen.

Fertig ist das Haus!



Hier ein Minergie-Haus. Was das ist, bearbeitet die Gruppe Minergie!

# Bauen – ein eigenes Haus

Thema



7/14

## Minergie

MINERGIE ist ein Qualitätslabel für neue und modernisierte Gebäude. Die Marke wird von der Wirtschaft, den Kantonen und dem Bund gemeinsam getragen und ist vor Missbrauch geschützt.

# MINERGIE

Im Zentrum steht der Wohn- und Arbeitskomfort von Gebäudenutzern. Ermöglicht wird dieser Komfort durch eine hochwertige Bauhülle und eine systematische Lüfterneuerung.

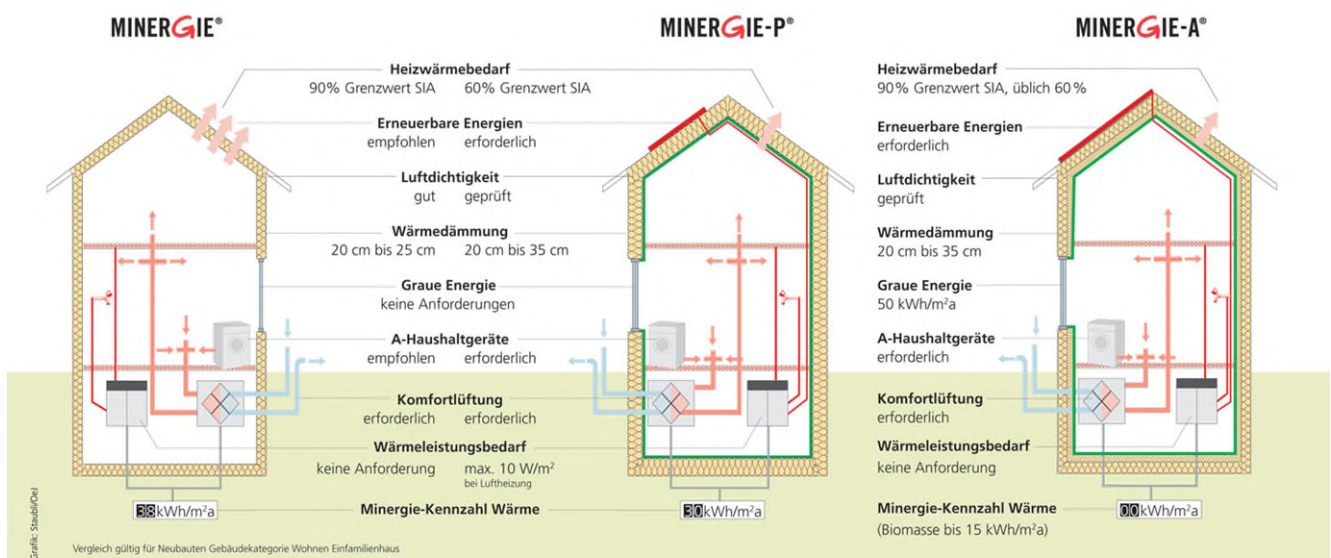
Der spezifische Energieverbrauch gilt als Leitgrösse, um die geforderte Bauqualität zu quantifizieren. Dadurch ist eine zuverlässige Bewertung gegeben. Relevant ist nur die zugeführte Endenergie.

Der Baustandard MINERGIE genießt eine breite Akzeptanz. Gründe gibt es viele, der wichtigste: Bauherrn, Architekten und Planer sind in der Gestaltung, in der Materialwahl und in der inneren und äusseren Struktur eines Gebäudes völlig frei.

In der Baubranche hat sich mittlerweile ein vielfältiges Angebot an Dienstleistungen (Fachpartner) und Produkten (Module) für MINERGIE-Bauten entwickelt. Zu den Anbietern zählen Architekten und Planer, Hersteller von Materialien, Bauteilen und Systemen. Die Breite dieses Marktes fördert die Qualität.

Minergie ist heute der wichtigste Energiestandard in der Schweiz für Niedrigenergiehäuser.

Die Anforderungen sind für zwölf Gebäudekategorien (MFH, EFH, Verwaltung, Schulen, Verkauf, Restaurants, Versammlungslokale, Spitäler, Industrie, Lager, Sportbauten, Hallenbäder) verschieden definiert. Ebenso verschieden sind die Anforderungen bei der Sanierung von Altbauten und für Neubauten.



# Bauen – ein eigenes Haus

Thema



8/14

## Standardlösung

Für den einfacheren Nachweis von neu gebauten Einfamilienhäusern kann eine von fünf Standardlösungen gewählt werden. Als Standardlösungen stehen zur Wahl:

1. ganzjährige Heizung und Warmwasseraufbereitung mit Wärmepumpenheizung basierend auf Sole
2. Holzheizung mit Warmwasseraufbereitung über Sonnenkollektoren
3. automatische Holzheizung wie Pelletheizung, Warmwasseraufbereitung ebenfalls über die Heizung
4. Nutzung von Fernwärme aus Abwärme
5. Wärmepumpenheizung mit Luft für Raumheizung und Warmwasser
6. Ferner müssen bei der Wahl von Standardlösungen vorgeschriebene Dämmwerte eingehalten werden.
7. Zusätzlich ist eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung vorgeschrieben.



## Minergie analysiert:

Was ist positiv?

---



---



---



---



---



---



---



---

Was ist kritisch?

---



---



---



---



---



---



---



---







# Bauen – ein eigenes Haus

Thema



**Aufgabe für die Minergie-Gruppe: Prüft das entstehende Haus der anderen beiden Gruppen auf Minergie-Anforderungen. Bereitet einen Kurzvortrag vor, der vielleicht das Pflichtenheft des Hauses ändern wird.**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Bauen – ein eigenes Haus

Thema



12/14

## Antworten zur Analyse der Minergie

### Positiv

- Mit dem Label wurden für den Laien klare Standards im Bereich des Gebäudeheizenergieverbrauchs geschaffen. Nebst dem ökologischen Effekt führt die vorgeschriebene Isolation zu höheren Oberflächentemperaturen und zusammen mit der verbesserten Dichtheit und der Komfortlüftung zu angenehmerem Komfortempfinden und besserem Schutz gegen Aussenlärm und Feuchteschäden. Der zuverlässige Schutz gegen Schimmelpilz beinhaltet einen wichtigen Gesundheitsaspekt.
- Die Einsparungen sind beträchtlich, benötigt ein Minergiehaus doch nur etwa ein Drittel der Energie eines durchschnittlichen Gebäudes.

### Kritisch

- Da heute in Wohnräumen die Raumluft als Wärmeträger verwendet wird, schreibt Minergie die automatisierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung vor. Die dafür notwendige Lüftungsinstallation erfordert Wartungsarbeiten wie regelmässige Wechsel der Luftfilter und die Reinigung der Lüftungsrohre.
- Das Label dient in erster Linie als Verkaufsargument. Im Inserat wird auf den niedrigen Energieverbrauch und die gute Bauqualität des Gebäudes hingewiesen.
- Minergie muss nicht, kann aber bei einer Gesamtbetrachtung wirtschaftlich sein. Die baulichen und technischen Massnahmen sind normalerweise mit höheren Investitionskosten verbunden. Demgegenüber reduzieren sich die Betriebskosten durch den niedrigen Energiebedarf. Die Einsparungen wiegen aber in der Regel bei reinen Wohnbauten die Investitionskosten nicht vollständig auf, weshalb der Entscheid für ein solches Gebäude nicht selten aufgrund des erhöhten Nutz- und Wiederverkaufswerts (Gesundheit, Komfort) erfolgt.
- Der Energieverbrauch pro Quadratmeter sagt nichts aus über den Energieverbrauch pro Kopf. Mit anderen Worten: Wer zwar in einem Minergiehaus wohnt, aber eine grosse Wohnfläche beansprucht (sprich beheizt), lebt nicht ressourcenschonend.

# Bauen – ein eigenes Haus

Thema



13/14

## Antwortvorschläge

### Was kann in Phase 1 schiefgehen:

- Wichtige Punkte gehen im Pflichtenheft vergessen und werden erst in einer späteren Phase berücksichtigt. Oft entstehen dann zusätzliche Kosten, die nicht budgetiert waren. Es lohnt sich deshalb, bereits vor dem ersten Gespräch mit dem Architekten möglichst viele wichtige Punkte aufzuschreiben und zu den Gesprächen mitzunehmen. Zudem sollte das Pflichtenheft nochmals genau geprüft werden, bevor der Architekt die ersten Entwürfe macht.
- Wichtige Punkte aus dem Pflichtenheft bleiben in den ersten Entwürfen auf der Strecke und müssen später noch berücksichtigt werden. Dabei kann unter Umständen das Baukonzept über den Haufen geworfen werden. Um das zu verhindern, sollte man das fertige Vorprojekt nochmals genau auf die Einhaltung aller wichtigen Eckpunkte prüfen und, wenn nötig, nachbessern lassen.
- Als Bauherr neigt man oft dazu, immer wieder neue Wünsche vorzubringen, die auch noch berücksichtigt werden sollen. Geht es nicht um essenzielle Punkte, ist hier Zurückhaltung angebracht.
- Das räumliche Vorstellungsvermögen von Laien ist beschränkt, und Pläne zu lesen fällt nicht immer leicht. Auch Modelle und Computeranimationen helfen nur bedingt. Deshalb sollte man sich nicht scheuen, zuzugeben, dass man sich etwas nicht vorstellen kann, und den Architekten bitten, seine Vorstellung zu präzisieren.
- Hilfreich ist oft ein Augenschein in einem ähnlichen Haus oder das Nachbilden von Grundrissen im Massstab 1:1 mithilfe von Klebebändern auf dem Boden eines grösseren Raums. Eine gute Möglichkeit, sich ins künftige Haus einzudenken, ist auch der Bau eines Modells aus Karton in einem möglichst grossen Massstab (1:50 oder 1:20). Baut man als Bauherr ein solches Modell selber, setzt man sich gleichzeitig vertieft mit dem Haus auseinander und entdeckt allenfalls den einen oder anderen Problempunkt.
- Zeigt bereits die erste Kostenschätzung, dass das Budget kaum ausreicht, um alle Wünsche zu realisieren, sollten die Planungsarbeiten nicht einfach weitergeführt werden. Denn in der Regel werden Bauten später eher teurer als günstiger. Vielmehr sollte schon zu diesem Zeitpunkt abgewogen werden, welche Wünsche gestrichen oder zu einem späteren Zeitpunkt realisiert werden können.
- Auch wenn die Zeit unter Umständen drängt, sollte man sich bei Unsicherheiten genügend Bedenkzeit ausbedingen, um einen Vorschlag des Architekten in Ruhe überschlafen und alle Vor- und Nachteile abwägen zu können.

# Bauen – ein eigenes Haus

Thema



14/14

- Anweisungen auf der Baustelle sind Sache des Bauleiters. Als Bauherr neigt man oft dazu, selber einzugreifen – vor allem wenn man von den Handwerkern direkt gefragt wird. Es lohnt sich, immer zuerst Rücksprache mit dem Architekten zu nehmen und ihm die endgültige Entscheidung zu überlassen. Denn der Laie kann die Tragweite eines Entscheids schwer abschätzen – und löst unter Umständen Arbeiten aus, die gar nicht budgetiert oder vom Architekten anders geplant waren.
- Änderungen während der Ausführungsphase sollten, wenn immer möglich, vermieden werden. Sie bewirken oft massive Mehrkosten oder führen zu Komplikationen im Bauablauf.
- Auf einer Baustelle müssen viele Zahnräder ineinandergreifen, damit alles rund läuft. Schlechtes Wetter, überlastete Handwerker oder Lieferengpässe beim Material können zu Verzögerungen führen. Wenn sich Abweichungen vom Bauprogramm abzeichnen, ist Flexibilität gefragt. Zusammen mit dem Architekten wird festgelegt, wie mit der Verzögerung umgegangen wird – etwa, dass prioritär die wichtigsten Räume fertiggestellt werden, um den Einzustermin einzuhalten.
- In der Bauphase treffen laufend Rechnungen der Handwerker beim Architekten ein, die vom Bauherrn oder von seiner Bank zu bezahlen sind. Wichtig ist es hier, immer zu prüfen, inwieweit die offerierten Kosten von den tatsächlich verrechneten abweichen. In der Regel achtet der Architekt auf solche Punkte. Ein Kontrollblick durch den Bauherrn schadet aber nicht.



# Bauen – in extremis





1/2

## Bauen für extreme Anforderungen

Extreme haben die Baumeister seit Menschengedenken herausgefordert, seien es Katastrophen, die Wünsche der Herrscher, der Kirche, der Superreichen oder der Grosskonzerne.

**Wie haben die Architekten und Baumeister auf diese Herausforderungen geantwortet?**

Visualisierung	Herausforderung	Lösungsansätze
	<p><b>Erdbeben</b></p> <p>Erdbeben ereignen sich in Japan häufig. Als bislang schwerstes Erdbeben in Japan gilt das Beben vom 11. März 2011. Im Durchschnitt gibt es in Japan pro Monat 73 Erdbeben der Magnitude 4 oder höher, davon 9 mit einer Magnitude 5 oder höher und 1,4 mit einer Magnitude 6 oder höher.</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
	<p><b>Höhe</b></p> <p>Der Burj Khalifa (sprich: Burdsch Chalifa) ist ein Wolkenkratzer in Dubai (Vereinigte Arabische Emirate). Er ist mit 828 Metern das höchste Bauwerk der Welt.</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
	<p><b>Topographie</b></p> <p>Gotthard: mit 57 km der längste Eisenbahntunnel der Welt. Mit allen Quer- und Verbindungsstollen werden insgesamt 153,5 km Tunnelstrecke angelegt. Beide Röhren erhalten je ein durchgängiges Gleis.</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

# Bauen – in extremis



2/2

Visualisierung	Herausforderung	Lösungsansätze
	<p><b>Stabilität</b></p> <p>Hurrikan Sandy war der 18. tropische Wirbelsturm der Saison 2012. Der Sturm bildete sich im Karibischen Meer, zog dann nordwärts über Jamaika, Kuba, die Bahamas und schliesslich über das Festland der Vereinigten Staaten.</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
	<p><b>Druck</b></p> <p>Die Talsperre «Diga Verzasca» ist aus Beton, 220 m hoch und hat eine Kronenlänge von 380 m. Die Sperre ist an der Gründungssohle 25 Meter und an der Krone 7 Meter dick. Sie enthält 660 000 m<sup>3</sup> Beton und hat eine Oberfläche von 44 500 m<sup>2</sup>.</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
	<p><b>Handarbeit</b></p> <p>Die höchste Pyramide der Welt (Grab für Pharao Cheops) wurde in Handarbeit aus Kalkstein und Granit erbaut. Ihre Seitenlänge beträgt 230 m und sie war ursprünglich 147 m (280 Ellen) hoch.</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

## Aufgabe: Verfasse einen kurzen Vortrag von ca. 5 Minuten zu einem der sechs Themen:

- Suche dazu im Internet Hintergrundinformationen über die **Problemursachen** oder die **Art** des Bauwerkes. Zeige die **Herausforderungen** auf und welche **Lösungen** denkbar sind oder bereits realisiert wurden.
- Illustriere den Vortrag mit ausgedruckten **Screenshots** oder einer **Präsentation** und verfasse dazu eine kurze schriftliche **Zusammenfassung** im Umfang einer A4-Seite.

# Rechnen am Bau

## Rechnungsaufgaben



## Bauen, Rechnen, Planlesen

von \ in	mm	cm	dm	m	km
<b>mm</b>		: 10	: 100	: 1000	: 1 000 000
<b>cm</b>	x 10		: 10	: 100	: 100 000
<b>dm</b>	x 100	x 10		: 10	: 10 000
<b>m</b>	x 1000	x 100	x 10		: 1 000
<b>km</b>	x 1 000 000	x 100 000	x 10 000	x 1 000	

Auf der Tabelle siehst du, wie du von der einen Einheit in die andere umrechnen kannst. Die farbigen Felder sind die wichtigsten. Lerne diese Umrechnungsfaktoren auswendig! Malrechnen heisst entweder Nullen anhängen oder Komma nach rechts verschieben, Dividieren entweder Nullen streichen oder Komma nach links verschieben!

### Die Flächenmasse

		: 100		: 100		: 100		: 100		: 100		: 100	
		←		←		←		←		←		←	
												<b>km<sup>2</sup></b>	
Z	E	Z	E	Z	E	Z	E	Z	E	Z	E	Z	E
		→		→		→		→		→		→	
		• 100		• 100		• 100		• 100		• 100		• 100	

### Die Raummasse

			: 1000			: 1000			: 1000		
			←			←			←		
									<b>cm<sup>3</sup></b>		
H	Z	E	H	Z	E	H	Z	E	H	Z	E
			→			→			→		
			• 1000			• 100			• 100		

### Hohlmasse

		: 100		: 10		: 10		: 10	
		←		←		←		←	
								<b>ml</b>	
Z	E	Z	E	E	E	E	E		
		→		→		→		→	
		• 100		• 10		• 10		• 10	

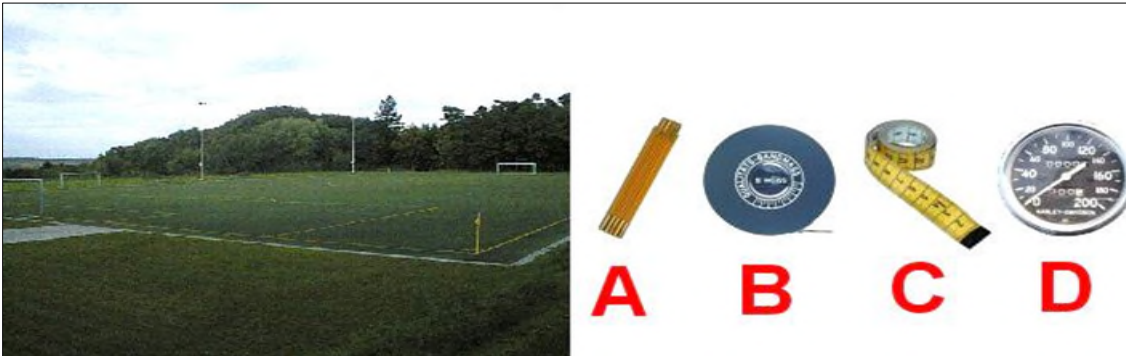
# Rechnen am Bau

## Rechnungsaufgaben



2/12

### Löse die Aufgaben!



Mit welchem Gerät misst du hier die Markierungen nach? (Buchstabe unterstreichen!)

	<p>Wie lang ist dieses Zündholz in Originalgrösse etwa?</p> <p>80 m            5 cm            0,5 m            25 mm</p>
	<p>Wie hoch ist dieses Auto? (Strasse bis Dach)</p> <p>123 cm            3000 mm            0,85 m            11 m</p>
	<p>Wie breit ist diese Diskette?</p> <p>9 cm            90 mm            0,09 m</p>
	<p>Wie lang ist diese Umrandung?</p> <p>80 cm            90 mm            70 cm            0,8 m</p>



# Rechnen am Bau

## Rechnungsaufgaben



3/12

	<p>Eine Stufe ist 14 cm. Wie hoch ist die ganze Treppe?</p> <p>64 cm            560 mm</p>
	<p>Wie weit ist es von Wiesede nach Hesel?</p> <p>28.6 km            45.5 km            16 000 m</p>
	<p>Wie weit ist es von Schaffhausen nach Stuttgart?</p> <p>170 km            197 km            202 km</p>
	<p>Welche der beiden horizontalen Linien ist länger?</p> <p>die obere            die untere</p> <p>Keine, beide sind gleich lang</p>

# Rechnen am Bau

## Rechnungsaufgaben



Wie viele Deziliter braucht es für 1,8 Liter? \_\_\_\_\_

In einen Kübel passen 5 Liter und 1 Deziliter. Wie viele dl sind das? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Liter = 1 Hektoliter

\_\_\_\_\_ Hektoliter = 900 Liter

### Verwandle richtig:

Schreibe als Liter	Schreibe als hl und l
280 l	= ___ hl ___ l
450 l	= ___ hl ___ l
276 l	= ___ hl ___ l
_____ l	= 1 hl 70 l
_____ l	= 8 hl 35 l
_____ l	= 10 l 30 l

### Fülle zum nächsten Hektoliter auf:

$$170 \text{ l} + \text{___ l} = 2 \text{ hl}$$

$$565 \text{ l} + \text{___ l} = \text{___ hl}$$

$$490 \text{ l} + \text{___ l} = \text{___ hl}$$

$$\text{___ l} + 888 \text{ l} = \text{___ hl}$$

$$402 \text{ l} + \text{___ l} = \text{___ hl}$$

$$536 \text{ l} + \text{___ l} = \text{___ hl}$$

### Verputzen in Etappen – aber zu langsam...

Ein grosser Kübel Verputz wird angemacht. Für die erste Arbeit werden 4 Liter und 9 Deziliter Verputz verbraucht. Bei der zweiten Arbeit 6 Liter und 6 Deziliter. Dann wird der Verputz zu steif und der Maurer schüttet den Rest weg. Das sind noch 4 Liter und 5 Deziliter.

Wieviel Verputz war am Anfang im Kübel? \_\_\_\_\_

# Rechnen am Bau

## Rechnungsaufgaben



## Planlesen

### Der Plan:

Ein Plan, von lat. planus «eben», ist in Technik und Bauwesen ein Grundriss (englisch: plan) oder auch ein Blatt, welches eine oder mehrere massstabsgetreue Zeichnungen bzw. Bauzeichnungen enthält.

Eine Bauzeichnung ist eine technische Zeichnung der Bauplanung, die statische und massstäbliche Informationen für die Bauausführung zeigt, sie zeigt alle räumlichen Ausmasse und Materialien, nicht den zeitlichen Ablauf der Ausführung. Die Ausführung und Gestaltung einer Bauzeichnung unterliegt einem allgemeinen Konsens im Bauwesen. In Normen fixiert ist neben den Planformaten zum Beispiel auch die Verwendung verschiedener Linientypen. Die Darstellung erfolgt in einem der Grösse oder der Kompliziertheit des Objektes angepassten Massstab.

Ein Bauwerk wird dargestellt in Grundrissen, Ansichten und Schnitten. Um verschiedene Materialien, Bauteile oder Schnittflächen zu kennzeichnen, werden Schraffuren und evtl. Farben verwendet. Die dargestellten Bauteile werden durch die Bemalung quantifiziert.

Masstabsgetreu oder massstäblich ist eine Abbildung oder ein Modell, wenn in der Darstellung jede beliebige Strecke zur entsprechenden Länge im Original dasselbe Verhältnis ergibt.

Wichtig ist, dass man beim Umrechnen eine einheitliche Masseinheit verwendet. Die gebräuchlichsten Massstäbe im Bauwesen:

M = 1 : 2880	für Grundstücke
M = 1 : 1000	Lagepläne
M = 1 : 500	Strassen und Brückenbau
M = 1 : 200	Vorentwürfe
M = 1 : 100	Einreichplan
M = 1 : 50	Polierplan, Bewehrungsplan
M = 1 : 25	Bewehrungspläne für Träger, Decken und Säulen
M = 1 : 20	Treppenpläne
M = 1 : 20	Elektro- und Heizungs- Installationspläne
M = 1 : 10	Detailzeichnungen
M = 1 : 5	Fenster, Türen
M = 1 : 2	Fussböden und Treppen
M = 1 : 1	Originalgrösse

# Rechnen am Bau

## Rechnungsaufgaben



6/12

### Pläne und ihre Besonderheiten

Zur Orientierung ist jeder Plan mit Grössenangaben, Massstab und einem Nordpfeil zu versehen. Baupläne, d. h. Entwürfe und Einreichpläne, werden im Allgemeinen im Massstab 1:100 gezeichnet.

Lagepläne werden im Massstab 1:1000 dargestellt. Von der Baubehörde kann im Bedarfsfall auch ein grösserer Massstab für Bauvorlagen verlangt werden. Polierpläne werden im Allgemeinen im Massstab 1:50 dargestellt. Detailpläne haben je nach Bedarf einen grösseren Massstab, z.B. 1:20, 1:10, 1:5, 1:2.

Masslinien werden bei Entwürfen und Einreichplänen allgemein ausserhalb des Objekts dargestellt, bei Werk- und Detailplänen direkt an der zu vermessenden Stelle. Alle Masse beziehen sich auf den Rohbauzustand. Um Fertigmasse zu erhalten, muss z.B. die Innenputzstärke (ca. 1,5 cm) bzw. die Stärke der Sockelleiste oder die Stärke der Wandverkleidung berücksichtigt werden.

Die Masse können auf bzw. zwischen der Masslinie stehen. Abmessungen unter 1 m werden im Allgemeinen in cm, Masse über 1 m in cm oder m eingetragen.

Masse von Fenstern und Türen werden auf die Achse (Stocklichten) und auf die Masslinie geschrieben. Über der Linie bzw. Achse steht immer die Breite, darunter die Höhe. Türen werden nach ihrer Aufgangsrichtung mit DIN rechts oder DIN links bezeichnet. Türen zwischen Räumen mit gleich hohem Fussboden werden anschlaglos oder mit Schwelle dargestellt. Ist der Fussboden des Raumes, in den die Türe schlägt, niedriger, so erhält die Türe eine Anschlagschiene.

### Linienarten:

Die Volllinie stellt senkrechte, sichtbare Kanten dar. Die Strichlinie stellt unsichtbare Kanten und Umrisse dar. Stichpunktlinien stellen Mittellinien (Achsen und Schnittebenen) dar. Schnittlinien werden an den Enden mit Grossbuchstaben oder römischen Zahlen versehen, die Schnitt und Blickrichtung kennzeichnen.

Aussparungen werden normalerweise nur in Werkplänen (Polierplänen) angegeben. Sie werden mit den betreffenden Zeichen und den jeweiligen Höhen (Unterkante bzw. Oberkante) bezogen auf die Nullhöhe versehen. Die für Aussparungen gewählten Symbole sind oft verschieden.



# Rechnen am Bau

## Rechnungsaufgaben

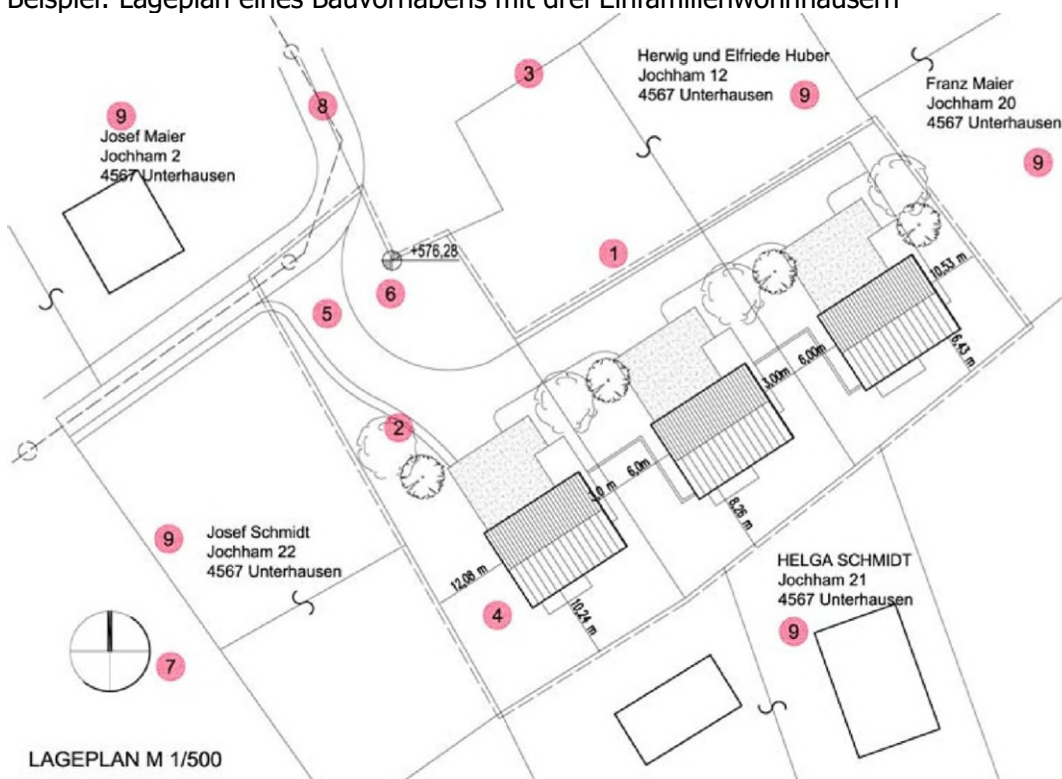


### Der Lageplan:

Ein Lageplan besteht aus folgenden Teilen:

- 1) die Grenzen des Bauplatzes
- 2) die auf dem Bauplatz bestehenden und geplanten Bauten, mit Gehwegen, Baumbestand, Freiflächen, Spielplätze
- 3) alle Grundgrenzen in der Umgebung und am Bauplatz
- 4) die zahlenmässige Angabe der Abstände der Gebäude von den Nachbargrenzen sowie der Gebäude untereinander
- 5) die Verkehrsflächen auf und um das Grundstück
- 6) ein Höhenfestpunkt (mit absoluter Höhenangabe), auf den das gesamte Planwerk bezogen wird
- 7) der Nordpfeil
- 8) alle am Bauplatz befindlichen sowie den Bauplatz erschliessenden Ver- und Entsorgungsleitungen mit Name und Anschrift der entsprechenden Leitungsträger
- 9) die Adressen aller zur Bauverhandlung zu ladenden Nachbarn

Beispiel: Lageplan eines Bauvorhabens mit drei Einfamilienwohnhäusern



# Rechnen am Bau

## Rechnungsaufgaben



8/12

### Der Aufriss und der Aufrisschnitt:

Dieser beinhaltet die Ansichten des Gebäudes von allen vier Seiten sowie den Schnitt durch das Haus mit den Legenden für die Fussboden-, Dach- und Wandaufbauten.



ANSICHT VON NORDWESTEN



ANSICHT VON SÜDWESTEN



ANSICHT VON NORDOSTEN



ANSICHT VON SÜDOSTEN

# Rechnen am Bau

## Rechnungsaufgaben

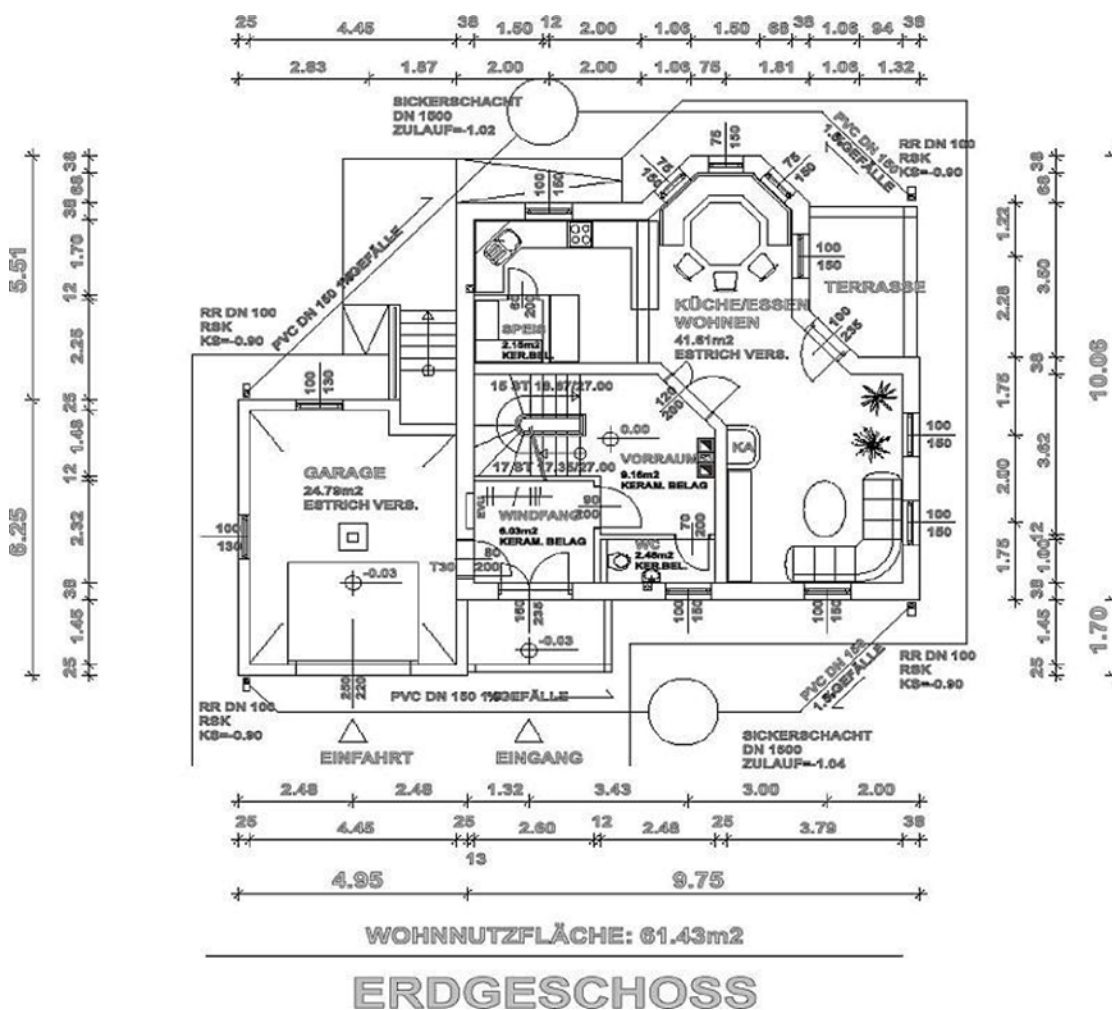


### Der Grundriss:

Der Grundriss einer Einreichplanung besteht aus folgenden Teilen:

- genaue Kennzeichnung der einzelnen Wohnung(en) mit Angabe der Nettogrundrissfläche, Zimmeranzahl sowie Ersichtlichmachung des Haus-(Wohnungs-)eingangs
- Die Vormauerungen im Sanitärbereich dienen zur Installation der entsprechenden Rohre, raumhoch oder halbhoch.
- die Heizungsanlagen mit Angabe der Kamindimensionen, allfällige Lüftungsleitungen sowie Berechnung der heiztechnischen Anforderungen
- geschnittene Bauteile sind dick eingezeichnet, kotiert (bemessen) werden die Rohbaumasse der Wände, d.h. ohne etwaigen Putz.
- jedes Zimmer mit Angabe der Nutzung, genauer Nettogröße, ev. Umfang sowie mit geplantem Bodenbelag
- Die Möblierung wird in der Einreichung auch eingezeichnet, zweimal durchgestrichene Elemente stellen raumhohes Mobilium dar.
- Die Angaben in Fenstern und Türen informieren über die Architekturlichte, d.h. die reale Öffnung, die obere Zahl bedeutet die Breite, die untere Zahl die Höhe der Öffnung.
- Die Zeichnungsbeschreibung informiert über Planart und Maßstab.

Beispiel Erdgeschoss eines Einfamilienwohnhauses



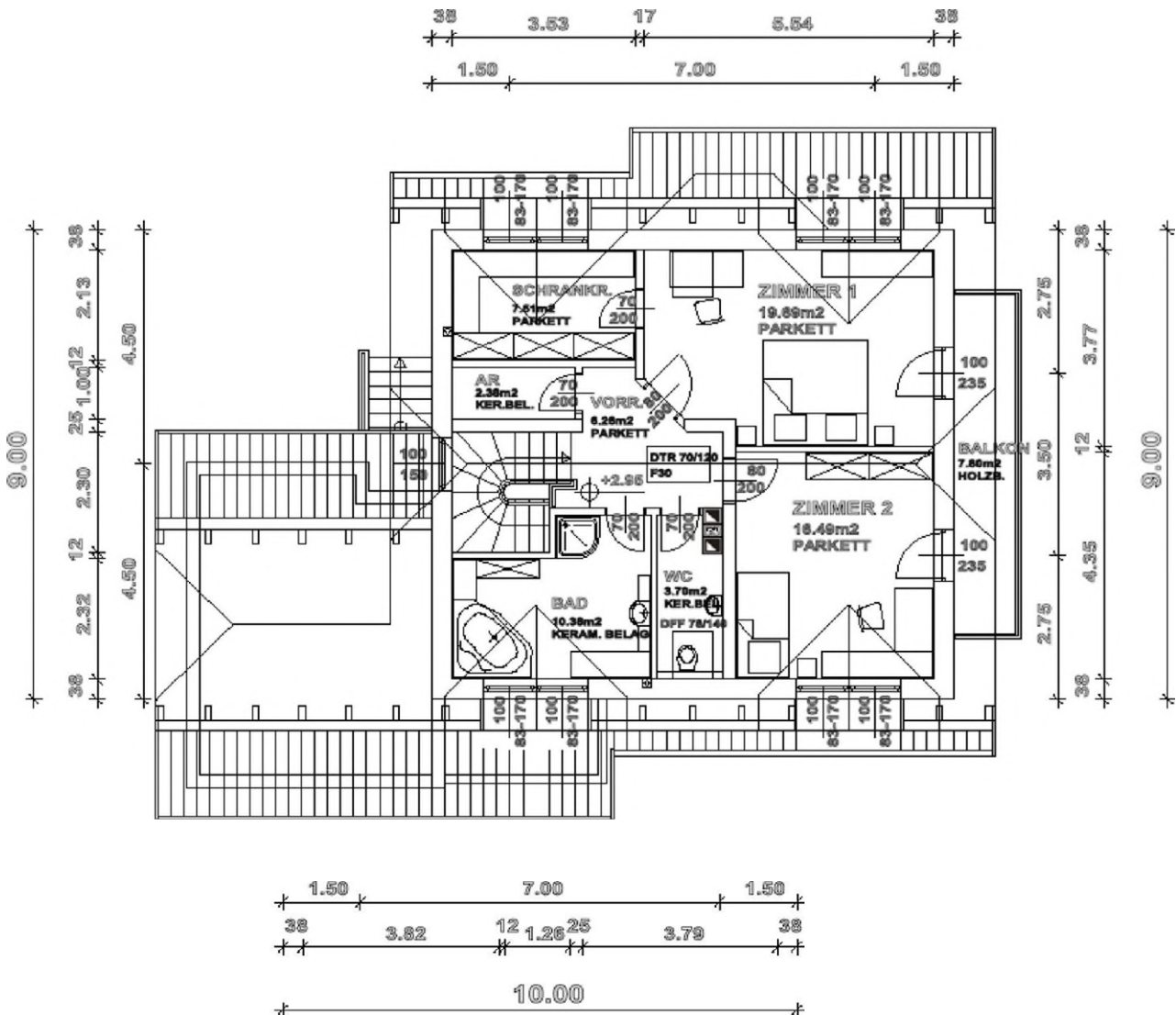
# Rechnen am Bau

## Rechnungsaufgaben



10/12

Beispiel Dachgeschoss (Obergeschoss) eines Einfamilienwohnhauses



WOHNNUTZFLÄCHE: 66.41m<sup>2</sup>

## DACHGESCHOSS

### Aufgaben:

- Legt gemeinsam auf dem Pausenplatz mit Schnüren und Bändern einen Grundriss im Masstab 1:1 aus. So wird der Plan begehbar.
- Diskutiert gemeinsam eine mögliche Raumeinrichtung.



# Rechnen am Bau

Lösungsvorschläge



11/12

## Lösungsvorschläge

### Bauen, rechnen, Plan lesen

Markierung messen:	<b>B</b>
Zündholz:	<b>5 cm</b>
Auto:	<b>123 cm</b>
Diskette:	<b>alle drei stimmen</b>
Umrandung:	<b>80 cm und 0,8 m</b>
Treppe	<b>560 mm</b>
Wiesede - Hesel:	<b>28.6 km</b>
Schaffhausen - Stuttgart:	<b>170 km</b>
Striche:	<b>gleich lang</b>

Wie viele Deziliter braucht es für 1,8 Liter? **18 Deziliter**

In einen Kübel passen 5 Liter und 1 Deziliter. Wie viele dl sind das? **51 Deziliter**

**100** Liter = 1 Hektoliter

**9** Hektoliter = 900 Liter

Verwandle richtig:

Schreibe als Liter	Schreibe als hl und l
280 l	= <b>2</b> hl <b>80</b> l
450 l	= <b>4</b> hl <b>50</b> l
276 l	= <b>2</b> hl <b>76</b> l
<b>170</b> l	= 1 hl 70 l
<b>835</b> l	= 8 hl 35 l
<b>1130</b> l	= 11 l 30 l

Fülle zum nächsten Hektoliter auf:

170 l + **30** l = 2 hl

565 l + **35** l = **6** hl

490 l + **10** l = **5** hl

**12** l + 888 l = **9** hl

403 + **97** l = **5** hl

536 l + **64** l = **6** hl

# Rechnen am Bau

Lösungsvorschläge



12/12

## Verputzen in Etappen – aber zu langsam...

Ein grosser Kübel Verputz wird angemacht. Für die erste Arbeit werden **4** Liter und **9** Deziliter Verputz verbraucht. Bei der zweiten Arbeit **6** Liter und **6** Deziliter. Dann wird der Verputz zu steif und der Maurer schüttet den Rest weg. Das sind noch **4** Liter und **5** Deziliter.

Wieviel Verputz war am Anfang im Kübel? **16 Liter**

# Experimente

Anweisungen und Beschriebe

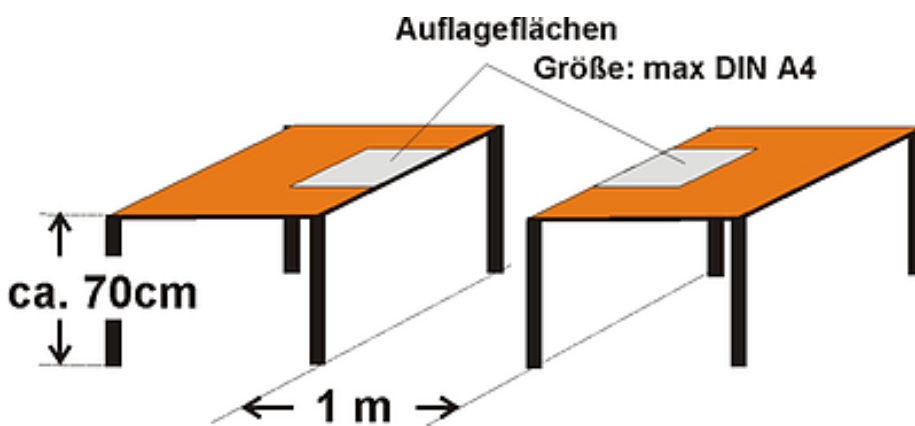


1/9

## Papier-Brücke

### Aufgabe:

Konstruiere aus Kopierpapier eine tragfähige Brücke, welche einen Meter Spannweite aufweist! Dabei musst du ohne Leim, Schnur oder sonst einer Hilfe auskommen – lediglich das Papier ist erlaubt. Bedenke, dass die Brücke auch bei den Auflageflächen nicht beschwert oder befestigt werden darf.



### Überlegungen/Lösungsansätze zum Experiment:

---



---



---



---



---



---



---

# Experimente

Anweisungen und Beschriebe



2/9

## Beton – Untersuchen der Gesteinskörnungen

Die Qualität einer Betonmischung hängt nicht unwesentlich von der verwendeten Gesteinskörnung ab. Bei einer guten Gesteinskörnung sind vor allen Dingen die Zwischenräume zwischen den einzelnen Körnern so gering wie möglich. So lässt sich ein Beton herstellen, der relativ wenig Zementleim enthält. Dieser Versuch soll dir verdeutlichen, wovon der Hohlraumgehalt einer Gesteinskörnung abhängig ist.

### Material:

Du benötigst folgende Materialien:

- drei gleich grosse Gläser
- eine Gesteinskörnung der Korngruppe 0,5/1
- eine Gesteinskörnung der Korngruppe 4/8 (es sind auch andere Korngrößen einsetzbar)
- eine gemischtkörnige Gesteinskörnung
- gegebenenfalls einen Siebsatz, um die Gesteinskörnungen herauszusieben
- eine Waage (vorzugsweise eine Balkenwaage)
- evtl. eine Rüttelplatte (nicht zwingend)

### Durchführung:



Die Gesteinskörnungen der Korngruppen 0,5/1 und 4/8 füllst du in jeweils ein Glas und verdichtest sie. Beim Betrachten der beiden Gläser erkennst du die Zwischenräume bei der grösseren Gesteinskörnung deutlich. Daher liegt die Vermutung nahe, dass der Hohlraumgehalt bei kleineren Korngrößen (rechts im Bild) geringer ist als bei grösseren Korngrößen (links im Bild).



Um zu testen, ob diese Vermutung zutrifft, bietet sich ein einfaches Verfahren an: Wäge die beiden Gläser.

### Ergebnis und Erklärung

---



---



---

# Experimente

Anweisungen und Beschriebe



3/9

## Hinweis:

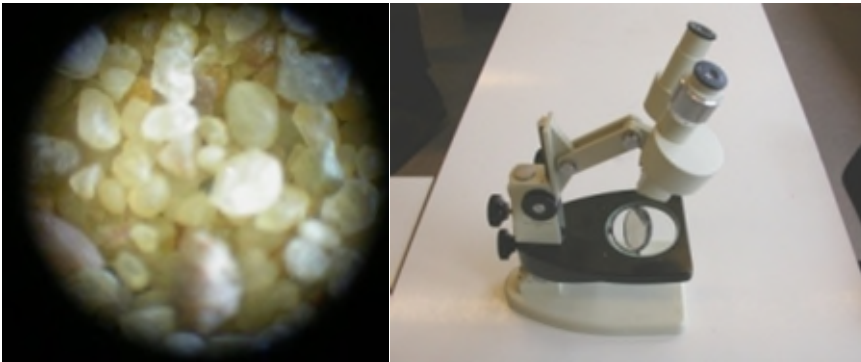
Damit beide Gläser tatsächlich exakt gleich schwer sind, musst du beim Befüllen der Gläser ein wenig nachhelfen.

## Begründung:

Schliesslich kannst du auch nachweisen, warum die beiden Gläser gleich schwer sind. Dafür gibt es mehrere Möglichkeiten:

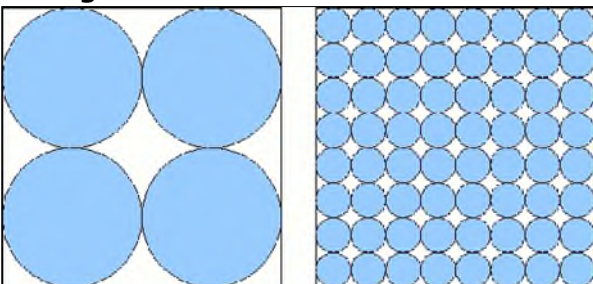
### 1. Möglichkeit:

Du betrachtest eine Probe der kleineren Gesteinskörner unter einem Binokular-Mikroskop.



Nun siehst du die Zwischenräume bei den kleinen Körnern. Es ist erkennbar, dass der Anteil der Zwischenräume etwa genauso gross ist wie bei grösseren Gesteinskörnern.

### 2. Möglichkeit:



Mit der folgenden Abbildung lässt sich das Ergebnis des Versuches auch theoretisch nachweisen:

Jeder Kreis symbolisiert jeweils ein Gesteinskorn. In beiden Abbildungen nehmen die Kreise exakt die gleiche Fläche ein (ca. 78,5% der Gesamtfläche). Das kannst du leicht nachrechnen.

# Experimente

Anweisungen und Beschriebe



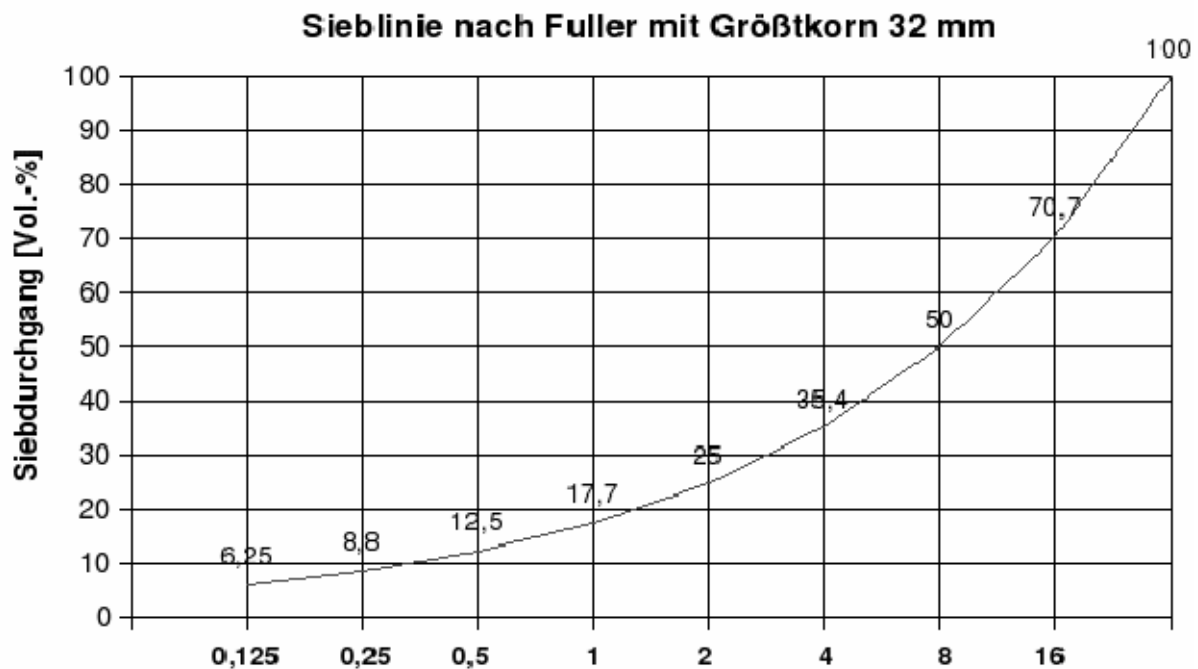
4/9

## Folgerung:

Es ist vollkommen unerheblich, ob du grosse oder kleine Körner verwendest. Das Volumen der Luftzwischenräume ist gleich gross.

Der Hohlraumgehalt verringert sich erst, wenn du eine gemischtkörnige Gesteinskörnung verwendest. Das Glas mit der gemischtkörnigen Gesteinskörnung ist schwerer als die beiden anderen Gläser.

Die theoretisch optimale Sieblinie ist die Fuller-Kurve, die in der folgenden Abbildung dargestellt ist. Hier ist der Hohlraumgehalt (theoretisch) am geringsten.



# Experimente

Anweisungen und Beschriebe



5/9

## Versuch zum Begriff der Dichte (Information für die LP)

Die Dichte ist eine zusammengesetzte Einheit. Dieser Versuch ist eine Möglichkeit, die Dichte eines Bauteils ohne Formel zu ermitteln. Es geht hier in erster Linie darum, den Begriff der Dichte zu verstehen.

### Ziel:

Die Dichte wird in vielen Tabellenbüchern in der Einheit  $\text{kg}/\text{dm}^3$  angegeben. (Die Einheiten  $\text{t}/\text{m}^3$  bzw.  $\text{g}/\text{cm}^3$  sind allerdings häufiger zu finden.) Die Einheit selbst gibt Auskunft, was man unter Dichte versteht. Beispielsweise besagt die Angabe  $0,652 \text{ kg}/\text{dm}^3$ , dass ein bestimmtes Material  $0,652$  Kilogramm pro Kubikdezimeter wiegt.

### Material:

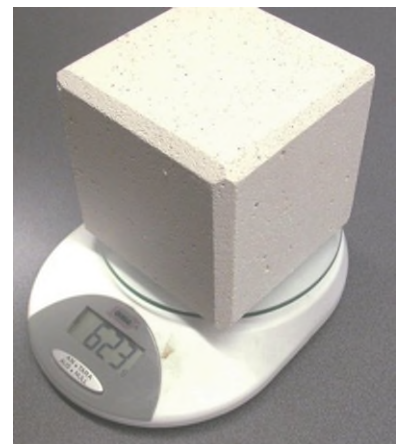
Es werden folgende Materialien benötigt:

- verschiedene Baustoffe, mit den Massen  $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$  ( $= 1 \text{ dm}^3$ ), z.B.: Holz, Porenbetonstein, Beton etc.
- 1 Waage

### Durchführung:

Das Verständnis von Dichte kann erleichtert bzw. gefestigt werden, wenn man Kubikdezimeter-Würfel herstellt und wiegt. Man kann auf diese Weise ohne komplizierte Rechnungen die Dichte unmittelbar von der Waage ablesen.

Anschliessend kann dann überlegt werden, wie die Dichte errechnet wird, wenn ein Werkstück nicht dem Volumen von einem Kubikdezimeter entspricht. So gelangt man zu der Formel  $\text{Dichte} = \text{Masse} / \text{Volumen}$ .



### Hinweis:

Die Angaben aus Tabellenbüchern weichen teilweise erheblich von den selbst ermittelten Werten ab.

# Experimente

Anweisungen und Beschriebe



6/9

## Versuche rund um Schubkräfte

In einem Betonbauteil können Zugkräfte, Druckkräfte und Schubkräfte auftreten. Während die Begriffe Zug- und Druckkräfte fast selbsterklärend sind, ist häufig nicht ganz deutlich, was Schubkräfte sind und wie sie entstehen. Dieser Versuch führt mithilfe eines Telefonbuches vor Augen, wie Schubkräfte wirken und abgefangen werden können.

### Ziel:

Demonstration der Wirkungsweise einer Schubbewehrung

### Material:

Es werden folgende Materialien benötigt:

- 2 Telefonbücher
- 6–10 Schrauben mit Unterlegscheiben und passenden Muttern
- beim ersten Einsatz: Bohrmaschine und Bohrer

### Durchführung:



Ein Telefonbuch wird gemäss Bild auf zwei Auflager gelegt. Ohne sonstige Belastungen biegt dieses Buch stark durch.



Ganz anders verhält sich ein Telefonbuch, das mit Schrauben zugeschraubt wurde. Es zeigt eindrücklich die Überbrückung von Spannweiten durch Bewehrung. Selbst bei der Belastung von zwei vollen Flaschen biegt das Buch kaum durch.

### Ergebnis:

Die Schrauben, die in das Telefonbuch eingeschraubt wurden, wirken wie eine Schubbewehrung. Es wird hierbei deutlich, dass Schubkräfte an den Rändern vermehrt auftreten.

### Hinweise:

Es ist darauf zu achten, dass die Schrauben ausreichend fest angezogen werden. Die Grösse der Bohrlöcher muss dem Durchmesser der Schrauben entsprechen.



# Experimente

Anweisungen und Beschriebe



7/9

## Experiment Mörtelfaktor (Information für die LP)

### Ziel:

Demonstration und Ermittlung des Mörtelfaktors (Einmischfaktor)

### Material:

- 3 hohe 1-Liter-Messbecher
- baufeuchter Sand (geeignet für Mauermörtel)
- Zement
- 1 Eimer
- 1 Kelle
- ein Becher Wasser
- eine Waage (optional)

### Durchführung:



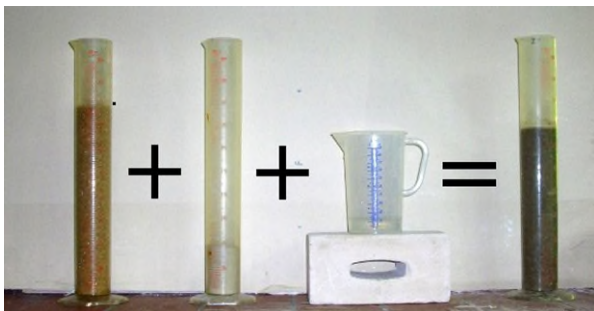
Es soll Mörtel im Mischungsverhältnis von 1:4 hergestellt werden. Dazu werden 800 ml Sand und 200 ml Mörtel in zwei Messbechern abgemessen. Die Summe der trockenen Baustoffe ergibt somit 1 000 ml (= 1 Liter).

In dem Eimer wird nun der Mörtel angemacht.



Der fertige Mörtel wird wieder in einen der Messbecher gefüllt. Dabei ist darauf zu achten, dass der Eimer restlos entleert wird. Die Menge des fertigen Mörtels wird ermittelt.

### Ergebnis:



Mörtel verdichtet sich beim Anmachen enorm. Aus einem Liter Bindemittel und Sand sind weniger als 0,67 Liter entstanden. Die Mörtelausbeute beträgt somit 67%.

Auch beim Kauf von Fertigmörtel muss man bedenken, dass sich das Volumen der Sackware beim Anmachen verringert.

# Experimente

Anweisungen und Beschriebe



8/9

## Ideen – Finde selbst den Weg, sie umzusetzen:



Gartentrittplatte mit Steinmosaik



Beton-Skulpturen (gegossen)



Beton-Kunst (gegossen und Mosaik-Plättli)



Blumentopf aus Beton (Aussenschale – Innenschale)



Gartenmauer mit Steinmosaik

# Experimente

Lösungsvorschläge



9/9

## Lösungsvorschlag

### Papier-Brücke

Rolle einzelne Blätter zu **Trichtern**, die auf einer Seite eine etwas grössere Öffnung haben als auf der anderen Seite. Dann stecke die Trichter ineinander, dass sich ein **langes Rohr** ergibt.

### Beton – Untersuchen der Gesteinskörnungen

#### Ergebnis:

Die beiden Gläser sind **gleich schwer**. In beiden Gläsern ist der **Luftanteil also gleich gross**.

# Bauen – attraktive Berufe

Informationen für Lehrpersonen



1/3

## Bauberufe – interaktiv erkunden

### Ziele

- Die SuS setzen sich aktiv und selbständig mit Berufsbildern aus der Baubranche auseinander.
- Sie lernen die Vielfalt der Berufe kennen, deren Tätigkeiten und die dafür benötigten Anforderungen.
- Sie können die eigenen Stärken, Interessen und Neigungen mit den Anforderungen und Tätigkeiten der einzelnen Berufsbilder vergleichen und Schlüsse für die eigene Berufswahl ziehen.

### Didaktische und methodische Hinweise

#### Aufbau und Inhalt

Durch den interaktiven und logischen Aufbau der Lead-Präsentation kann die Berufserkundung durch die SuS selbständig und selbstgesteuert durchgeführt werden.

Die Präsentation führt die SuS zu den jeweiligen Berufsbildern, zu weiterführenden Informationen und leitet sie direkt zum damit verbundenen Auswertungsblatt. Dort können die gesammelten Informationen, eigene Überlegungen und eine abschliessende Reflexion festgehalten werden. Dies kann sowohl digital als auch auf dem ausgedruckten Auswertungsblatt erfolgen.

#### Sozialform

Die Präsentation und das Auswertungsblatt kann sowohl für Einzel-, als auch für Partner- oder Gruppenarbeiten eingesetzt werden. Dabei kann definiert werden, ob sich die SuS jeweils mit allen oder ausgewählten Berufsbildern auseinandersetzen sollen.

Denkbar ist auch die Aufteilung in Gruppen, so dass diese anschliessend über die gewählten Berufsbilder informieren können (z. B. Gruppenpuzzle, Kurzvorträge, Infoplakate usw.).

#### Zeitbudget

Für die Bearbeitung eines Berufsbildes ist mit ca. 20 Minuten zu rechnen. Dies beinhaltet die entsprechenden Informationen aus der Präsentation und das dazugehörige Informationsvideo zu studieren, zusätzlichen Informationen zu recherchieren und das gesammelte Wissen in strukturierter Form auf dem Auswertungsblatt zu notieren.

### Zusatzaufgaben

Für schnelle SuS, als Zwischenarbeit, Lernkontrolle oder als Lektionseinstiege stehen Zusatzaufgaben zur Verfügung. Während das Wortsuchrätsel und das Logical ohne Vorkenntnisse gelöst werden können, sind für die Bearbeitung des Kreuzworträtsels Kenntnisse der Berufsbilder von Vorteil. Diese können aber auch während dem Lösen im Internet recherchiert werden.

Die Lösungen zu den Zusatzaufgaben sind zusammengefasst am Ende des entsprechenden Dokumentes zu finden.

# Bauen – attraktive Berufe

Informationen für Lehrpersonen



2/3

## Inhaltsübersicht

Die folgenden Berufe können die SuS mit Hilfe der interaktiven Präsentation erkunden:



**Strassenbauer/in**



**Grundbauer/in**



**Maurer/in**



**Gleisbauer/in**



**Pflästerer/in**



**Industrie- und  
Unterlagenbauer/in**



**Steinmetz/in**



**Bauwerktrenner/in**



**Betonwerker/in**

Sämtliche Berufsbilder sind durch Informationen, Bildmaterial und ein Erklärungsvideo angereichert. Zudem sind weiterführende Links vorhanden, so dass die SuS an alle relevanten Informationen zu den Berufsbildern gelangen.

Selbstverständlich sind auch weitere Informationsquellen (Internetportale, Interviews mit Berufstätigen, Zeitungsartikel usw.) erwünscht und möglich.

# Bauen – attraktive Berufe

Informationen für Lehrpersonen



3/3

## Informationsquellen

Schweizerischer Baumeisterverband, Bauberufe.ch

<https://baumeister.swiss/bildung/bauberufe/>

Schweizerischer Baumeisterverband, Lehrstellen finden

<https://baumeister.swiss/bildung/bauberufe/lehrstelle-loehne/>

Bauberufe.ch auf Instagram (anschauliches Foto- und Filmmaterial)

<https://www.instagram.com/bauberufech/>

Bauberufe auf YouTube (grosse Filmsammlung)

<https://www.youtube.com/@bauundbaumeister>

Berufsberatung.ch – offizielles Informationsportal für Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung

<https://www.berufsberatung.ch/>



**Vielseitige Aufgaben,  
spannende Baustellen und gute  
Aufstiegschancen!**

**Hier findest du alle Infos zu  
den Berufen und Ausbildungen!**

# Bauberufe

Berufe, die sich lohnen!

# So funktioniert diese interaktive Präsentation

Klicke auf die Berufe, die dich interessieren und du gelangst direkt zu den Informationen, Videos und Links dazu.

Hier findest du mehr Informationen:

**Mehr Infos**

Hier geht's zum Berufsbeobachtungsblatt:

**Auswertungsblatt**

So geht's zurück zur Berufsübersicht:



**Probiere es gleich aus!**





# Neun hammermässige Berufe warten auf Dich!

### Maurer/in

Im Hochbau errichten die Maurerinnen und Mauerer die tragende Struktur eines Bauwerks. Dazu gehören die Mauern, Wände, Pfeiler und Stützen. Sie sind für die Stabilität und Haltbarkeit des Bauwerks verantwortlich.

**Was ist deine Ausbildung?**  
Du wirst mehr über diesen vielseitigen und abwechslungsreichen Beruf erfahren!

**Wie sieht es aus?**  
Klicke hier und schaue dir das Video rechts an.

**Ist dieser Beruf etwas für dich?**  
Schreibe hier deine Überlegungen und die geforderten Informationen auf und finde es heraus!

[Anmeldeformular](#)

### Betonwerker/in

Betonwerkerinnen arbeiten bei Unternehmen, die Betonwerke, Betonwerke oder Baustellen betreiben. Sie stellen Betonbauteile und viele weitere Bauteile für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche her.

**Was ist deine Ausbildung?**  
Du wirst mehr über diesen vielseitigen und abwechslungsreichen Beruf erfahren!

**Wie sieht es aus?**  
Klicke hier und schaue dir das Video rechts an.

**Ist dieser Beruf etwas für dich?**  
Schreibe hier deine Überlegungen und die geforderten Informationen auf und finde es heraus!

[Anmeldeformular](#)

### Strassenbauer/in

Strassenbauerinnen sind die Köpfe der Strassenbauwerke. Sie sind für die Planung, den Bau und die Instandhaltung von Strassen, Wegen und Plätzen verantwortlich.

**Was ist deine Ausbildung?**  
Du wirst mehr über diesen vielseitigen und abwechslungsreichen Beruf erfahren!

**Wie sieht es aus?**  
Klicke hier und schaue dir das Video rechts an.

**Ist dieser Beruf etwas für dich?**  
Schreibe hier deine Überlegungen und die geforderten Informationen auf und finde es heraus!

[Anmeldeformular](#)

### Industrie- und Unterlagenbauer/in

Als Industrie- und Unterlagenbauerinnen bauen und unterhalten die Unterlagen und Bauteile, die für die Herstellung von Industriemaschinen und Anlagen notwendig sind.

**Was ist deine Ausbildung?**  
Du wirst mehr über diesen vielseitigen und abwechslungsreichen Beruf erfahren!

**Wie sieht es aus?**  
Klicke hier und schaue dir das Video rechts an.

**Ist dieser Beruf etwas für dich?**  
Schreibe hier deine Überlegungen und die geforderten Informationen auf und finde es heraus!

[Anmeldeformular](#)

### Pflasterer/in

Die Pflastererinnen legen die Pflastersteine für Plätze, Gehwege und Fusswege. Sie sind für die Schönheit und Haltbarkeit der Pflasterarbeiten verantwortlich.

**Was ist deine Ausbildung?**  
Du wirst mehr über diesen vielseitigen und abwechslungsreichen Beruf erfahren!

**Wie sieht es aus?**  
Klicke hier und schaue dir das Video rechts an.

**Ist dieser Beruf etwas für dich?**  
Schreibe hier deine Überlegungen und die geforderten Informationen auf und finde es heraus!

[Anmeldeformular](#)

### Bauwerkrenner/in

Bauwerkrennerinnen sind die Köpfe der Bauwerkrennerei. Sie sind für die Planung, den Bau und die Instandhaltung von Bauwerken verantwortlich.

**Was ist deine Ausbildung?**  
Du wirst mehr über diesen vielseitigen und abwechslungsreichen Beruf erfahren!

**Wie sieht es aus?**  
Klicke hier und schaue dir das Video rechts an.

**Ist dieser Beruf etwas für dich?**  
Schreibe hier deine Überlegungen und die geforderten Informationen auf und finde es heraus!

[Anmeldeformular](#)

### Gleisbauer/in

Als Gleisbauerinnen bauen und unterhalten die Gleise für Eisenbahnen und Straßenbahnen. Sie sind für die Sicherheit und Haltbarkeit der Gleise verantwortlich.

**Was ist deine Ausbildung?**  
Du wirst mehr über diesen vielseitigen und abwechslungsreichen Beruf erfahren!

**Wie sieht es aus?**  
Klicke hier und schaue dir das Video rechts an.

**Ist dieser Beruf etwas für dich?**  
Schreibe hier deine Überlegungen und die geforderten Informationen auf und finde es heraus!

[Anmeldeformular](#)

### Steinmetz/in

Steinmetzinnen arbeiten bei Unternehmen, die Steinwerke, Steinwerke oder Baustellen betreiben. Sie stellen Steinbauteile und viele weitere Bauteile für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche her.

**Was ist deine Ausbildung?**  
Du wirst mehr über diesen vielseitigen und abwechslungsreichen Beruf erfahren!

**Wie sieht es aus?**  
Klicke hier und schaue dir das Video rechts an.

**Ist dieser Beruf etwas für dich?**  
Schreibe hier deine Überlegungen und die geforderten Informationen auf und finde es heraus!

[Anmeldeformular](#)

### Grundbauer/in

Grundbauerinnen sind die Köpfe der Grundbauwerke. Sie sind für die Planung, den Bau und die Instandhaltung von Grundbauwerken verantwortlich.

**Was ist deine Ausbildung?**  
Du wirst mehr über diesen vielseitigen und abwechslungsreichen Beruf erfahren!

**Wie sieht es aus?**  
Klicke hier und schaue dir das Video rechts an.

**Ist dieser Beruf etwas für dich?**  
Schreibe hier deine Überlegungen und die geforderten Informationen auf und finde es heraus!

[Anmeldeformular](#)

# Maurer/in

Im Hochbau erstellst du Neubauten und trägst dazu bei, dass Bauwerke ihren Wert behalten.

Auch das Sanieren und Restaurieren sind wichtige Aufgaben für dich und dein Team.

**Du willst mehr über diesen vielseitigen und attraktiven Beruf erfahren?**

Kein Problem!

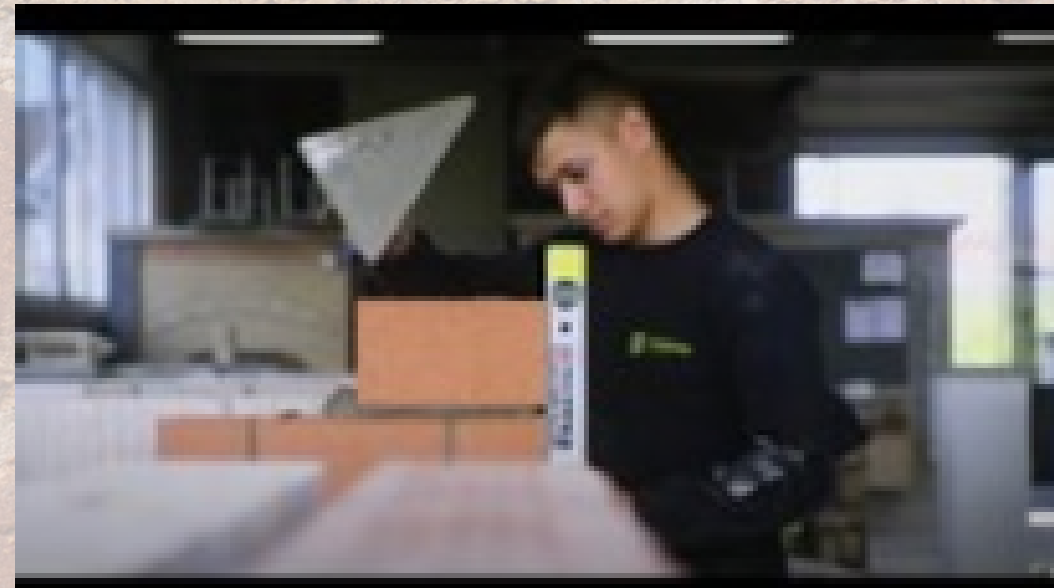
Klicke [hier](#) und schaue dir das Video rechts an.

**Mehr Infos**

**Ist dieser Beruf etwas für dich?**

Schreibe hier deine Überlegungen und die gefundenen Informationen auf und finde es heraus!

**Auswertungsblatt**



# Strassenbauer/in

Jedes Mal, wenn du den Fuss vor die Türe setzt, brauchst du Strassen. Dass die über 70 000 Kilometer Strassen in der Schweiz sicher sind, dafür sorgst du als Strassenbauer/in.

**Strassenbauer/innen sind die Künstler/innen der Strasse!**

**Du willst mehr wissen? - Kein Problem!**

Klicke [hier](#) und schaue dir das Video rechts an.

**Mehr Infos**

**Ist dieser Beruf etwas für dich?**

Schreibe hier deine Überlegungen und die gefundenen Informationen auf und finde es heraus!

**Auswertungsblatt**



# Gleisbauer/in

Als Gleisbauer/in sorgst du dafür, dass wir sicher und bequem mit dem Zug, aber auch mit dem Tram oder der Bergbahn unterwegs sind.

**Stelle deine Weichen auf Zukunft!  
Mit einer Ausbildung zur Gleisbauerin / zum  
Gleisbauer!**

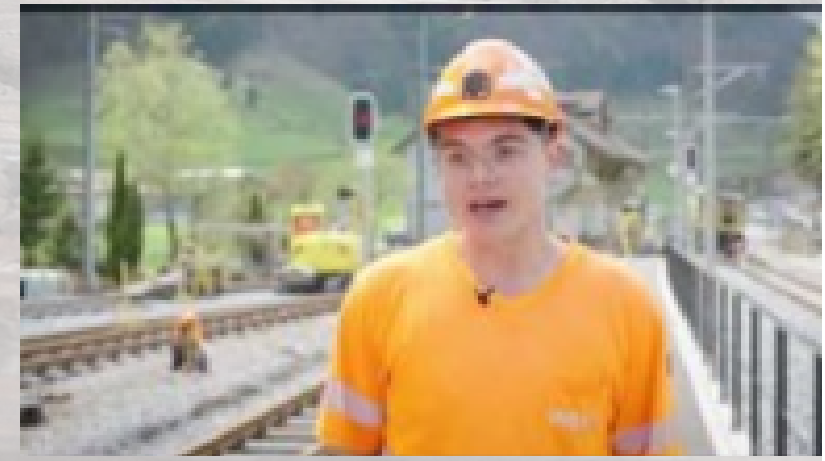
Klicke [hier](#) und schaue dir das Video rechts an.

**Mehr Infos**

**Ist dieser Beruf etwas für dich?**

Schreibe hier deine Überlegungen und die gefundenen Informationen auf und finde es heraus!

**Auswertungsblatt**



# Grundbauer/in

Als Grundbauer/in kommst du zum Einsatz, bevor die eigentlichen Bauarbeiten beginnen. Du sorgst nämlich dafür, dass der Untergrund, auf dem später die Gebäude oder die Verkehrswege gebaut werden, tragfähig und sicher ist.

**Sandkastenträume wahr werden lassen – als Grundbauer/in!**

Wie das geht, erfährst du hier!

Klicke [hier](#) und schaue dir das Video rechts an.

**Mehr Infos**

**Ist dieser Beruf etwas für dich?**

Schreibe hier deine Überlegungen und die gefundenen Informationen auf und finde es heraus!

**Auswertungsblatt**



# Steinmetz/in

Steinmetz/innen der Fachrichtungen Industrie respektive Bau und Renovation produzieren, bearbeiten, verlegen, versetzen, montieren, renovieren und sanieren Naturwerksteine aus der Schweiz, aber auch aus aller Welt.

## **Steinmetz/in – ein richtig cooler Beruf!**

Was diesen kreativen Beruf so cool und vielseitig macht, zeigen wir dir auf dieser Folie.

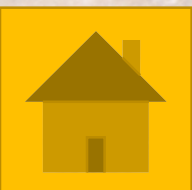
Klicke [hier](#) und schaue dir das Video rechts an.

**Mehr Infos**

## **Ist dieser Beruf etwas für dich?**

Schreibe hier deine Überlegungen und die gefundenen Informationen auf und finde es heraus!

**Auswertungsblatt**



# Pflästerer/in

Eine Altstadt ohne Pflästerung? Undenkbar. Pflästerungen verleihen einem Ort den ganz besonderen Charme. Nicht nur in einer Altstadt. Als Pflästerer/in verschönerst du auch Vorplätze, Parkanlagen, Gärten oder Gehwege.

## **Das ist echtes Handwerk!**

Doch was macht diesen tollen und anspruchsvollen Beruf aus? Erfahre es hier!

Klicke [hier](#) und schaue dir das Video rechts an.

**Mehr Infos**

## **Ist dieser Beruf etwas für dich?**

Schreibe hier deine Überlegungen und die gefundenen Informationen auf und finde es heraus!

**Auswertungsblatt**



# Industrie- und Unterlagenbauer/in

Als Industrie- und Unterlagsbodenbauer/in baust und unterhältst du Unterlagsböden und Bodenbeläge. Diese erstellst du zum Beispiel in Fabrikhallen, Lagerhäusern oder in öffentlichen Bauten.

**Eine grundsolide Ausbildung für einen wichtige Beruf.**

Um was es in diesem Beruf alles geht, erfährst du hier!

Klicke [hier](#) und schaue dir das Video rechts an.

**Mehr Infos**

**Ist dieser Beruf etwas für dich?**

Schreibe hier deine Überlegungen und die gefundenen Informationen auf und finde es heraus!

**Auswertungsblatt**





# Betonwerker/in

Betonwerker/innen arbeiten bei Unternehmen, die Betonwaren, Betonelemente oder Kunststeine herstellen.

Sie stellen Betonfertigelemente und viele weitere Betonzeugnisse für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche her.

## **Werken mit Beton, Holz und Metall – eine vielseitige Ausbildung wartet auf dich!**

Informiere dich über diesen wichtigen Beruf.

Klicke [hier](#) und schaue dir das Video rechts an.

**Mehr Infos**

## **Ist dieser Beruf etwas für dich?**

Schreibe hier deine Überlegungen und die gefundenen Informationen auf und finde es heraus!

**Auswertungsblatt**



# Bauwerktrenner/in

Überall wo gebaut oder umgebaut wird, braucht es Öffnungen in Beton und Mauerwerk. Sie werden von den Bauwerktrenner/innen erstellt.

## **Bauwerktrenner/innen eröffnen neue Möglichkeiten!**

Körperlich parat, wetterfest und im Kopf 100 % bei der Sache – bist du das? Dann ist dieser Beruf etwas für dich!

Klicke [hier](#) und schaue dir das Video rechts an.

**Mehr Infos**

## **Spricht dich dieser Beruf an?**

Schreibe hier deine Überlegungen und die gefundenen Informationen auf und finde es heraus!

**Auswertungsblatt**



# Bauen – attraktive Berufe

Auftragsblätter



1/3

## Bauberufe

Die folgenden Berufe kannst du mit Hilfe einer interaktiven Präsentation erkunden und genauer erforschen!



**Strassenbauer/in**



**Grundbauer/in**



**Maurer/in**



**Gleisbauer/in**



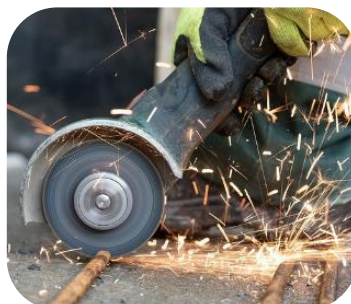
**Pflasterer/in**



**Industrie- und  
Unterlagenbauer/in**



**Steinmetz/in**



**Bauwerktrenner/in**



**Betonwerker/in**

# Bauen – attraktive Berufe

Auftragsblätter



## Bauberufe – Auswertung

Diesen Beruf habe ich ausgewählt:

.....

Das hat mich angesprochen / darum habe ich diesen Beruf ausgewählt:

.....



### Das habe ich herausgefunden:

Sonnenseiten des Berufes 😊	Schattenseiten des Berufes ☹️
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

### Bilder und Eindrücke aus dem Berufsalltag:

# Bauen – attraktive Berufe

Auftragsblätter



3/3

## Weitere Punkte:

Ausbildung	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
Tätigkeiten	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
Voraussetzungen	<p>.....</p> <p>.....</p>
Weiterbildung / Karriere	<p>.....</p> <p>.....</p>
Lohn	<p>.....</p>

## Fazit

So gefällt mir dieser Beruf:       sehr gut       gut       geht so       nichts für mich

Ich könnte mir eine Ausbildung in diesem Beruf vorstellen:

ja       vielleicht       nein       bin mir noch nicht sicher



## Das sind meine nächsten Schritte:

Schnupperlehre suchen       Bewerbung schreiben       weiter nach Berufen suchen

# Bauen – attraktive Berufe

## Zusatzaufgaben



1/7

## Bauberufe - Zusatzaufgaben

### Wortsuchrätsel

Hier haben sich Berufe versteckt, die man auf einer Baustelle antrifft. Findest du sie alle?

F	B	M	E	A	B	K	G	T	P	N	B	U	N	V	D	T	B	G	R	G	V	H	N
C	T	T	Z	S	T	E	S	W	X	I	E	N	R	T	Z	W	D	T	K	Y	O	F	I
W	G	C	W	W	J	P	T	S	W	R	T	I	R	V	W	M	E	J	F	P	B	N	P
F	S	J	E	Q	D	U	R	Y	G	E	O	R	W	K	U	T	G	V	S	O	N	J	G
C	P	D	H	W	W	K	A	J	V	R	N	E	X	U	F	I	I	F	M	L	B	R	S
N	E	T	J	B	K	C	S	Z	B	U	W	U	C	J	Y	Y	L	L	G	I	W	F	G
T	H	V	T	A	V	Z	S	T	Q	A	E	A	C	Q	I	Q	V	S	E	E	Q	T	X
F	F	V	J	U	F	E	E	C	I	M	R	B	O	K	F	B	R	G	X	R	G	F	G
P	H	J	S	F	C	T	N	D	L	T	K	N	D	B	L	A	F	R	U	I	B	T	J
R	M	U	Y	Ü	N	N	B	C	W	H	E	E	C	H	G	U	T	U	V	N	Q	K	V
L	Q	O	I	H	F	I	A	F	A	Z	R	G	X	X	C	L	U	N	P	I	H	S	H
B	J	O	G	R	W	J	U	Z	M	H	I	A	U	S	V	E	H	D	F	Z	H	H	J
K	U	B	T	E	V	F	E	F	P	X	N	L	V	M	E	I	N	B	F	T	O	F	Q
X	X	L	Q	R	Q	G	R	B	T	L	P	R	B	L	M	T	P	A	Y	E	Q	X	R
F	V	W	S	I	Z	F	I	A	E	L	U	E	F	S	B	E	H	U	T	M	I	C	N
B	L	W	C	N	V	N	N	M	H	R	F	T	H	W	L	R	V	E	R	N	Y	C	X
M	Q	B	A	U	W	E	R	K	T	R	E	N	N	E	R	I	N	R	H	I	R	Z	Q
S	S	N	L	K	K	A	O	G	A	F	K	U	T	X	Z	N	H	I	O	E	D	S	K
M	R	B	D	J	O	X	U	N	S	F	P	X	U	U	X	V	P	N	T	T	X	Y	U
V	K	W	G	B	H	J	N	K	A	X	G	W	B	G	J	Y	W	B	J	S	T	R	V
K	C	G	L	P	F	L	Ä	S	T	E	R	E	R	I	N	N	W	D	C	M	D	O	R
T	I	Q	O	Q	F	F	O	W	J	Y	K	T	E	O	F	O	Z	Z	I	C	A	C	O
S	D	B	E	G	L	E	I	S	B	A	U	E	R	I	N	C	J	W	R	O	Z	R	V
K	S	J	Y	B	I	C	S	T	O	Q	T	U	Y	E	O	K	E	P	F	O	B	U	F

Diese Berufe haben sich versteckt:


# Bauen – attraktive Berufe

## Zusatzaufgaben



2/7

### Logical

Kathrin, Louis, Patrizia und Murat arbeiten alle in verschiedenen Bauberufen. Ausserdem kommen sie morgens mit unterschiedlichen Verkehrsmitteln zur Baustelle und essen zum Znüni ganz verschiedene Gerichte. Zudem wohnen alle in einer anderen Gemeinde.

### Findest du raus, welche Angaben zu wem gehören?

	Beruf				Verkehrsmittel				Znüni				Wohnort			
	Mauer/in	Pflasterer/in	Steinmetz/in	Grundbauer/in	Bus	Zug	Velo	Mofa	Sandwich	Früchte	Müesli	Nussgipfel	Winterthur	Basel	St. Gallen	Chur
Kathrin																
Louis																
Patrizia																
Murat																

### Hinweise

- 1) Die Person aus St. Gallen reist jeweils mit dem Zug zur Baustelle. Mit im Gepäck ist dabei immer ein feiner Nussgipfel.
- 2) Die oder der Steinmetz/in verpflegt sich am liebsten mit einem Sandwich aus der Bäckerei neben der Baustelle.
- 3) Murat wohnt nicht in St. Gallen und benützt kein Fahrzeug mit zwei Rädern, um auf die Baustelle zu gelangen.
- 4) Die Person aus Chur arbeitet als Mauer/in und isst zum Znüni gerne frische Früchte.
- 5) Kathrin nimmt den Arbeitsweg mit dem Velo in Angriff. Von Winterthur bis zur Baustelle braucht sie dafür momentan nur 20 Minuten.
- 6) Louis arbeitet als Pflasterer. Wenn er am Morgen in Basel aufbricht, hat er kein Sandwich als Znüni mit dabei.

Weisst du nun alles, was du wissen musst? 😊

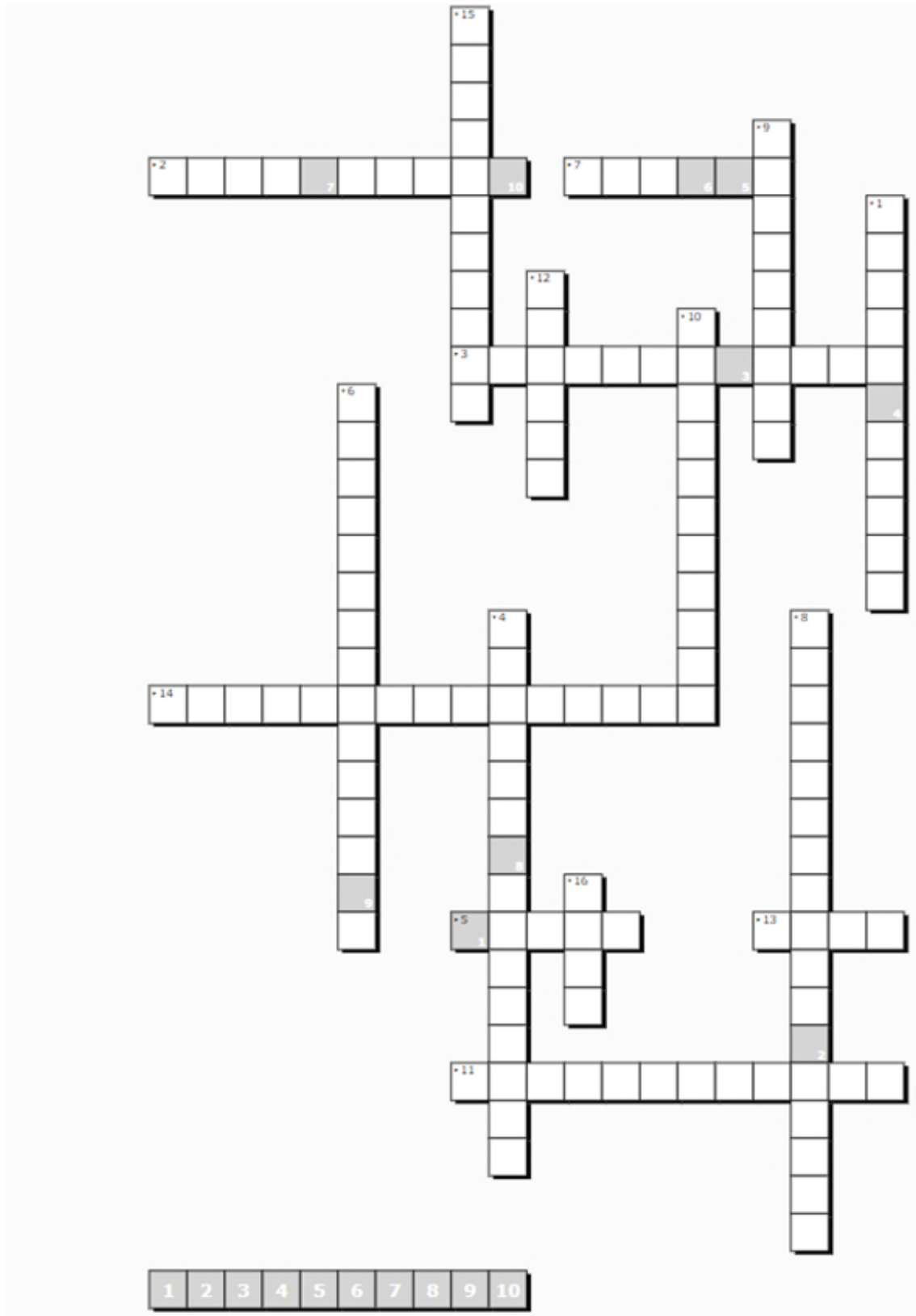
# Bauen – attraktive Berufe

Zusatzaufgaben



3/7

## Kreuzworträtsel





# Bauen – attraktive Berufe

## Zusatzaufgaben



### Kreuzwörterrätsel – Fragen

1. Arbeitet mit Naturstein (weibl.)
2. Damit die Züge eine Unterlage zum Fahren haben, braucht es ... (männl.)
3. Ist im Einsatz, bevor die eigentlichen Bauarbeiten beginnen (weibl.)
4. Wichtiges Tool für Bauwerkrenner
5. Dieser Baustoff wird in Holzformen gegossen.
6. Die Strassen vieler Altstädte sind aus ...
7. Der direkte Vorgesetzte auf der Baustelle (männl.)
8. Sie sorgt dafür, dass man nicht vom zweiten in den ersten Stockt fällt (weibl.)
9. Entwirft den Plan eines Gebäudes (männl.)
10. Übernimmt die Leitung einer Baustelle (weibl.)
11. Neben der Baustelle verbringt man einen Teil der Berufslehre dort.
12. Zwischenverpflegung am Morgen
13. Wichtiger Kopfschutz auf der Baustelle
14. Autofahrer kommen dank auf einer guten Unterlage ihr ans Ziel (weibl.)
15. Damit kontrolliert der Maurer, ob seine Mauer waagrecht ist.
16. Wird am Ende eines Monats ausbezahlt.

# Bauen – attraktive Berufe

Lösungsvorschläge



5/7

## Lösungsvorschläge

### Wortsuchrätsel

F	B	M	E	A	B	K	G	T	P	N	B	U	N	V	D	T	B	G	R	G	V	H	N
C	T	T	Z	S	T	E	S	W	X	I	E	N	R	T	Z	W	D	T	K	Y	O	F	I
W	G	C	W	W	J	P	T	S	W	R	T	I	R	V	W	M	E	J	F	P	B	N	P
F	S	J	E	Q	D	U	R	Y	G	E	O	R	W	K	U	T	G	V	S	O	N	J	G
C	P	D	H	W	W	K	A	J	V	R	N	E	X	U	F	I	I	F	M	L	B	R	S
N	E	T	J	B	K	C	S	Z	B	U	W	U	C	J	Y	Y	L	L	G	I	W	F	G
T	H	V	T	A	V	Z	S	T	Q	A	E	A	C	Q	I	Q	V	S	E	E	Q	T	X
F	F	V	J	U	F	E	E	C	I	M	R	B	O	K	F	B	R	G	X	R	G	F	G
P	H	J	S	F	C	T	N	D	L	T	K	N	D	B	L	A	F	R	U	I	B	T	J
R	M	U	Y	Ü	N	N	B	C	W	H	E	E	C	H	G	U	T	U	V	N	Q	K	V
L	Q	O	I	H	F	I	A	F	A	Z	R	G	X	X	C	L	U	N	P	I	H	S	H
B	J	O	G	R	W	J	U	Z	M	H	I	A	U	S	V	E	H	D	F	Z	H	H	J
K	U	B	T	E	V	F	E	F	P	X	N	L	V	M	E	I	N	B	F	T	O	F	Q
X	X	L	Q	R	Q	G	R	B	T	L	P	R	B	L	M	T	P	A	Y	E	Q	X	R
F	V	W	S	I	Z	F	I	A	E	L	U	E	F	S	B	E	H	U	T	M	I	C	N
B	L	W	C	N	V	N	N	M	H	R	F	T	H	W	L	R	V	E	R	N	Y	C	X
M	Q	B	A	U	W	E	R	K	T	R	E	N	N	E	R	I	N	R	H	I	R	Z	Q
S	S	N	L	K	K	A	O	G	A	F	K	U	T	X	Z	N	H	I	O	E	D	S	K
M	R	B	D	J	O	X	U	N	S	F	P	X	U	U	X	V	P	N	T	T	X	Y	U
V	K	W	G	B	H	J	N	K	A	X	G	W	B	G	J	Y	W	B	J	S	T	R	V
K	C	G	L	P	F	L	A	S	T	E	R	E	R	I	N	N	W	D	C	M	D	O	R
T	I	Q	O	Q	F	F	O	W	J	Y	K	T	E	O	F	O	Z	Z	I	C	A	C	O
S	D	B	E	G	L	E	I	S	B	A	U	E	R	I	N	C	J	W	R	O	Z	R	V
K	S	J	Y	B	I	C	S	T	O	Q	T	U	Y	E	O	K	E	P	F	O	B	U	F

Diese Berufe haben sich versteckt:

Mauer/in	Pflasterer/in	Gleisbauer/in
Strassenbauer/in	Bauwerkrenner/in	Polier/in
Bauführer/in	Bauleiter/in	Betonwerker/in
Grundbauer/in	Unterlagenbauer/in	Steinmetz/in

# Bauen – attraktive Berufe

Lösungsvorschläge



6/7

## Logical

	Beruf				Verkehrsmittel				Znüni				Wohnort			
	Mauer/in	Pflästerer/in	Steinmetz/in	Grundbauer/in	Bus	Zug	Velo	Mofa	Sandwich	Früchte	Müesli	Nussgipfel	Winterthur	Basel	St. Gallen	Chur
Kathrin	X	X	+	X	X	X	+	X	+	X	X	X	+	X	X	X
Louis	X	+	X	X	X	X	X	+	X	X	+	X	X	+	X	X
Patrizia	X	X	X	+	X	+	X	X	X	X	X	+	X	X	+	X
Murat	+	X	X	X	+	X	X	X	X	+	X	X	X	X	X	+

# Bauen – attraktive Berufe

Lösungsvorschläge



7/7

## Kreuzworträtsel

