

# I.AR.9/II.AR.7

## Architektur

### Bogenarchitektur – Verstehen, Zeichnen, Bauen

Susanne Rezac

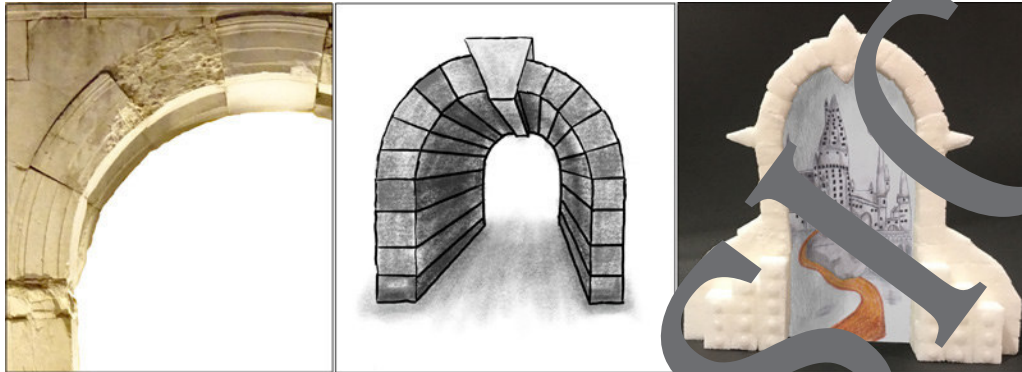


Foto u. Zeichnung: S. Rezac, Modell: A. Sch...

Warum steht ein Torbogen? Warum sieht ein Kirchengewölbe so aus, wie es sieht? Und warum halten manche Häuser über Jahrtausende, während andere schon nach Kurzem unter der Last von Schnee zusammenfallen?

Die Statik ist ein Fachgebiet der Architektur, das in der Architekturgeschichte oft vernachlässigt wird. Und das, obwohl Entwicklungen im statischen Bereich meist auch essenziell für die Entwicklung charakteristischer Formen einer Epoche sind. Diese grundlegenden Zusammenhänge zeigt die vorliegende Unterrichtseinheit anhand der wichtigsten Bogenformen auf.

#### KOMPETENZPROFIL

- Klassenstufen:** 7 bis 8
- Dauer:** 14 bis 16 Unterrichtsstunden
- Kompetenzen:** Technische Verfahren kennen und anwenden; grafische Verfahren kennen und anwenden; Fachwissen erwerben und anwenden
- Medienkompetenz:** Analysieren und Reflektieren, Problemlösen und Handeln
- Thematische Bereiche:** Architektur, Statik, Werkanalyse, Betrachtung des Zusammenhangs von Form, Funktion und Konstruktion, perspektivisches Zeichnen, Modellbau
- Medien:** Bilder, Texte, Arbeitsblätter, Anleitungen, Gestaltungsaufgaben, Klausurvorschlag
- Zusatzmaterialien:** Videos

## Auf einen Blick

### Legende

AB: Arbeitsblatt – AF: Aufgabenstellung – AL: Anleitung – BD: bildliche Darstellung – Grafische Darstellung – TX: Text – VL: Vorlage

### 1./2. Stunde

<b>Thema:</b>	Bogenarchitektur und Statikprinzipien 1: Der Trilith
<b>M 1 (AB)</b>	<b>Was ist ein Trilith?</b> / Erarbeitung grundlegender Informationen anhand eines Films ( <i>ab Klasse 7</i> )
<b>M 2 (AB/AF)</b>	<b>Wie zeichne ich einen Trilith?</b> / Parallelperspektivische Zeichnung eines Triliths ( <i>ab Klasse 7</i> )
<b>Benötigt:</b>	<input type="checkbox"/> M 1 im Klassensatz <input type="checkbox"/> M 2 im Klassensatz <input type="checkbox"/> kariertes Papier (DIN-A5- und DIN-A4-Format) <input type="checkbox"/> Bleistifte <input type="checkbox"/> Radiergummis <input type="checkbox"/> Lineale <input type="checkbox"/> Endgeräte mit Internetzugang

### 3./4. Stunde

<b>Thema:</b>	Bogenarchitektur und Statikprinzipien 2: Der unechte Bogen oder das Tragsäulenge
<b>M 3 (AB)</b>	<b>Was ist ein unechter Bogen?</b> / Erarbeitung grundlegender Informationen anhand eines Films ( <i>ab Klasse 7</i> )
<b>M 4 (AB/AF)</b>	<b>Wie zeichne ich einen unechten Bogen?</b> / Parallelperspektivische Zeichnung eines unechten Bogens ( <i>ab Klasse 7</i> )
<b>Benötigt:</b>	<input type="checkbox"/> M 3 im Klassensatz <input type="checkbox"/> M 4 im Klassensatz <input type="checkbox"/> kariertes Papier (DIN-A5- und DIN-A4-Format) <input type="checkbox"/> Bleistifte <input type="checkbox"/> Radiergummis <input type="checkbox"/> Lineale <input type="checkbox"/> Endgeräte mit Internetzugang

## 5./6. Stunde

**Thema:** Bogenarchitektur und Statikprinzipien 3: Der echte Bogen oder das Tonnengewölbe

**M 5 (AB)** **Was ist ein echter Bogen?** / Erarbeitung grundlegender Informationen anhand eines Films (*ab Klasse 7*)

**M 6 (AB/AF)** **Wie zeichne ich einen echten Bogen in Zentralperspektive?** / Zentralperspektivische Zeichnung eines echten Bogens (*ab Klasse 8/9*)

**M 7 (AB/AF)** **Wie sehen Bögen in unterschiedlicher Perspektive aus?** / Unterscheidung von Vogel-, Frosch- und Normalperspektive; Zeichenübungen in Frosch- und Vogelperspektive (*Differenzierung, ab Klasse 8/9*)

**Benötigt:**

- M 5 im Klassensatz
- M 6 im Klassensatz
- ggf. M 7 im Klassensatz
- Zeichenpapier (DIN-A4-Format)
- Bleistifte
- Radiergummis
- Lineale
- Endgeräte mit Internetzugang

## 7./8. Stunde

**Thema:** Bogenarchitektur und Statikprinzipien 4: Das Kreuzgewölbe

**M 8 (AB)** **Wie entsteht ein Kreuzgewölbe?** / Einfacher Bau eines Kreuzgewölbes aus Pappe und Erarbeitung grundlegender Informationen anhand zweier Filme (*ab Klasse 7*)

**M 9 (AB)** **Was ist ein Kreuzgewölbe?** / Erarbeitung grundlegender Informationen anhand eines Films (*ab Klasse 7/8*)

**M 10 (AF)** **Wie zeichne ich ein Kreuzgewölbe?** / Zeichnung eines Kreuzgewölbes mit zwei Fluchtpunkten (*Differenzierung, ab Klasse 10*)

**Benötigt:**

- M 8 im Klassensatz
- M 9 im Klassensatz
- 2–3 Pappecken (z. B. leere Toilettenpapierrollen) je Schüler/-in
- Scheren
- ggf. M 10 im Klassensatz
- ggf. Zeichenpapier (DIN-A4-Format)
- ggf. Bleistifte
- ggf. Radiergummis
- ggf. Lineale
- Endgeräte mit Internetzugang

**9. Stunde**

**Thema:** Entwurf für den Bau eines Bogens

**M 11 (AB/AF)** **Welchen Bogen willst du bauen? /** Anleitung zur Aufrisszeichnung *(ab Klasse 7)*

- Benötigt:**
- M 11 im Klassensatz
  - 1 Würfelzucker pro Schüler/-in
  - Zeichenpapier (DIN-A4-Format)
  - Bleistifte
  - Radiergummis

**10.–14. Stunde**

**Thema:** Bau eines Bogens

**M 12 (AB/AF)** **Baue deinen Bogen! /** Baue einen Bogenmodell aus Würfelzucker *(ab Klasse 7)*

- Benötigt:**
- M 12 im Klassensatz
  - ½ Päckchen Würfelzucker (ca. 250 g) pro Schüler/-in
  - ca. 120 g Puderzucker pro Schüler/-in
  - 1 großer Löffel und ggf. 1 Schneebesen
  - 1 verschließbare Flasche (mind. 500 ml Fassungsvermögen)
  - Unterlage aus fester Pappe im Klassensatz (mind. DIN-A4-Format)
  - 1 Rolle Alufolie
  - Kreppklebeband
  - Bleistifte
  - kleine Obstschneidende Messer im Klassensatz
  - Löffel im Klassensatz
  - kleine Schüsseln oder Becher im Klassensatz

**15.–17. Stunde**

**Thema:** Klausur

**M 13 (AB/AF)** **Klausur: Räume der Götter – Bauanalyse des Pantheons in Rom und Entwurf eines Gotteshauses /** Theoretische Aufgabe (Werkanalyse) sowie praktische Aufgabe (Zeichnung eines Gotteshauses) *(ab Klasse 11)*

- Benötigt:**
- M 13 im Klassensatz
  - Zeichenpapier im dreifachen Klassensatz (DIN-A4-Format)
  - Bleistifte
  - Radiergummis

# Was ist ein Trilith? – Informiere dich!

M 1

**Aufgabe 1:** Sieh dir den Film „Das Prinzip des Triliths“ an.

Du findest den Film unter folgendem Link oder indem du den QR-Code einscannst:

<https://raabe.click/ku-Prinzip-Trilith>



**Aufgabe 2:** Fülle den Lückentext zum Trilith aus. Die Begriffe im Kasten helfen dir.

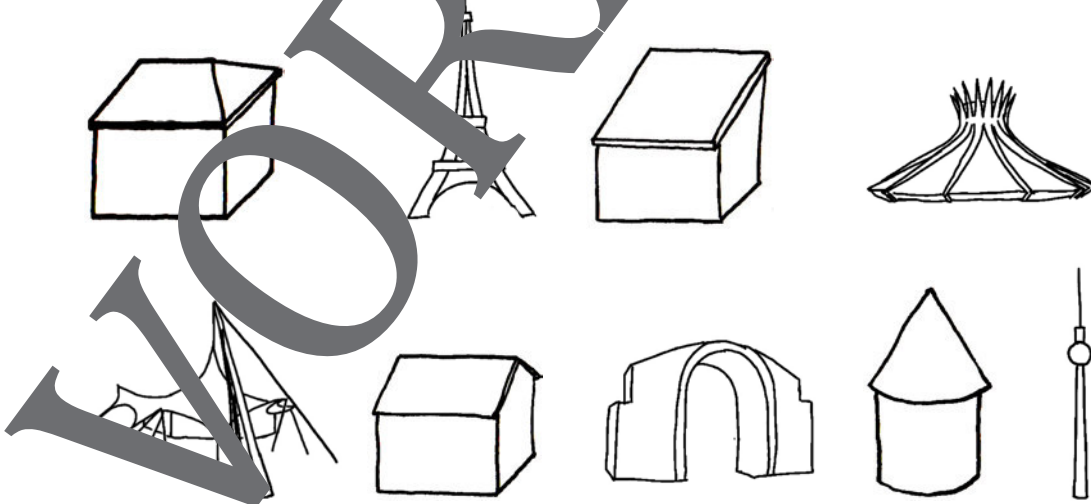
Das einfachste und älteste Statikprinzip (Statik = die Lehre von der Stabilität von Bauten) ist das Prinzip des Triliths. Der Name stammt von den altgriechischen Wörtern „tri“ für „\_\_\_\_\_“ und „\_\_\_\_\_“ für „Stein“.

Man braucht dafür zwei \_\_\_\_\_ Elemente, die nebeneinander \_\_\_\_\_ gestellt werden. Darauf setzt man dann ein \_\_\_\_\_ Element als Dach. Ein Nachteil dieses Bauprinzips ist, dass man für einen großen Raum einen sehr großen \_\_\_\_\_ braucht, also einen sehr großen Stein oder ein sehr langes Stück Holz. Beides ist nicht ganz leicht zu finden und auch nicht leicht \_\_\_\_\_.

Die Statik beim Trilith ist einfach: Die \_\_\_\_\_ zieht den oberen Stein nach unten und die beiden senkrechten Steine bilden eine Gegenkraft zur \_\_\_\_\_. Je weiter auseinander man die beiden senkrechten Elemente baut, desto mehr Kraft wirkt auf die \_\_\_\_\_, wo der \_\_\_\_\_ irgendwann bricht.

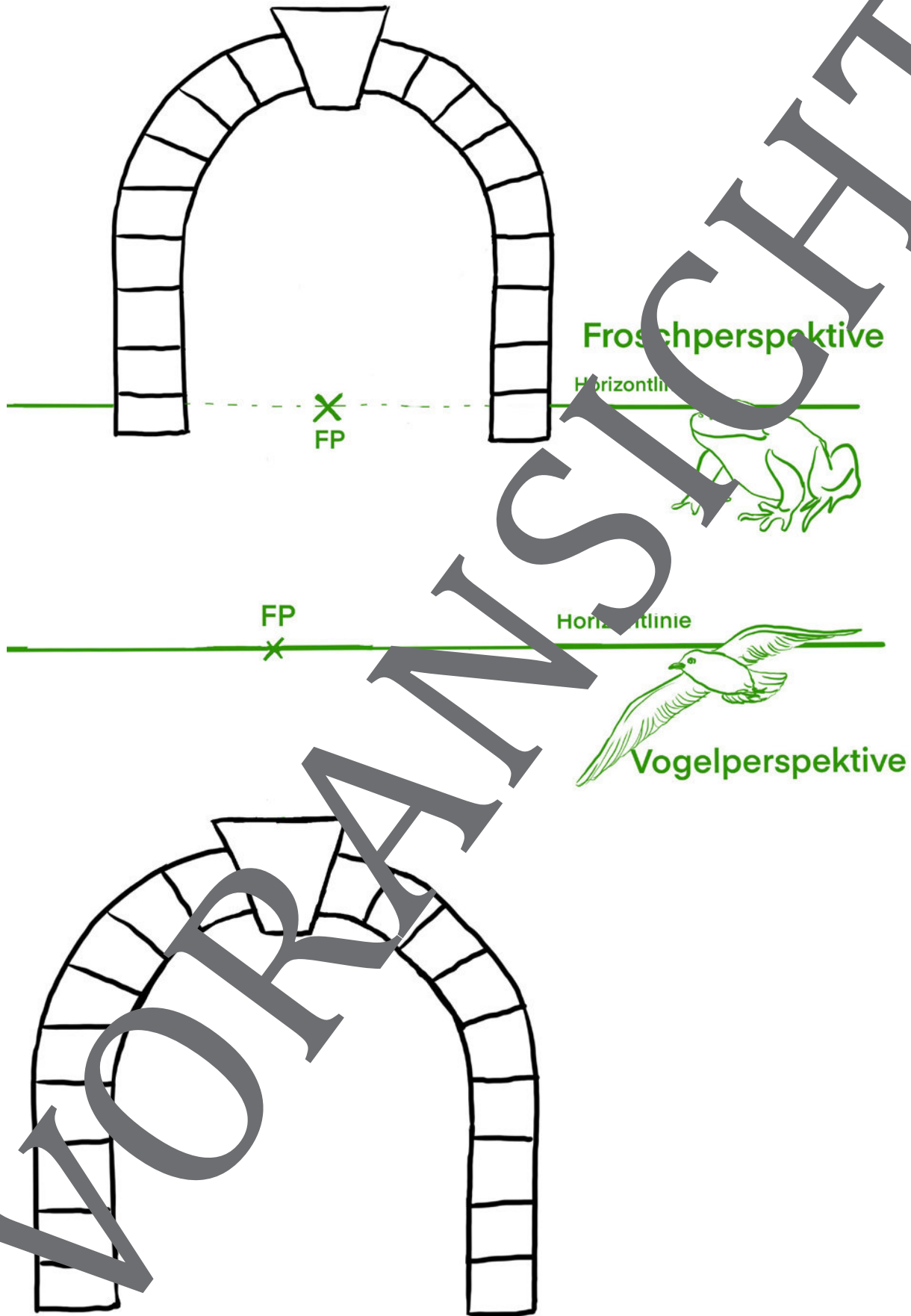
Deckbalken	drei	Schwerkraft	senkrechte	lithos
transportieren	waagrechte	Schwerkraft	waagrechtes	Mitte

**Aufgabe 3:** Streiche die Bilder der Gebäude durch, die nicht nach dem Statikprinzip des Triliths gebaut sind.



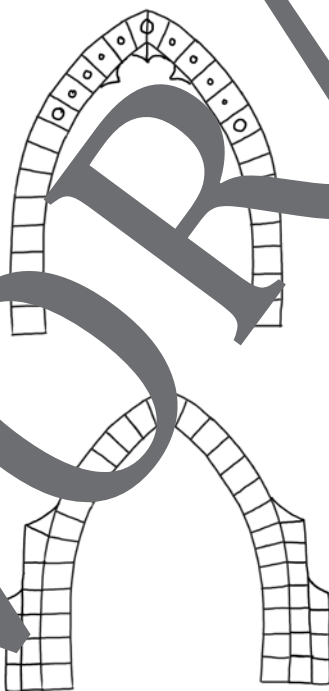
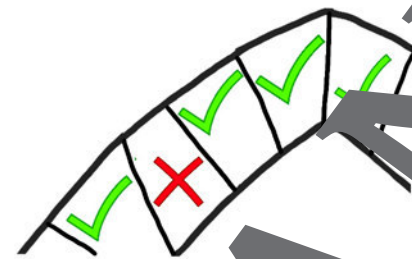
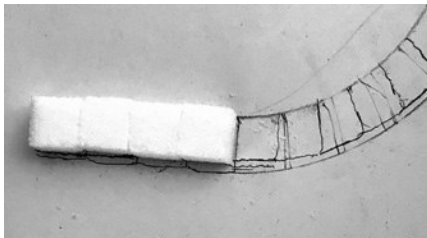
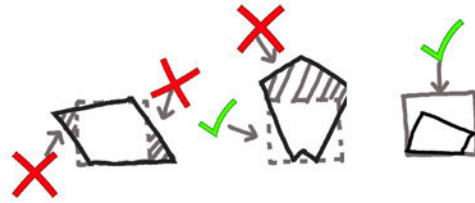
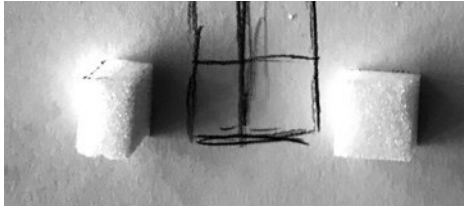
© Foto: Glasshouse Images/The Image Bank; Zeichnungen: Susanne Rezac

M 7



Zeichnungen: Susanne Rezac

## M 11



Alle Bilder: Susanne Rezac

**Hinweis:** Der spätere Bogen wird aus Zuckerwürfeln gebaut. Damit ist die Dicke des Bogens und die maximale Größe der Bausteine festgelegt.

**Hinweis:** Kein Stein kann größer sein als ein Zuckerwürfel. Kleiner geht aber sehr gut, weil man die Zuckerwürfel ja in verschiedene geometrische Formen zuschneiden kann.

**Tipp:** Lege ein Stückchen einen Würfeldeckel so auf das Blatt, dass er die Größe deiner gezeichneten Steine abdeckt. Wenn du trotzdem noch etwas von der Zeichnung des Steins siehst, musst du den Stein ein klein wenig kleiner zeichnen.

**Hinweis:** Die Statik gibt vor, dass kein Stein unten dicker als oben sein darf. Im Bogen muss es umgekehrt sein: Die dicke Seite der keilförmigen Keilsteine muss oben sein.

Wenn dein Aufriss fertig ist, kannst du noch Details einzeichnen, etwa Verzierungen. Du kannst später z. B. Zuckergusströpfchen anbringen, Teile anbauen oder sogar eine doppelte Steinschicht einbauen.



## Baue deinen Bogen! – So geht's

M 12

Für den Bau deines Bogens brauchst du folgende **Materialien**:

- deinen Aufriss
- als Arbeitsunterlage ein Stück Pappe (z. B. die Rückseite eines Schreib- oder Zeichenblocks)
- ein Stück Alufolie, das etwas größer als deine Pappe ist
- Kreppklebeband
- ein halbes Päckchen Würfelzucker (ca. 250 g)
- einen Teelöffel
- ein kleines Messer mit glatter Schneidefläche (keine Riffelung)
- ein Schälchen für den Zuckergussmörtel

### So geht's

#### I. Steine zuschneiden

Schneide dort, wo es nötig ist, die Zuckerbausteine für deinen Bogen in Form. Leg alle „Steine“, die fertig sind, genau auf die entsprechende Stelle deines Aufrisses und lass sie dort liegen.

**Wichtig:** Achte beim Zuschneiden...

- auf deine Finger. (Halte den „Stein“ immer so weit wie möglich von der Schneidefläche entfernt fest.)
- auf deine Banknachbarn und Banknachbarinnen. (Halte das Messer immer so, dass es nicht in deren Richtung rutschen kann.)
- auf ganz gerade Kanten der Schnittstellen.
- darauf, dass keine Spalten zwischen den nebeneinanderliegenden „Bausteinen“ entstehen.
- darauf, dass die „Steine“ möglichst genau zu den vorgezeichneten Formen passen. Je genauer du arbeitest, desto stabiler steht später dein Bogen und desto leichter wird der nächste Schritt.



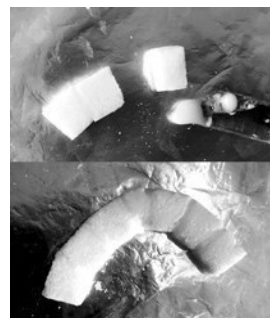
#### II. Bauen

Überziehe deine Pappunterlage mit Alufolie und befestige die Folie hinten mit Kreppklebeband. Klebe deine „Bausteine“ Stück für Stück mit Zuckergussmörtel zusammen.

**Wichtig:** Der Bogen muss auf der Alufolie liegend zusammengeklebt werden, denn der Zuckerguss erhält erst getrocknet die nötige Festigkeit zum Aufbauen. Den Bogen also nicht stehend aufbauen!

**So gehst du beim Bauen vor**

1. Streiche zuerst die Seiten des „Steins“, die du an dem Bogen ansetzen willst, mit Zuckerguss ein. Drücke die eingestrichene Fläche fest an den „Nachbarn“.
2. Entferne mit dem Messer den herausquellenden Zuckerguss.
3. Fülle mögliche Spalten nach mit Zuckerguss.
4. Reinige deine Arbeitsgeräte nach der Arbeit mit Wasser.
5. Lass den fertigen Bogen mindestens einen Tag liegend trocknen.



#### III. Bauen vor

Dekoriere den fertigen Bogen – immer noch liegend – z. B. mit Zuckergusströpfchen.

Stell den Bogen am Schluss ganz vorsichtig auf, wenn alles komplett getrocknet ist.

Alle Bilder: Susanne Jezac

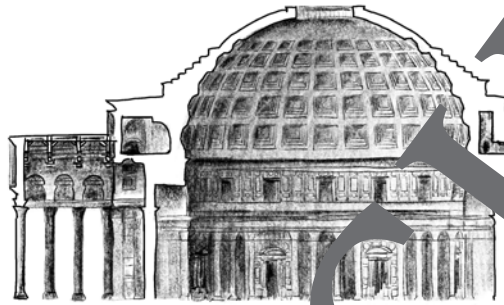


### Bildmaterial für die Klausur: Das Pantheon in Rom

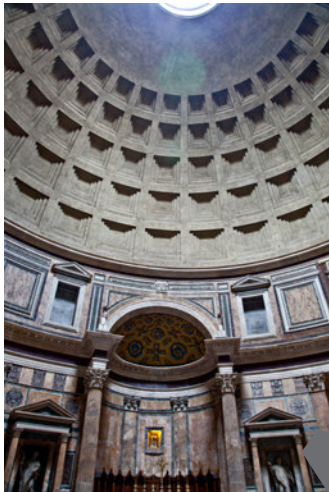
M 13



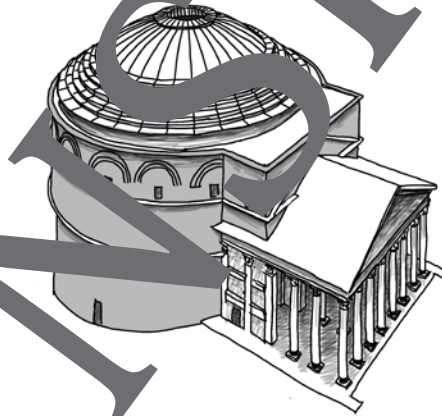
Ansicht des Pantheons in Rom von Nordosten aus gesehen



Schnitt des Pantheons in Rom



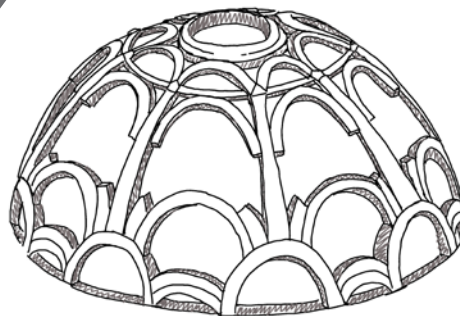
Innenansicht des Rundbaus



Schematische Darstellung von Vor- und Rundbau aus der Vogelperspektive



Innenansicht des Vorbaus



Schema der versteckten Bögen aus Ziegeln, unsichtbar eingegossen in den Opus caementicium der Kuppel

© vor... links... unten rechts: Nicholaus Langlois/iStock; Susanne Rezac; cam09/iStock; Susanne Rezac; Sir Francis Canker Photography; Moment; Susanne Rezac

© RAABE 2024

# Mehr Materialien für Ihren Unterricht mit RAAbits Online

Unterricht abwechslungsreicher, aktueller sowie nach Lehrplan gestalten – und dabei Zeit sparen.  
Fertig ausgearbeitet für über 20 verschiedene Fächer, von der Grundschule bis zum Abitur: Mit RAAbits Online stehen redaktionell geprüfte, hochwertige Materialien zur Verfügung, die sofort einsetz- und editierbar sind.

- ✓ Zugriff auf bis zu **400 Unterrichtseinheiten** pro Fach
- ✓ Didaktisch-methodisch und **fachlich geprüfte Unterrichtseinheiten**
- ✓ Materialien als **PDF oder Word** herunterladen und individuell anpassen
- ✓ Interaktive und multimediale Lerneinheiten
- ✓ Fortlaufend **neues Material** zu aktuellen Themen



Testen Sie RAAbits Online  
14 Tage lang kostenlos!

[www.raabits.de](http://www.raabits.de)

