

## MUSEUMSRALLYE IM RIESKRATERMUSEUM



**Herausgeber:** Martin Xaver Müller

**Autoren:** Sandra Baier, Clarissa Bayer, Sebastian Brumann, Veronika Fent, Stefanie Kratz, Nadja Lindner, Janine List, Jürgen Mayr, Stefanie Meißner, Martin Xaver Müller, Maurus Müller, Sabine Rott, Lena Schlittenbauer.

**Überarbeitung:** Sabrina Müller

Anmerkungen:

Beiträge für die Lehrerhandreichung entstanden im Rahmen eines Projektseminars im Wintersemester 2014/15 an der Universität Augsburg. Die angeführten Autoren sind für Ihre jeweiligen Beiträge inhaltlich verantwortlich. Im Sinne einer besseren Lesbarkeit wird die grammatikalisch männliche Form der Bezeichnungen gewählt, wodurch selbstverständlich alle Geschlechter angesprochen sein sollen.

## Inhaltsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Geowissenschaften im Geographieunterricht .....                 | 2  |
| Lernort geowissenschaftliches Museum .....                      | 3  |
| Organisatorische Hinweise .....                                 | 4  |
| Vorbereitungseinheit zur Museumsrallye .....                    | 13 |
| Die Museumsrallye .....   | 26 |
| <b>Lernziele</b> .....  | 26 |
| <b>Verortung und Einstieg, Raum A (Foyer des Museums)</b> ..... | 27 |
| Verortungsstunde im Foyer des Rieskratermuseums .....           | 29 |
| <b>Die einzelnen Stationen</b> .....                            | 31 |
| Raum B .....  | 31 |
| Raum C1 .....   | 37 |
| Raum C2 .....   | 40 |
| Raum D .....  | 45 |
| Raum E1 .....   | 53 |
| Raum E2 .....   | 57 |
| Raum F .....  | 65 |
| <b>Aufbau des Portfolios</b> .....                              | 68 |
| <b>Impulse für die Nachbereitung</b> .....                      | 70 |
| <b>Literatur</b> .....  | 73 |
| Anhang / Kopiervorlage .....                                    | 76 |
| Auszudruckende Medien (Memory, Wortkarten o.ä.) .....           | 76 |
| Portfolio .....   | 17 |

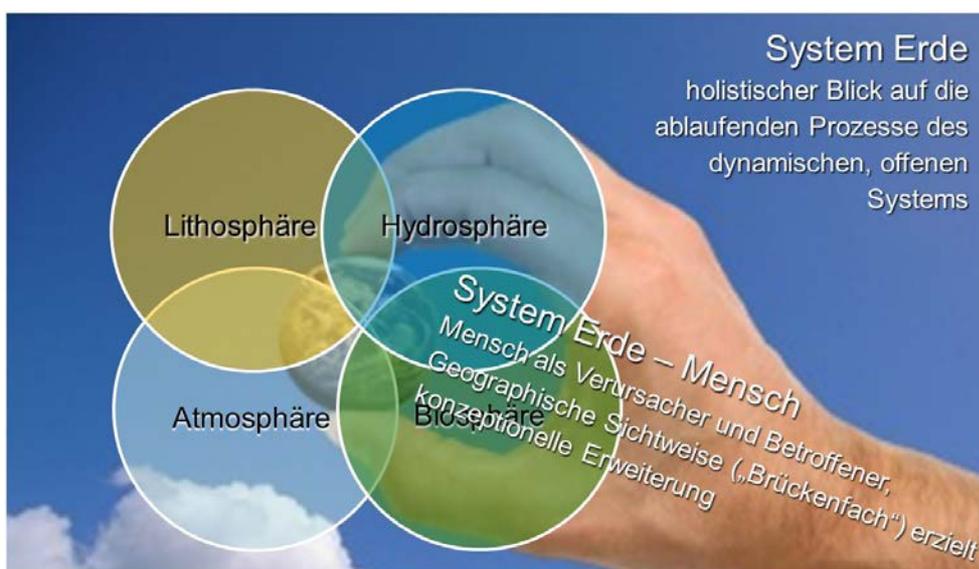
## Geowissenschaften im Geographieunterricht

(M.X. Müller)

Die **Geowissenschaften** beschäftigen sich mit der Erforschung der **naturwissenschaftlichen Aspekte** des **Systems Erde**. Sie arbeiten **integrativ** und ihre vielfältigen Themenfelder finden sich an der Schule in unterschiedlichen Fächern wieder, werden dabei aber nicht zur Gänze abgedeckt (Müller in Böhn & Obermaier 2013, 102). Die **Geographie ist dabei das Zentrierungsfach** für die interdisziplinär arbeitenden Geowissenschaften (DGfG 2010).

Die Geographie ist unter den Geowissenschaften als einzige explizit und länder- und jahrgangsstufenübergreifend an Schulen vertreten. Neben der Geographie als Wissenschaft sind dabei auch weitere geowissenschaftliche **Bezugswissenschaften** von Bedeutung, wie u.a. die Meteorologie, Geomorphologie, Geoökologie, Polar- und Meeresforschung, Mineralogie, Geologie, Geophysik, Paläontologie, Bodenkunde und die Hydrologie. Viele der hier bearbeiteten geowissenschaftlichen Themen sind in ihrer Aktualität und Bedeutung von großer gesellschaftlicher Relevanz und beinhalten etliche der großen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Zu nennen wären z.B. die Klimaforschung, Rohstoffe und Ressourcen, planetarische Stoffkreisläufe, Naturrisiken und Naturkatastrophen.

Zur unterrichtlichen Behandlung der häufig stark verflochtenen, verschiedene Wissenschaften integrierenden, komplexen geowissenschaftlichen Inhalte ist eine systemische Perspektive angebracht. Reduktionistische Sichtweisen werden dem System Erde hingegen nicht gerecht. Durch die typisch geographische Verknüpfung physischer Phänomene mit humangeographischen Perspektiven wird das geowissenschaftliche „System Erde“ zu einem „**System Erde-Mensch**“.



**Abbildung 1:** Das „System Erde-Mensch“ als Konzept für geowissenschaftlichen Unterricht

Im Hinblick auf das Ries-Ereignis und seiner vielfältigen Auswirkungen fokussiert sich geowissenschaftlicher Geographieunterricht sicherlich auf das Impakt-Ereignis selbst, nutzt aber die Chance, die eindrucksvollen geologisch-morphologischen Phänomene um anthropogene Aspekte zu ergänzen. Beispiele für derart verknüpfende Themen könnten hierbei sein: Nutzung der Böden im Riesbecken, Auswirkungen des Mikroklimas im Ries, Kulturgeschichte des Gunstraumes, Tourismus, Verkehrsgeographie etc. Hierdurch entsteht der **holistische Blick** auf das System Erde-Mensch, der einen reinen (bspw. geologischen) Reduktionismus überwindet.

## Lernort geowissenschaftliches Museum

(M.X. Müller)

Museen sind geeignete Orte um außerschulisches Lernen zu ermöglichen. Durch die **unmittelbare Begegnung** mit **originalen Gegenständen** und unterstützenden Medien können Museen als außerschulische Lernorte die Authentizität der Inhalte herausheben und gleichzeitig einen thematisch stimmigen Lernkontext bieten.

Natürlich ist die Qualität der „Lernumgebung Museum“, wie die aller außerschulischer Lernorte, von dem Maß der didaktisch-methodischen Aufbereitung abhängig, wie auch von dem Maß der vor Ort möglich Schüleraktivität (Löbner, Peter in Böhn & Obermaier 2013, 20f). In diesem Sinne soll die konzipierte Museumsrallye einen Mehrwert für den Lernort Rieskratermuseum darstellen. Um dem Lerngegenstand („Ries-Ereignis“) in seinem Umfang, seiner Komplexität der Auswirkungen und seiner exemplarischen Bedeutung für das Systems Erde-Mensch gerecht zu werden, wurde versucht, bei der Konzeption der Museumsrallye folgende theoretische Aspekte umzusetzen:

- ganzheitliche Betrachtung des **System Erde-Mensch**: Anknüpfen an Asteroideneinschlag, Verknüpfungen zwischen Teilsystemen aufzeigen, Systemverhalten wie Dynamik, Emergenz, Komplexität o.ä. aufgreifen – insb. hinsichtlich weiterer geographischer Auswirkungen (Landwirtschaft als Anpassung an natürliche Gegebenheiten, Nutzung der Gesteine, Tourismus, ...), Modelle verwenden und dekonstruieren/reflektieren.
- Einen **erweiterten Lernbegriff** (methodisch-strategisches, soziales und personales Lernen berücksichtigen) anstreben.
- **Konstruktivistisches Lernen ermöglichen** (Selbststeuerung an ausgewählten Punkten zulassen, Subjektivität berücksichtigen, Aktivierung der Schüler und Handlungsorientierung anbahnen).

Insgesamt beabsichtigt die gesamte Rallye zudem durch eine angepasste methodische Gestaltung, durch möglichst unmittelbare Begegnungen mit den Lerngegenständen und durch eine Einbettung in schulische Vor- und Nachbereitung **Interesse an geowissenschaftlichen Inhalten zu fördern**.

## Organisatorische Hinweise

### Museum

Rieskratermuseum Nördlingen

Eugene-Shoemaker-Platz 1

86720 Nördlingen

Tel.: (09081) 84710

Fax.: (09081) 84720

E-Mail: [rieskratermuseum@noerdlingen.de](mailto:rieskratermuseum@noerdlingen.de)

Webpage: [www.rieskrater-museum.de](http://www.rieskrater-museum.de)

#### Öffnungszeiten:

|                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| November bis April | Dienstag – Sonntag |
|                    | 10:00 – 12:00 Uhr  |
|                    | 13:30 – 16:30 Uhr  |
| Mai bis Oktober    | Dienstag – Sonntag |
|                    | 10:00 – 16:30 Uhr  |

#### Eintrittspreise

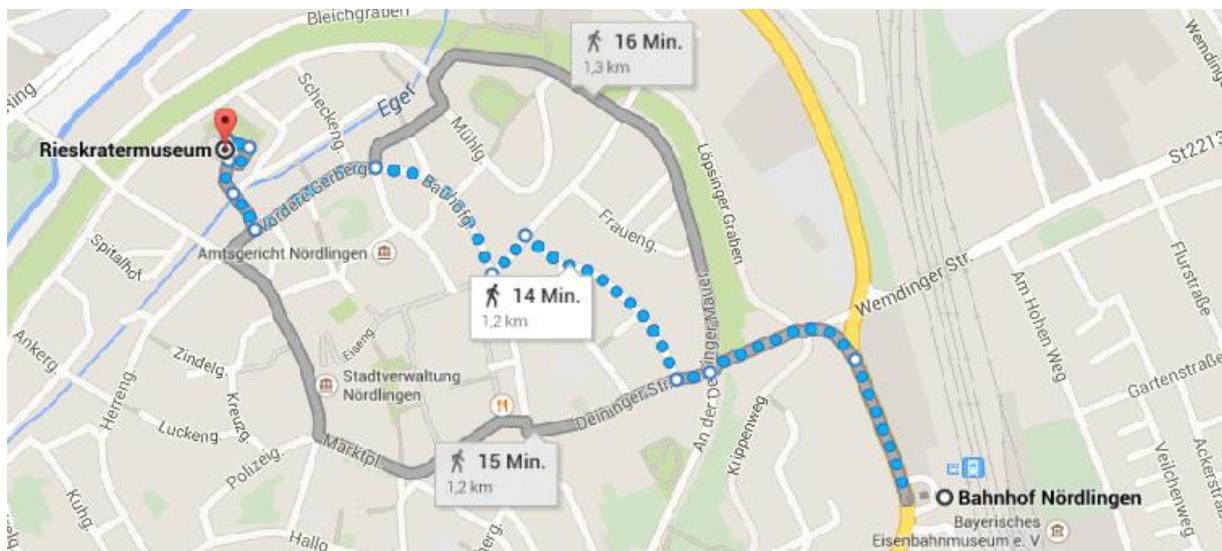
|                    |       |
|--------------------|-------|
| Erwachsene         | 4,00€ |
| Schüler/ Studenten | 1,50€ |

## Anreise

### Bahn

Nördlingen liegt an der Kursbuchstrecke 995 der Deutschen Bahn AG und ist von München (über Augsburg), Stuttgart und Nürnberg in weniger als zwei Stunden Fahrzeit (meist mit Umsteigen) zu erreichen. Vom Bahnhof aus gelangt man zu Fuß in 15 Minuten durch die historische Altstadt zum Museum.

### Fußweg vom Bahnhof



(Google Maps)

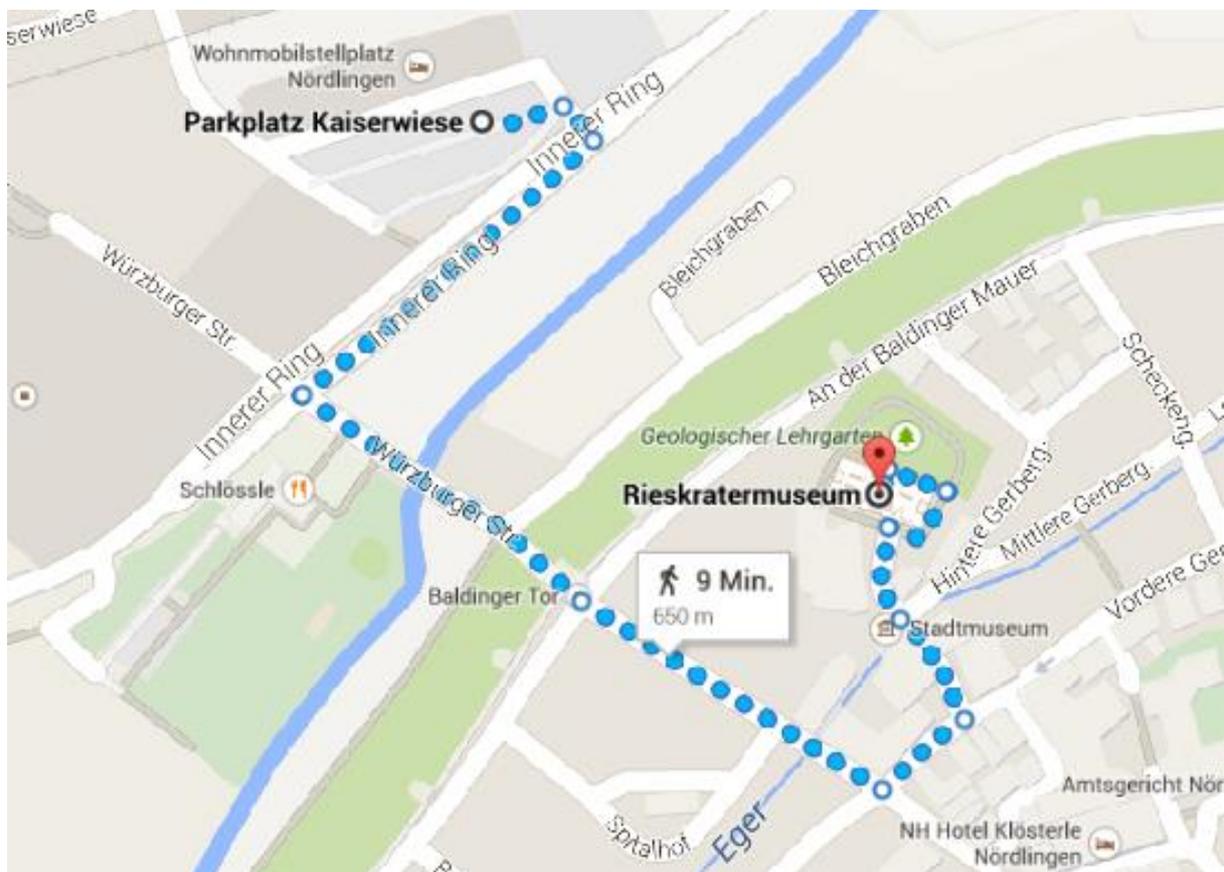
### Bus & PKW

Die direkte Anfahrt mit dem Bus zum Museum ist leider nicht möglich.

Busse und PKWs können jedoch kostenlos auf dem Parkplatz auf der Kaiserwiese abgestellt werden. Der Fußweg vom Parkplatz zum Museum dauert ca. 10 Minuten.

Vom Parkplatz aus gehen Sie Richtung Stadtzentrum und passieren das Baldinger Tor (im Übrigen besteht dieses bereits aus Suevit). An der ersten Ampelkreuzung halten Sie sich links. Nach 50m gehen Sie erneut links am Stadtmuseum vorbei. Nach einigen Metern befindet sich das Rieskratermuseum im so genannten Holzhof.

### Fußweg vom Parkplatz Kaiserwiese



(Google Maps)

## Ablauf

Der Museumsbesuch besteht aus zwei Durchgängen. Der erste und umfangreichere Teil, die eigentliche **Museumsrallye**, enthält sechs Stationen, der zweite Teil, die **Expertenrunde**, fakultative Inhalte für besonders schnelle oder interessierte Schüler.

Die Anzahl der zu bearbeitenden Stationen, sowohl im ersten als auch im zweiten Durchgang, kann individuell festgelegt werden.

Für Raum B und Raum E werden zusätzliche Arbeitsmaterialien benötigt: Für die Museumsrallye werden in Raum B ein Modell und für Raum E ein Bilderrätsel gebraucht. In der Expertenrunde wird für Raum E ein Memory benötigt. Diese zusätzlichen Materialien können im Museum ausgeliehen werden. Diese sollen in den entsprechenden Räumen für die Schüler ausgelegt und beim gemeinsamen Rundgang vor Beginn der eigentlichen Rallye hingewiesen werden.

### Einführungsstunde

Um das Lernen im außerschulischen Lernort Rieskratermuseum möglichst gewinnbringend zu gestalten, besteht die Möglichkeit, vor dem Museumsbesuch eine passend konzipierte Einführungsstunde im regulären Geographieunterricht abzuhalten (s. Material). In dieser sollen die Schüler grundlegende Einsichten über das Ereignis des Asteroideneinschlags im Nördlinger Ries erlangen, den Museumsbesuch als „normalen“ Unterricht mit anderen Mitteln begreifen und außerdem zusätzliche Motivation für das Thema erhalten.

### Museumsbesuch

Am Anfang des Museumsbesuchs findet im Eingangsbereich eine kurze Verortung des Themas und des Standpunktes statt.

Anschließend werden die Schüler durch das gesamte Museum durchgeführt, um ihnen einen Überblick über die Räumlichkeiten und die Stationen zu geben. Bei dieser Gelegenheit kann das zusätzliche Material bereits in den Räumen B und E ausgelegt werden. Die Richtung (und zwar A→B→C→D→E→F und dann wieder zu A...), in der die Gruppen die Rallye durchlaufen, wird dabei ebenfalls schon von der Lehrkraft vorgegeben.

Nach dem gemeinsamen Rundgang wird den Gruppen jeweils ein Portfolio ausgehändigt. Die Gruppen werden dann auf die einzelnen Stationen aufgeteilt, um ein möglichst gut verteiltes Arbeiten sicherzustellen.

Im ersten Bearbeitungsdurchgang durchlaufen die Schüler in Gruppen (ca. drei Schüler pro Gruppe) die verschiedenen Museumsräume und bearbeiten die entsprechenden Aufgaben. Diese finden sie in ihrem Portfolio.

Wichtig ist, dass die Gruppen nach etwa zwanzig Minuten Bearbeitungszeit selbstständig in der festgelegten Reihenfolge rotieren.

Die Lehrkraft kann sich währenddessen nach den Fortschritten bezüglich der Aufgabenbearbeitung der einzelnen Gruppen informieren und gegebenenfalls an die Bearbeitungszeit erinnern.

Nach dem ersten Teil der Museumsrallye (ca. nach 60 Minuten) findet eine kleine Feedbackrunde statt. Dabei können erfolgreiche Gruppen gelobt bzw. nach Problemen, Tipps oder Ähnlichem gefragt werden. Ebenfalls sollte darauf hingewiesen werden, dass die Gruppen, die mit allen sechs Stationen fertig werden, schon mit der Expertenrunde beginnen können. Dabei sollte den Gruppen nochmals verdeutlicht werden, dass die Stationen bei der Expertenrunde frei wählbar sind.

Der erste Teil der Museumsrallye wird fortgesetzt und je nach Schnelligkeit der einzelnen Gruppen beginnen die Schüler mit der Expertenrunde.

Als Abschluss des Museumsbesuches findet ein Quiz als erste Lernzielkontrolle statt. Dieses besteht in der Regel aus zwei Fragen pro Pflichtstation der Museumsrallye mit jeweils drei Antwortmöglichkeiten, wobei immer nur eine Antwort richtig ist.

### Nachbereitung

In der Lehrerhandreichung finden Sie Anregungen zur Nachbereitung des Museumsbesuches.

## Der Ablauf im Überblick

|               |               | Ort  | Aktion   | Dauer   |
|---------------|---------------|--|--|---|
| <b>Schule</b> |               | Unterrichtsraum                                    | Einführungsstunde  | 45 min  |
|               | <b>Museum</b> | 1.   | Eingangsbereich (Raum A)   | Verortung und Einstieg, Rückgriff auf Inhalte der Einführungsstunde |
|               |               | Ausstellungsräume des Museums,<br>Eingangsbereich  | Kurzer Rundgang durch das Museum, L weist auf Stationen hin.<br><br>Verteilung der Portfolios (pro Gruppe ein Portfolio) und Aufteilung der Gruppen auf die Räume.             | 10 min  |
| 2.            |               | Ausstellungsräume des Museums                      | Erster Teil der Museumsrallye,<br>L lässt sich Fortschritt zeigen, weist unter Umständen auf die Zeit hin.<br><br>Schüler bearbeiten selbstständig die vorbereiteten Aufgaben. | Ca. 20 min pro Station,<br>insgesamt 60 min                         |
| 3.            |               | (Raum F) oder anderer Ausstellungsraum des Museums | Kurze Feedbackphase (Probleme, Tipps?)<br><u>Hinweis:</u> die Gruppen, die mit allen 6 Stationen fertig werden, können mit der Expertenrunde beginnen.                         | 10 min  |
| 4.            |               | Ausstellungsräume des Museums                      | Fortsetzung der Museumsrallye<br>Übergang zur Expertenrunde  | 45 min  |
|               | 5.            | Raum F   | Quiz als Lernzielkontrolle,<br>abschließende Worte   | 15 min  |
|               |               |  |  | Total ca. 2h 30 min   |
| <b>Schule</b> |               | Unterrichtsraum                                    | eventuelle Nachbereitungsstunde<br>Impulse siehe Lehrerhandreichung  |   |

### Gruppeneinteilung

Die Klasse sollte schon vor dem Besuch im Museum und wenn möglich in Dreiergruppen eingeteilt werden, sodass ein selbständiges und effektives Arbeiten in den Gruppen zustande kommen kann.

### Verhalten im Museum

Die Erwartungen an das Verhalten der Schüler im Museum sollten bereits vor der Exkursion besprochen werden. Hierfür können beispielsweise Regeln aufgestellt werden. Sollten die Schüler im Auftrag des Lehrers für das Portfolio zusätzliche Aspekte (Fotos, Interviews etc.) sammeln, könnte die Nutzung von Kameras und Mobiltelefonen thematisiert werden.

### Informationen an die Schüler

Die Schüler sollten vor dem Museumsbesuch einen Einblick in den Ablauf erhalten. Dies kann beispielsweise in der Einführungsstunde oder während der Busfahrt geschehen.

Des Weiteren sollten die Schüler mit dem Umgang des Portfolios vertraut gemacht werden. Der Aufbau in die sechs Stationen der Museumsrallye und die nachfolgenden Stationen der Expertenrunde sollten vorgestellt werden, am besten anhand der Gliederung, die gleichzeitig als Laufzettel fungiert. Weiterhin sollte die Bedeutung des Maskottchens Sue erklärt werden, das die Schüler auf den Arbeitsblättern durch das Museum begleitet. Das Maskottchen ist in zwei verschiedenen Darstellungen abgebildet (mit Lupe und mit erhobenem Arm) und erteilt sowohl Tipps als auch Hinweise.

Die Gruppenergebnisse der Portfolios können nach der Museumsrallye gegebenenfalls weiter bearbeitet werden (Ergänzung durch Berichte, Interviews mit Experten, Fotos etc.). Ebenso könnte das Portfolio als Leistungsnachweis eingesammelt und bewertet werden.

### Museumportfolio

Das Museumportfolio stellt einerseits eine Orientierungshilfe für die Schüler dar, andererseits enthält es alle Arbeitsaufträge und Arbeitsblätter, die für die Museumsrallye erforderlich sind. Nach dem gemeinsamen Rundgang erhält jede Gruppe ein Museumportfolio in ausgedruckter und gehefteter Form, das gemeinsam bearbeitet wird. Jede Gruppe muss ihr Portfolio gewissenhaft führen, indem sie die Bearbeitung der Aufträge darin selbständig dokumentiert und ergänzt. Am Ende des Museumsbesuches hält somit jede Gruppe ihr Arbeitsergebnis in der Hand.

Im Rieskratermuseum können Sie Klemmbretter zur Arbeit mit den Portfolios erhalten. Des Weiteren ist es sinnvoll, am Ende des Portfolios eine Klarsichthülle für zusätzliche Materialien (z.B. für das Quiz oder Fotos) anzubringen.

## Checkliste für Museumsrallye

### Organisation:

- Museum kontaktiert und Schülergruppe angemeldet
- Bus organisiert
- Begleitperson für Exkursion
- Eintritts- und Busgelder von Schülern eingesammelt
- Elternbrief
- Gruppen eingeteilt und Gruppennamen gefunden
- Regelungen zum Umgang mit Kameras und Smartphones (falls für Nachbereitung angedacht) vereinbart

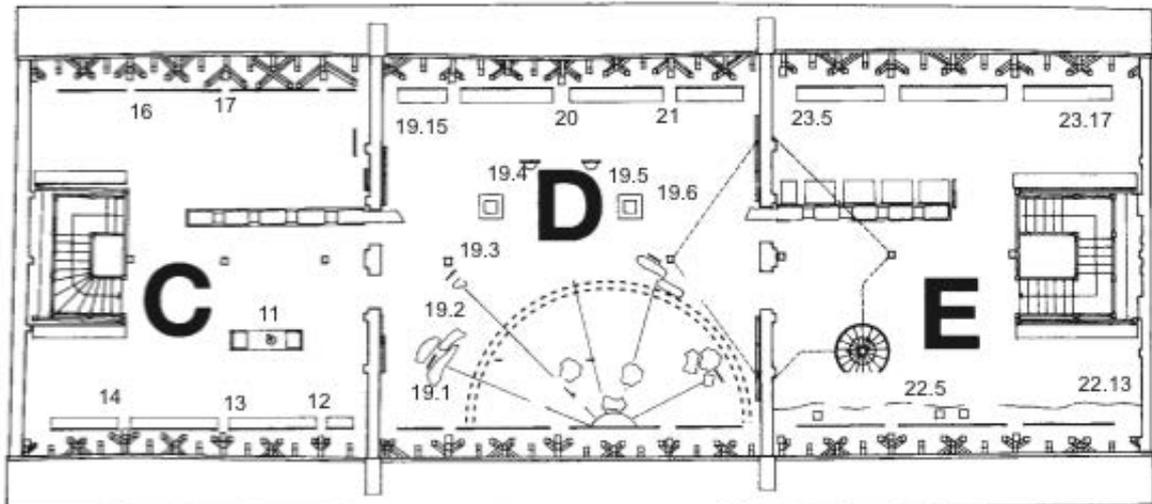
### zu kopieren:

- Portfolio, pro Gruppe einmal
- Quiz, pro Gruppe einmal
- Lehrerportfolio mit Lösung, einfach

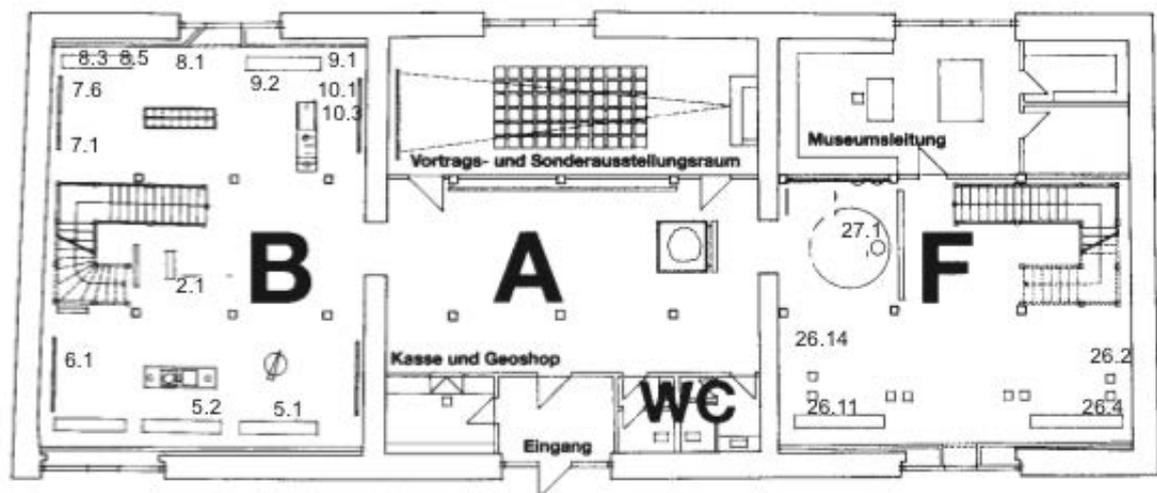
### im Museum

- Rallyebox besorgt:
  - Inhalte überprüfen:
    - ⇒ Lamierte Schlüsselbegriffe (für einführende Verortung)
    - ⇒ Karte Süddeutschland (für einführende Verortung)
    - ⇒ Modell zur Gravitationskraft (für Raum B)
    - ⇒ Klemmbretter
    - ⇒ Bilderrätsel (bei Einführungsrundgang in Raum E2 auslegen)
    - ⇒ Memory (bei Einführungsrundgang in Raum E2 auslegen)

## Grundriss des Rieskratermuseums Nördlingen



Dachgeschoß



Erdgeschoß

Meter 5 10 15

## Vorbereitungseinheit zur Museumsrallye

(M.X. Müller)

Die Museumsrallye ist im Verbund mit einer ausgearbeiteten Vorbereitungseinheit sowie mehrerer möglicher Nachbereitungsimpulse konzipiert. Dadurch soll das Lernen im Museum in den Unterricht integriert werden. Empirische Studien belegen, dass eine Integration von Besuchen außerschulischer Lernorte in den Unterricht häufig nicht stattfindet und dabei große Chancen für die Förderung von Interesse und für nachhaltiges Lernen ungenützt bleiben (vgl. Guderian, Priemer, Schön 2006).

Die Vorbereitungsstunde soll zudem auch notwendige Inhalte und Methoden für die Exkursion in das Rieskratermuseum vorentlasten und die Arbeit im Museum dadurch auf ein höheres Niveau heben.

### Unterrichtsskizze: Vorbereitungsstunde für Museumsrallye

#### Thema / Grobziel der Stunde:

Einen vernetzenden Überblick über die vielfältigen Auswirkungen des 'Ries-Ereignis' auf das System Erde-Mensch gewinnen.

#### Kognitive Feinziele:

- I: Die Schüler können das Ries in den dt. Naturräumen verorten.
- II: Die Schüler können den Ablauf des Ries-Ereignis' rekonstruieren.
- III: Die Schüler können vielfältige systemische Auswirkungen des Ries-Ereignis' vernetzen.

#### Affektiv:

- I: Die Verletzlichkeit der menschlichen Existenz im astronomischen Zusammenhang erkennen.
- II: Landschaften als momentanen Zustand komplexer Mensch-Umwelt-Systeme begreifen.

#### Instrumentell:

- I: Wichtige Aussagen komplexer Medien in eine C-Map umformen.





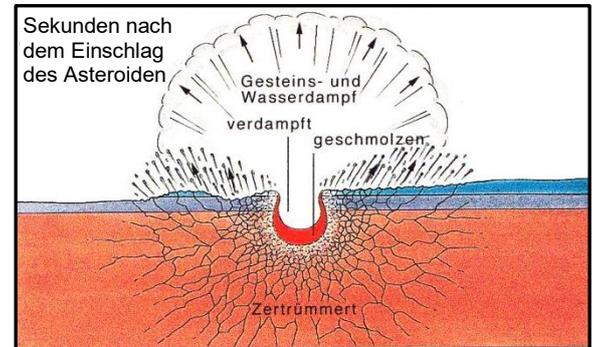
## **Arbeitsmaterialien und Folien**

Hier finden Sie Texte und Folien für die Vorbereitungsstunde

**Lies den Text aufmerksam durch. Verbinde die fett gedruckten Begriffe, die miteinander in Verbindung stehen mit einem Pfeil. Schreibe auf den Pfeil, was die beiden Begriffe verbindet.**

**Text: Ries-Becken**

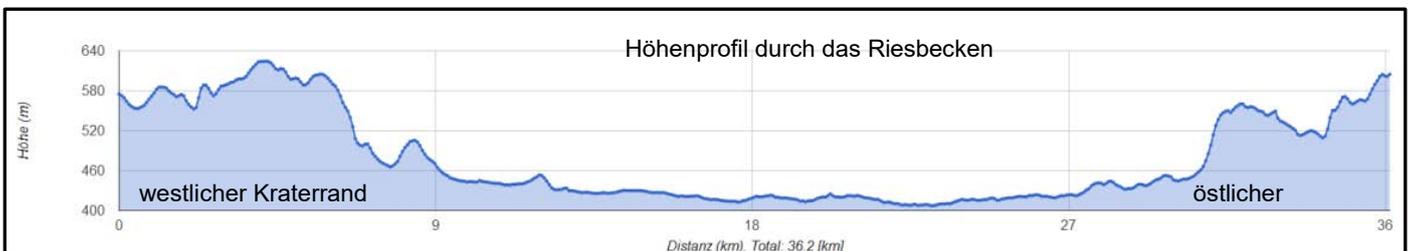
Als der Asteroid vor ca. 15 mio Jahren mit kaum vorstellbar großer Geschwindigkeit (ca. 20 km/s) im Gebiet des heutigen Nördlinger Ries einschlug, schuf er innerhalb von wenigen Sekunden ein ca. 4 km tiefes Loch. Diese Hohlform stürzte in den dramatischen ersten Minuten gleich wieder teilweise ein, wodurch auch weiter außen liegende Bereiche der Erdkruste abglitten und ein 25 km breites **Becken** entstand.



Seydlitz Geographie für Bayern (Klasse 5), © Schulbuchverlage Westermann Schroedel Diesterweg Schöningh Winklers GmbH, Braunschweig

Innerhalb des auch heute noch gut 100m tiefen Beckens herrscht recht **freundliches Klima**. Es ist etwas wärmer und trockener als in der direkten Umgebung. Außerdem richten hier Herbst- und Winterstürme aufgrund der geschützten Lage meist weniger Schaden an.

Dieses kreisrunde und immer noch deutlich über hundert Meter tiefe Becken wurde innerhalb der nächsten Jahrhunderte mit Wasser und den im Wasser sich absetzenden Sedimenten aufgefüllt. Während der Eiszeiten wurden durch den Wind große Mengen an nährstoffreichem Gletscherstaub in das Becken abgelagert, der sogenannte **Löss**. Aus Löss kann sich sehr **fruchtbarer Boden** (meist Braunerde) entwickeln, da er neben den vielen Nährstoffen auch Wasser sehr gut speichern kann und einen lockeren, gut durchlüfteten Untergrund bildet.



Die fruchtbaren Böden und das recht warme Klima schaffen zusammen beste Voraussetzungen für eine **ertragreiche Landwirtschaft**. Bis heute ist das Nördlinger Ries eine wichtige landwirtschaftlich geprägte Region. Neben Weizen und Zuckerrüben wird in jüngerer Zeit vermehrt Mais für die Energieerzeugung angebaut.

Was für die Landwirtschaft heute gut ist, bot auch schon unseren Vorfahren eine geeignete Lebensgrundlage. Deshalb ist das Nördlinger Ries eines der ältesten Siedlungsgebiete in Deutschland. Neben dem guten Klima und den guten Böden waren es auch die zahlreichen Höhlen im Kalkstein am Rand des Kraters, die die **Steinzeitmenschen** anlockten.



**Lies den Text aufmerksam durch. Verbinde die fett gedruckten Begriffe, die miteinander in Verbindung stehen mit einem Pfeil. Schreibe auf den Pfeil, was die beiden Begriffe verbindet.**

Text: Einschlags-Gestein

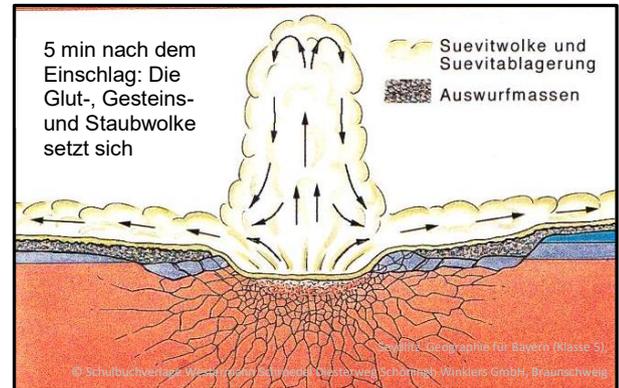
Der gewaltige **Einschlag** des Asteroiden erzeugte eine tief in die Erdkruste reichende Zertrümmerung des Gesteins. Gleichzeitig wurden große Mengen an Gesteinsstaub, Bruchstücke und Glutfetzen ausgeworfen, woraus sich eine große **Staubwolke** bildete. Als sich diese nach ca. 5 min abzulagern begann, entstand ein sehr besonderes, neues Sedimentgestein – der sogenannte **Suevit**. Wenn man ihn genau betrachtet, kann man in den Ablagerungen des grauen Staubs auch Gesteinsbruchstücke und dunkle erstarnte Glutfetzen, die sogenannten „Flädle“ sehen.

Als Forscher den Suevit in den 1960er Jahren genauer untersuchten, konnten sie Minerale feststellen, die unter so hohem Druck umgewandelt worden sind (durch sog. Hochdruck-Metamorphose), wie dies in der gesamten Erdkruste nirgends vorkommt. Dies war ein weiterer Beweis für die Asteroiden-Einschlags-Theorie.



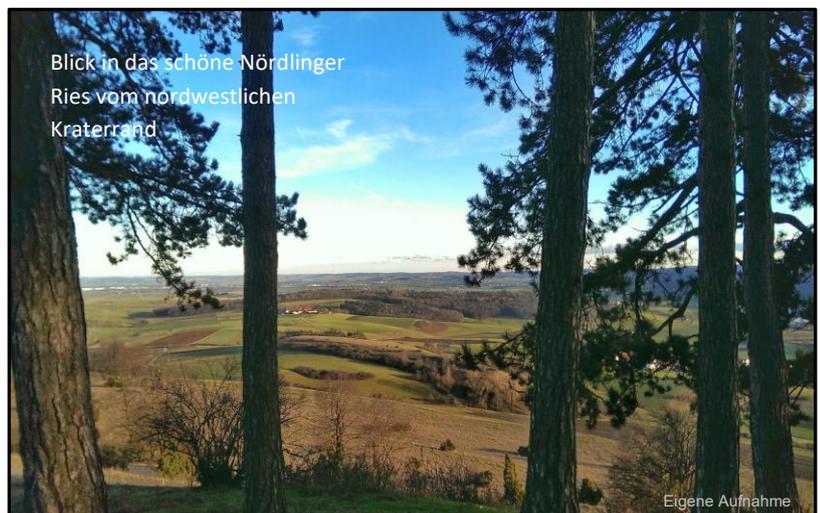
Suevit als Baustein am Nördlinger Rathaus  
Eigene Aufnahme

Aufgrund seiner besonderen Entstehung, der abwechslungsreichen Landschaft, der alten Bauwerke und der vielen schönen Orte ist das Nördlinger Ries heute ein beliebtes Ausflugsziel und Erholungsort für **Touristen**.



Eigene Aufnahme

Der Suevit war für Bewohner des Nördlinger Ries schon immer ein **beliebter Baustein**, weshalb es hier viele **interessante Bauwerke** gibt. So sind z.B. das alte Rathaus in Nördlingen und der hohe Kirchturm der Georgskirche (er hat sogar einen Namen: Daniel) aus Suevit errichtet.

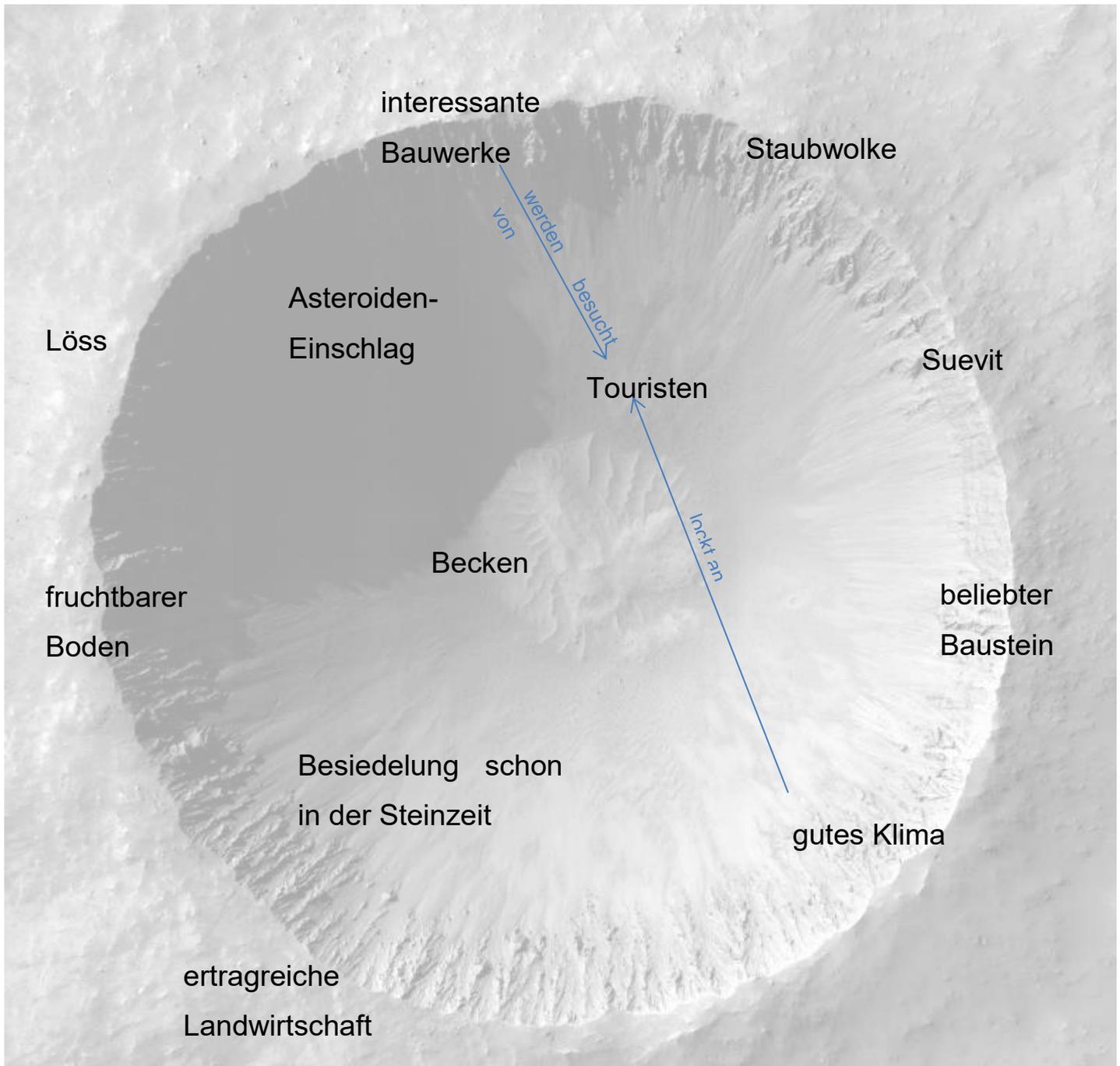


Blick in das schöne Nördlinger Ries vom nordwestlichen Kraterrand

Eigene Aufnahme

Vielfältige Auswirkungen des Asteroiden-Einschlags im Nördlinger Ries bis heute

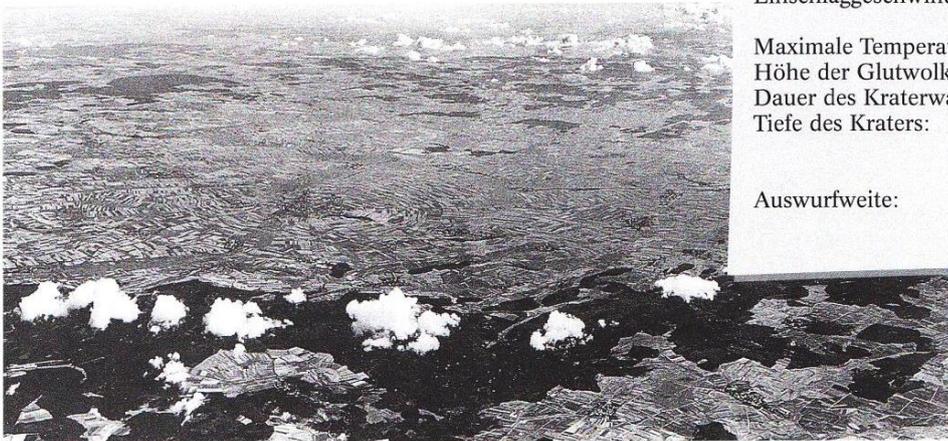
**Verbinde die Begriffe, die miteinander in Verbindung stehen mit einem Pfeil. Schreibe auf den Pfeil, was die Begriffe verbindet.**



Krater des Nördlinger Ries, Digitales Höhenmodell, abgeleitet aus Radardaten der Satelliten-Mission TanDEM-X, DLR

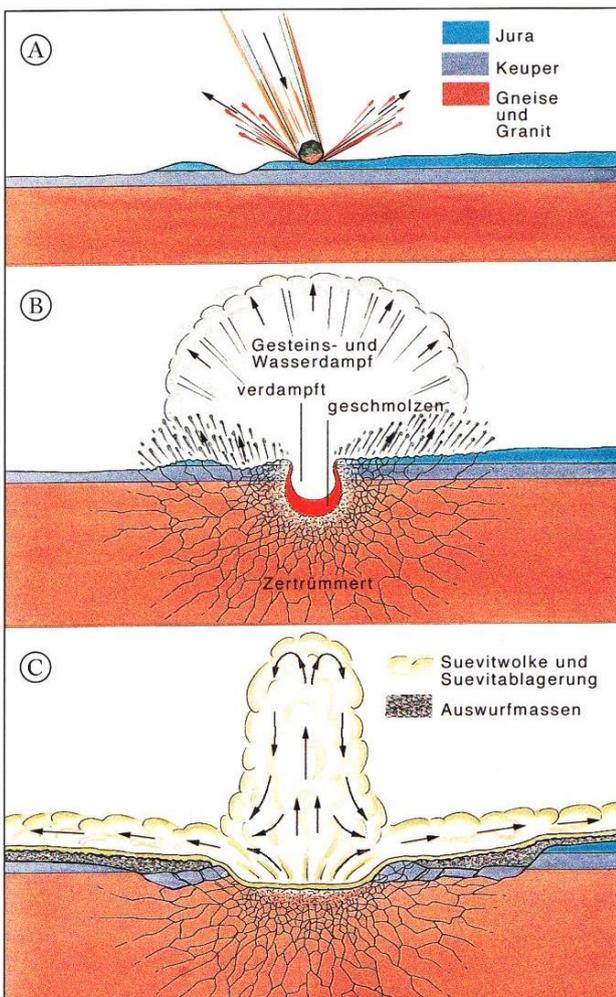
**Fazit:** \_\_\_\_\_





71.1 Luftbild des Nördlinger Rieses

| Das Ries-Ereignis in Zahlen |  |
|-----------------------------|--|
| Größe des Meteoriten:       | ca. 1 km Durchmesser   |
| Einschlaggeschwindigkeit:   | ca. 70 000 km/h (etwa 20 km/s)                               |
| Maximale Temperatur:        | einige 10 000 °C   |
| Höhe der Glutwolke:         | ca. 30 km  |
| Dauer des Kraterwachstums:  | 20 – 30 Sekunden   |
| Tiefe des Kraters:          | max. ca. 4 km; nach 20 – 30 Sekunden ca. 500 m               |
| Auswurfweite:               | große Gesteinsbrocken bis 70 km, kleinere Brocken bis 400 km |



71.2 Das Ries-Ereignis

## Das Nördlinger Ries – Zeitzeuge einer Katastrophe

Die Ries-Region hat wohl eine der erstaunlichsten Entstehungsgeschichten Bayerns. Wenn man mit dem Flugzeug über die Schwäbisch-Fränkische Alb von Ellwangen nach Ingolstadt fliegt, entdeckt man unvermittelt einen kreisrunden Kessel mit einem Durchmesser von etwa 25 km.

Lange Zeit vermuteten Wissenschaftler, dass diese Oberflächenform durch einen Vulkanausbruch entstanden sei. In den 60er-Jahren erforschten zwei amerikanische Wissenschaftler das Ries. Sie fanden Mineralien und Gesteine, die unvorstellbar großem Druck und extrem hohen Temperaturen ausgesetzt waren. Diese Bedingungen entstehen nur bei Meteoriteneinschlägen. Heute geht man davon aus, dass hier vor etwa 15 Mio. Jahren ein relativ großer Meteorit eingeschlagen ist (Abb. 71.2). Dabei ist er bis in eine Tiefe von 4 km eingedrungen. Der größte Teil der Gesteine ist durch den Druck und die hohe Temperatur innerhalb von 1–2 Sekunden einfach verdampft. Wie bei einem Vulkan bildete sich eine riesige Glutwolke aus Wasser, Gasen und flüssigem Gestein. Vom Rand des Einschlagkraters wurden Gesteinstrümmen in den gesamten süddeutschen Raum geschleudert. Nach einigen Minuten war die gesamte Region nicht mehr zu erkennen. In einem Umkreis von über 100 km war alles pflanzliche und tierische Leben vernichtet.

Ausführliche Informationen zum Ries-Ereignis findest du im Rieskrater-Museum in Nördlingen.

## Das Nördlinger Ries – kein Rätsel mehr



Betrachte den Kartenausschnitt genau. Erkennst Du eine auffällige Form?



Blick über das heutige Becken des Nördlinger Ries.



**Wissenschaftler** forschten viele Jahrzehnte um zu verstehen, wie das Nördlinger Ries entstand.

Die **Theorien** waren sehr unterschiedlich:

- ~~Ein riesiger Vulkanausbruch~~ **Aber: Kein vulkanisches Gebiet**
- ~~Die Eiszeit~~ **Aber: Hier war kein Eis**
- Ein Einschlagskrater eines Asteroiden

Inzwischen konnten viele **Beweise** gefunden werden

Heute geht es um den **Einschlag eines Asteroiden** im Nördlinger Ries vor 15 mio Jahren und um dessen **Auswirkungen bis heute**



Das Nördlinger Ries in den Naturräumen Deutschlands



Beschreibe die Lage des Nördlinger Ries.

(Tipp: Vielleicht erinnerst Du Dich an die großen Naturräume, oder kennst wichtige Städte, Flüsse oder Gebirge in der Nähe...)

Das Nördlinger Ries liegt zentral

- im Naturraum Mittelgebirge
- zwischen den Mittelgebirgen Schwäbische Alb und Fränkische Alb

## Das Nördlinger Ries in den Naturräumen Deutschlands



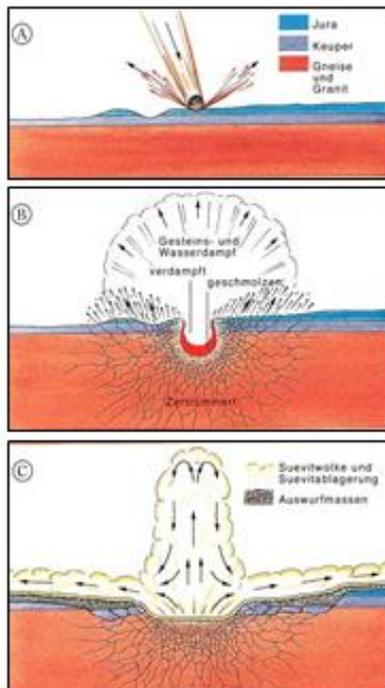
Botaurus-stellaris, Wikimedia Commons

Beschreibe die Lage des Nördlinger Ries.

(Tipp: Vielleicht erinnerst Du Dich an die großen Naturräume, oder kennst wichtige Städte, Flüsse oder Gebirge in der Nähe...)

Das Nördlinger Ries liegt zentral

- im Naturraum Mittelgebirge
- zwischen den Mittelgebirgen Schwäbische Alb und Fränkische Alb
- 60 km NNW von Augsburg (A)
- 100 km O von Stuttgart (S)
- 70 km SW von Nürnberg (N)



Stelle den Ablauf des Einschlags des Asteroiden vor. Verwende dabei die unten aufgeführten Begriffe.

- schmilzt, verdampft, wird zertrümmert
- Auswurf in alle Richtungen
- sehr großer Druck und hohe Temperaturen
- neues Sedimentgestein lagert sich ab
- sehr große Geschwindigkeit
- Tiefengestein (Gneise und Granit)
- Erdkruste
- Asteroid vor 15 Mio. Jahren
- riesige Wolke aus Gestein, Staub, und aufgeschmolzenem Gestein

Seydlitz Geographie für Bayern (Klasse 5),

© Schulbuchverlage Westermann Schroedel Diesterweg Schöningh Winklers GmbH, Braunschweig

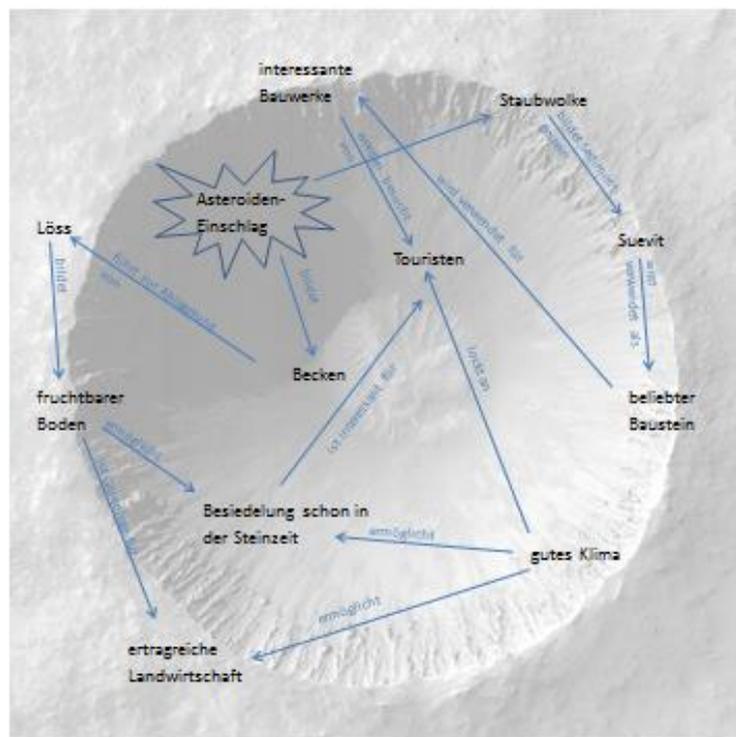


15.02.2013,  
Ein 20m-Meteorit geht bei  
Tscheljabinsk nieder

Dmitriy Dubovka  
, Youtube Creative Commons,



Dmitriy Dubovka, Youtube Creative Commons



Krater des Nördlinger Ries, Digitales Höhenmodell, abgeleitet aus Radardaten der Satelliten-Mission TanDem-X, DLR

## Die Museumsrallye

### Lernziele

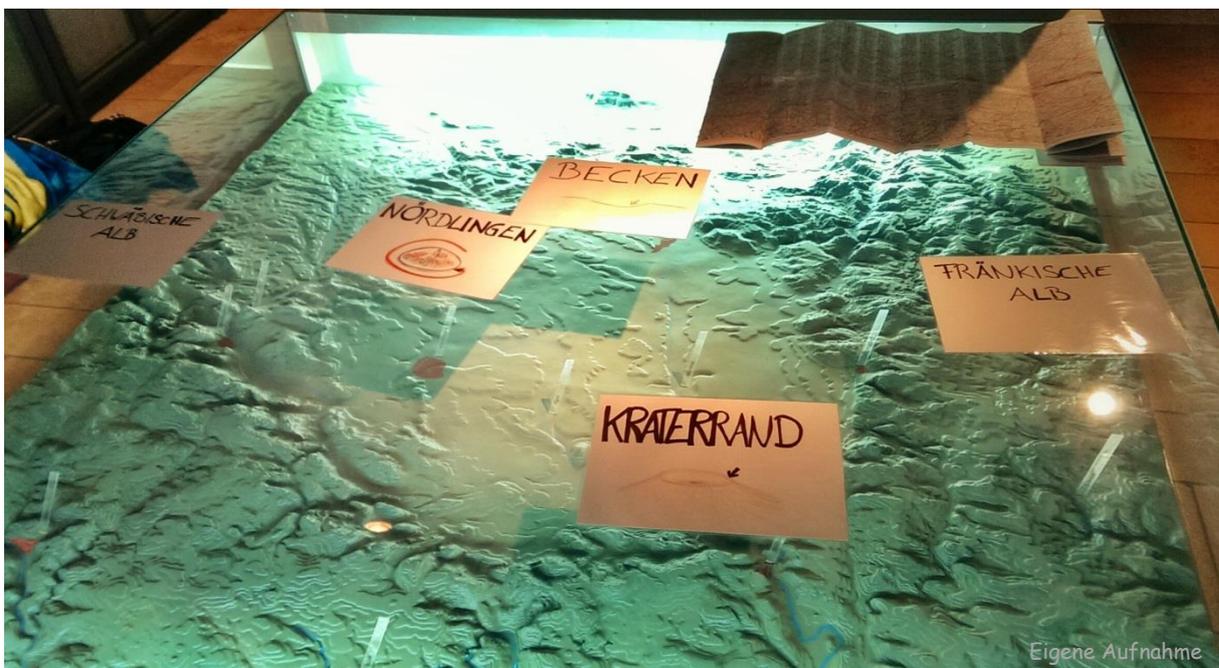
| Raum      | kognitive Feinziele<br>Die Schüler können...  | instrumentelle FZ  | affektive FZ  |
|-----------|---|--|---|
| <b>B</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Herkunftsort der Asteroiden bzw. Meteorite im Sonnensystem <b>lokalisieren</b></li> <li>- einen Metallmeteoriten anhand eines originalen Ausstellungsstücks von gewöhnlichen Gesteinen <b>abgrenzen</b> und <b>Vermutungen</b> bezüglich der spezifischen Eigenschaften des Meteoriten <b>aufstellen</b>.</li> <li>- das für Einschläge von Himmelskörpern grundlegende Prinzip der Gravitation anhand eines Modells <b>nachstellen</b> und <b>erläutern</b>.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informationen aus Schautafeln gewinnen</li> <li>- Ausstellungsstücke beschreiben und Informationen aus ihnen gewinnen.</li> <li>- einen Modellversuch erfolgreich durchführen und aus den Beobachtungen Erkenntnisse ableiten.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein Gefühl für astronomische Dimensionen und geologische Zeiträume entwickeln.</li> <li>- die eigene Existenz ins Verhältnis zu Größenordnungen des Makrokosmos setzen.</li> <li>- ein Verständnis für komplexe und systemische Zusammenhänge gewinnen.</li> </ul> |
| <b>C1</b> |   |  |   |
| <b>C2</b> |   |  |   |
| <b>D</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- das Verbreitungsgebiet <b>auf einer Karte eintragen</b>.</li> <li>- die unterschiedlichen Bestandteile des Suevits anhand eines Ausstellungsstücks <b>erkennen</b> und die Ursachen für ihre Entstehung <b>erläutern</b>.</li> <li>- Aussagen über die Entstehung des Suevits mit Hilfe der Außenseiter-Methode <b>überprüfen</b> und ihre Entscheidungen <b>begründen</b>.</li> </ul>   |  |   |
| <b>E1</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flora, Fauna, Oberflächenformen und Klima in Mitteleuropa zur Zeit des Einschlags <b>beschreiben</b> und Beispiele <b>nennen</b>.</li> </ul>   |  |   |
| <b>E2</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- drei Eigenschaften des Bausteins Suevit <b>nennen</b>.</li> <li>- drei Baudenkmäler aus dem Baustein Suevit <b>aufzählen</b>.</li> </ul>   |  |   |

## Verortung und Einstieg, Raum A (Foyer des Museums)

Im Foyer des Museum erfolgt ein **Einstieg** in die Museumsrallye.

Nachdem die Schüler Ihre Jacken und Rucksäcke abgelegt haben versammelt sich die Klasse rund um das Modell des Rieskraters. Hier wird eine topographische Karte von Süddeutschland ausgelegt. Der Lehrer stellt Aufgaben/Fragen zur **Verortung**, in etwa: „Beschreibt wo wir uns jetzt befinden!“ und fordert dabei relationale Lagebeschreibungen (wie etwa „ca. 100 km nordwestlich von..“) ein. Ebenfalls sollten dabei wichtige topographische Einheiten (Donau, umgebende Großstädte, Lage bezüglich des Großlandschaft schwäbisch-fränkische Alb...) )

Hierbei wird **Vorwissen aus Vorbereitungsstunde aktiviert**, wie auch im weiteren Schritt: Die Schüler sollen nun die laminierten Wortkarten „Kraterrand“, „Becken“, „Nördlingen“, „Fränkische Alb“, „Schwäbische Alb“ begründet auf dem Modell auslegen.

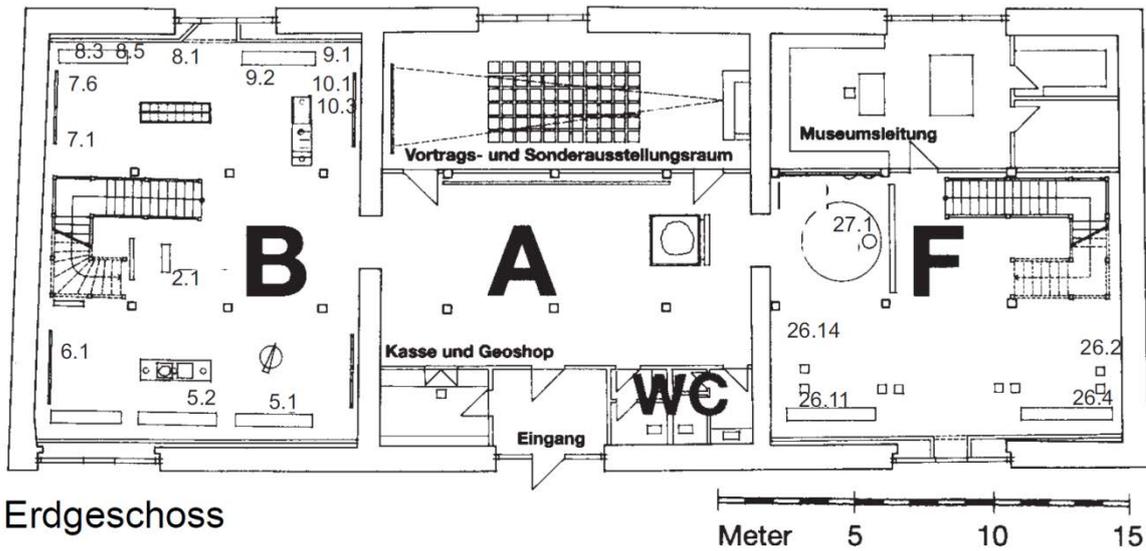


Anschließend wird das Museum einmal in Richtung der späteren Bearbeitung **begangen**, und zwar in Richtung A,B,C,D,E,F

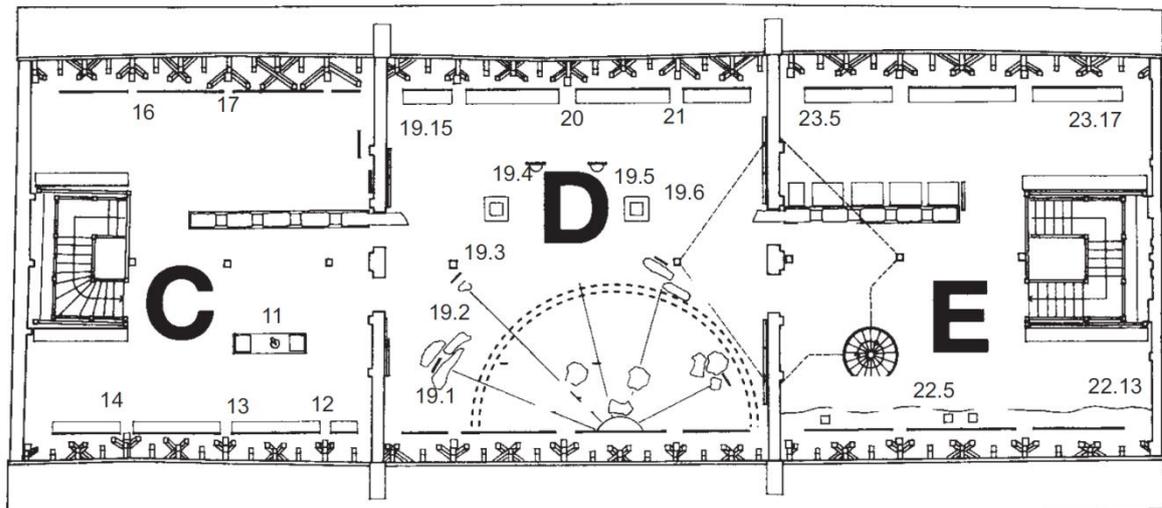
Der L weist dabei auf folgendes hin:

- die Bearbeitungsrichtung ist vorgegeben, man darf nicht rückwärts von Station zu Station gehen
- die jeweils nächste Station muss bearbeitet werden, nichts darf übersprungen werden
- pro Station habt Ihr ca. 20 min Zeit

In Raum F angekommen, werden letzte Fragen und die Verhaltensregeln geklärt. Der L teilt hier das Material (ausgedruckte Portfolios auf Klemmbrettern) aus und verteilt dabei die Gruppe gleichmäßig auf die Räume.



Erdgeschoss



Dachgeschoss

### Verortungsphase im Foyer des Rieskratermuseums

| Zeit      | Lehr- /Lerntätigkeit<br>Lehrer / Schüler  | Sozialform, Medien,<br>Material   |
|-----------|---|---|
| 1 Minute  | Lehrer fordert Schülerinnen und Schüler auf, ihre Jacken und Rucksäcke an die Seite zu legen => Ankommen  |   |
| 5 Minuten | <p>Lehrer: Letzte Stunde habt ihr schon viel über das Ries erfahren. Weiß denn schon jemand wo es genau liegt?</p> <p>Lehrer: Wo liegt Nördlingen wenn man sich an der Donau befindet?</p> <p>Lehrer: Welche Mittelgebirge liegen in der Nähe?</p> <p>Lehrer: Welche drei Städte schließen den Rieskrater in einem Dreieck ein? =&gt; Augsburg, Nürnberg, Stuttgart</p> <p>Lehrer: Wenn ihr euch in eurer Schule befindet, in welcher Himmelsrichtung liegt der Rieskrater?</p> | <p>Süddeutschland topographische Karte =&gt; Auf Glasscheibe von Modell legen und Schüler im Halbkreis drum herum stehen lassen</p> |
| 3 Minuten | Lehrer: Ihr sollt nun diese Wortkarten auf dem Modell verorten. Dazu legt ihr sie an die richtige Stelle auf die Glasscheibe.   | Karte von Modell nehmen<br>5 Wortkarten => Becken, Kraterrand, Nördlingen, Schwäbische Alb, Fränkische Alb                          |
| 3 Minuten | <p>Lehrer: So jetzt gehen wir gemeinsam einmal durch das gesamte Museum und schauen wo die verschiedenen Stationen sind.</p> <p>Danach bekommt ihr ein Heft von mir. Darin befinden sich Pflichtaufgaben, die ihr in den bereits eingeteilten Gruppen lösen müsst, und Expertenaufgaben.</p>  | Heft => austeilen   |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>Zu diesen Aufgaben gibt es verschiedene Stationen auf die Räume verteilt. In welchem Raum sich die Station befindet, könnt ihr der Überschrift entnehmen. Die Pflichtaufgaben muss jede Gruppe zuerst vollständig lösen, bevor ihr zu den eher spielerischen Expertenaufgaben übergehen dürft. Für jede Pflichtaufgabe habt ihr zwischen zehn und fünfzehn Minuten Zeit. Wenn ihr sie alle gelöst habt, meldet ihr euch bei mir, danach könnt ihr zu den Expertenaufgaben übergehen. Daraus könnt ihr euch so viele ihr wollt aussuchen.</p> <p>Damit ihr seht wo sich diese Stationen befinden, werden wir jetzt alle zusammen einmal durch das Museum laufen. Danach werdet ihr von mir zu eurer Anfangsstation geschickt.</p> |  |
|--|---|--|

## Die einzelnen Stationen

### Raum B

#### Kommentar

Die Erarbeitung in Raum A beginnt mit dem Blick durch ein im Museum befindliches Teleskop. Auch wenn dieses keine echte Betrachtung von Himmelskörpern zulässt, hat es jedoch einen symbolischen Charakter und erleichtert zumindest die Vorstellung eines Blickes in den Nachthimmel. Auf diese Art sollen die Schüler ihr Vorwissen zum Aufbau unseres Sonnensystems und zu seinen Himmelskörpern aktivieren und dazu bereits erlernte Inhalte wieder abrufen. Entsprechend ist Aufgabe 1 a) (vgl. Raum A, Aufgabe 1) als relativ ergebnisoffenes Brainstorming konzipiert und versteht sich als eine erste Sammlung von Begriffen, die sich die Schüler in Erinnerung rufen können. An diese Sammlung schließt sich Teilaufgabe b) an, die nun ganz konkret nach den einzelnen Planeten des Sonnensystems fragt. Ziel ist es hier, ein mentales Bild der Planeten und ihrer Anordnung hervorzurufen, welches dann später als Grundlage für die Verortung in Aufgabe 2 dienen soll. Den Schülern wird dazu mittels eines Buchstabenrätsels eine Hilfestellung an die Hand gegeben, die zugleich die Einhaltung des zeitlichen Rahmens erleichtert.

Mit dem Bewusstsein über die Anordnung der Planeten beschäftigen sich die Schüler nun in Aufgabe 2 mit dem Asteroidengürtel, der sich zwischen den Umlaufbahnen von Mars und Jupiter lokalisieren lässt. Hier wird gezielt eine Auseinandersetzung mit den Schautafeln und Materialien im Museum und die Herausarbeitung von Inhalten verlangt, die zur Beantwortung der Aufgabe nötig sind. Die Schautafel 10.3 beschreibt in einem kurzen Text Meteoriten als Bruchstücke von Asteroiden aus besagtem Gürtel, andere wiederum illustrieren die Bahnen von Asteroiden, die sich durch den Raum bewegen. In der Summe sollen die Schüler die Informationen aus dem Museum auf die Skizze sowie den Lückentext beziehen, und die Aufgabe somit lösen. An dieser Stelle ist ein erstes Lernziel erfüllt, indem die Schüler nun den Ursprung der Asteroiden bzw. Meteoriten in unserem Sonnensystem lokalisieren können (vgl. Raum A, LZ **k1**).

In Raum A des Museums befindet sich ein echter Meteorit in Form eines Exponates. Hier bietet sich die Möglichkeit, multisensorisch zu lernen: Die Schüler untersuchen den Meteoriten im besten Fall visuell, haptisch, auditiv und olfaktorisch und halten die beobachteten Eigenschaften mit Hilfe vorgegebener Begriffe fest. Anschließend sollen sie Vermutungen anstellen, warum gerade ein Meteorit solche Charakteristika aufweist (vgl. Raum A, LZ **k2**). Wichtiger als eine hinreichend korrekte Erklärung erscheint hier das Denken in Zusammenhängen und damit logische Nachvollziehen einzelner Aspekte – so etwa das Vorhandensein von geschmolzenem Metall als Indiz für den Einfluss hoher

Temperaturen oder das Fehlen von biogenen Spuren, welches auf eine nicht-irdische Herkunft hindeutet.

Andererseits ermöglicht diese Aufgabe zugleich eine Erfahrung auf affektiver Ebene. Die Schüler sehen und erleben hier ‚echte Außerirdische‘ und erhalten einen handfesten Beweis dafür, dass Objekte aus dem All auf die Erde fallen können. In Verbindung mit den an dieser Station gleichzeitig erarbeiteten Zusammenhängen und kognitiven Inhalten entwickeln sie ein Gefühl für astronomische Dimensionen und geologische Zeiträume (vgl. Raum A, LZ **a1** & **a2**). Allein die Möglichkeit, einen Gegenstand in den Händen zu halten, der aus weiter Entfernung stammt und eine solch lange Reise hinter sich hat, dass er die eigenen Vorstellungen von Entfernungen und Zeiteinheiten sprengt, hat das Potential, bleibende Eindrücke zu hinterlassen und zugleich eine intrinsische Lernmotivation zu schaffen.

Ein ähnliches Ziel verfolgt auch die vierte und letzte Aufgabe, die für die Expertenrunde angedacht ist. Interessierte Schüler können hier durch das Experimentieren an einem Modell die Gravitation als physikalische Grundvoraussetzung für Einschläge auf der Erdoberfläche begreifen. Hier kann und soll durch Vermuten, Ausprobieren und Dokumentieren Schritt für Schritt nachvollzogen werden, dass nicht nur ein direktes Kreuzen von Flugbahnen zum Einschlag führen kann, sondern aufgrund der Massen beider Körper auch ein Vorbeifliegen dieser einen Meteoriteneinschlag zur Folge haben kann, wenn ein Meteoroid nahe genug ist, um in das Gravitationsfeld der Erde zu geraten.

In der Summe steht Raum A ganz im Zeichen elementarer Grundlagen. So wie an anderen Stationen der Museumsrallye Auswirkungen behandelt werden, die in **systemischen Zusammenhängen** mit dem Riesereignis stehen, sind es hier die Voraussetzungen, die letzteres gerade erst ermöglichten. Es wird also sozusagen aus dem lokalen Subsystem Donauries und auch aus dem System Erde ‚herausgezoomt‘ und zunächst auf der Ebene von astronomischen Dimensionen, Prozessen und Phänomenen gearbeitet. Von den hier untersuchten, mehr oder weniger allgemeinen Prinzipien – als Beispiele wären etwa die Bewegung von Körpern durch das All oder das Gravitationsprinzip zu nennen – lässt sich dann der deduktive Weg hin zum Einzelphänomen ‚Meteoriteneinschläge auf der Erde‘ und schließlich zu den Grundbedingungen des Riesereignisses vornehmen. Der Wichtigkeit, diese elementaren Zusammenhänge zu begreifen und logisch nachvollziehen zu können, wird durch ein hohes Maß an **Schüleraktivität** begegnet. Die Schüler haben die Möglichkeit, Schritt für Schritt vom Allgemeinen zum Speziellen hin durch das Sammeln von Informationen, das Untersuchen von Originalen, das Anfertigen eigener Notizen sowie durch Vermuten und Überprüfen Inhalte zu erarbeiten und miteinander in Verbindung zu setzen. Dabei bieten bei einer prinzipiellen **Selbststeuerung und -verantwortung** einige Rahmenvorgaben in

der Formulierung der Aufgaben sowie nützliche Tipps und Hinweise eine Hilfestellung, die den Schülern bei der Erarbeitung hilft und gleichzeitig den Lernerfolg sicherstellt.

Gerade auch die **affektive Komponente**, die sich an dieser Station zeigt, ist von besonderem Wert, denn die Schüler haben hier die Chance, ihre eigene Existenz und Größenordnungen, Vorstellungen und Begriffe ihrer eigenen täglichen Lebensrealität in Relation zu setzen mit jenen Dimensionen, aus denen sich der Makrokosmos bemisst. Sich als einen winzigen und dennoch konstituierenden Teil des letzteren zu begreifen, kann eine wesentliche und prägende Erfahrung für einen jungen Menschen sein und sollte daher als Ziel der Lernaktivität verfolgt werden (vgl. Raum A, LZ **a1** & **a2**).



## Lösung

→ Vgl. folgende Seiten

## 1. a) Gehe zum Teleskop...

Stell dir vor, du schaust damit in unseren Nachthimmel. Welche Himmelskörper könntest du sehen? Schreibe deine Erwartung auf.

Sterne, Mond, Sonne, Milchstraße, Planeten



Eigene Aufnahme

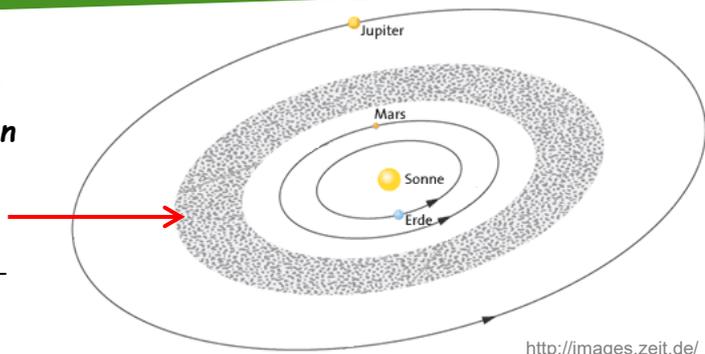
## b) Finde alle elf Wörter im Buchstabensalat und löse damit das nachfolgende Rätsel:

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| J | N | S | O | N | N | E | S | T | R | P | S |
| U | R | A | W | K | R | O | A | S | U | L | A |
| P | M | E | R | K | U | R | T | E | M | A | H |
| I | L | W | A | N | T | R | U | D | K | N | U |
| T | R | O | A | B | J | L | R | R | O | E | R |
| E | V | E | N | U | S | U | N | E | R | T | A |
| R | T | U | H | K | R | D | K | D | L | E | N |
| M | A | R | S | H | E | O | W | A | H | N | U |
| R | D | N | E | P | T | U | N | H | T | W | S |
| U | M | L | A | U | F | B | A | H | N | E | N |

- Sie steht im Zentrum unseres Sonnensystems: Sonne
- Es gibt acht von ihnen: Planeten
- Auf ihnen umkreisen sie das Zentrum: Umlaufbahnen
- Er ist der Sonne am nächsten und der kleinste seiner Art: Merkur
- Dieser ist der hellste aller Planeten und trägt den Namen der griechischen Göttin der Liebe und Schönheit: Venus
- Sein Spitzname ist „Der blaue Planet“ und dir wohl am bekanntesten: Erde
- Rot ist seine Lieblingsfarbe und sein kurzer Name verrät ihn schnell: Mars
- Er ist der Größte und hat als Einziger seinen Anfangsbuchstaben: Jupiter
- Zweitplatziertes im Größenduell und besonders eitel, da er spektakuläre Ringe als Schmuck um sich herum trägt: Saturn
- Seine oberste Gasschicht schenkt ihm seine blau-grüne Färbung und sein Anfangsbuchstabe lässt im Alphabet lang auf sich warten: Uranus
- Er würde dich durch seine Entfernung am meisten frieren lassen: Neptun

2. Betrachte die Abbildung. Worum handelt es sich bei diesem grauen Band?

Asteroidengürtel



<http://images.zeit.de/>

**Tipp:** Dir ist die Antwort nicht bekannt, dann nimm die Schautafel 10.3 zur Hand!



Diese Himmelskörper werden auch Planetoiden genannt und kommen in einem breiten Gürtel zwischen den Umlaufbahnen von Mars und Jupiter vor. Aus den Bruchstücken solcher Asteroiden entstehen sogenannte Meteoriten. Gelangen sie in die Atmosphäre unserer Erde, verglühen sie oder treffen, wenn sie groß genug sind, auf die Erdoberfläche auf.

3. Echte Außerirdische - Schau dich im Raum um! Wo kannst du einen Meteoriten finden? Kreise die für den Meteoriten zutreffenden Begriffe ein.

- glatte Oberfläche
- geschichtete Oberfläche
- bestehend aus Kalk
- vulkanisch
- fossilienreich
- metallisch
- raue Oberfläche
- geschmolzene Oberfläche

Stelle jetzt eine Vermutung auf, weshalb der Meteorit diese Eigenschaften hat:

---



---



---

1. Gehe zum Modell „Auf Kollisionskurs“...

Einschläge von großen Asteroiden oder auch kleinen Meteoriten sind außergewöhnliche und spannende Ereignisse. Mit dem Experiment kannst du einen solchen Einschlag nachstellen. Vermute zuerst, welche der Bahnen eine Kollisionsbahn ist, die zu einem Einschlag auf der Erde führt und kreuze deine Vermutung an.

Bahn 1  Bahn 2  Bahn 3

2. Führe das Experiment jetzt durch und schreibe deine Beobachtungen sowie deine Vermutung, wie es zu einem Einschlag kommt, stichwortartig auf.

- zwei Körper ziehen sich an; - Anziehungskraft wird umso größer, je größer die Masse;  
 - Anziehungskraft = Gravitationskraft; - fliegt ein Himmelskörper (Asteroidengürtel) nahe genug an der Erde vorbei (Flugbahn), wird er angezogen.

---



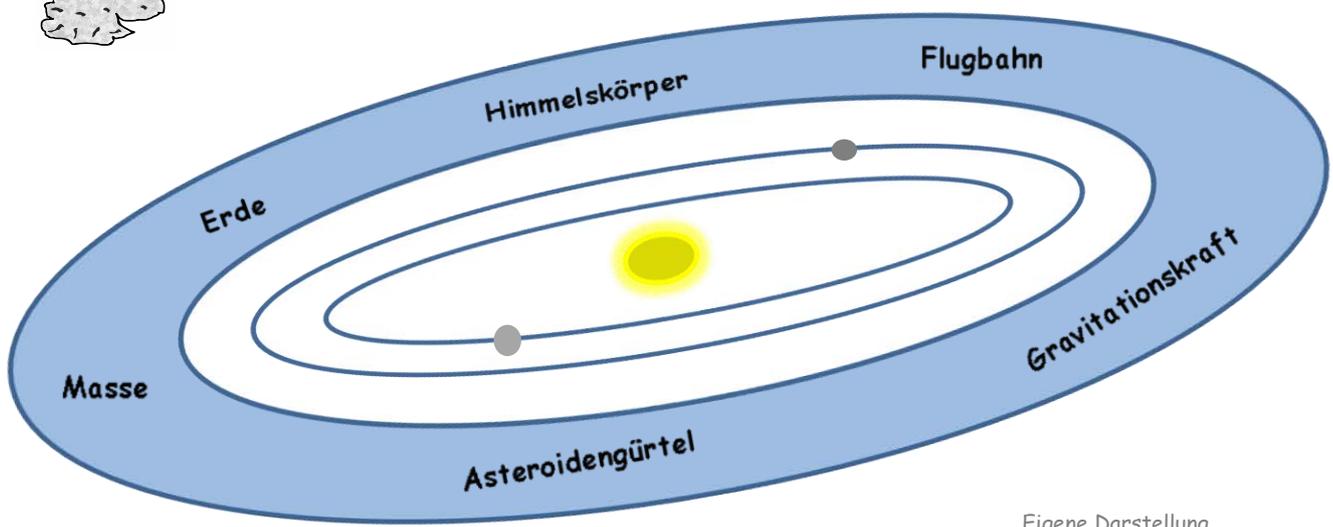
---



---



---



Eigene Darstellung

## Raum C1

### Kommentar

Die Schüler arbeiten in diesem Raum anhand von Infotafeln, Bildern, Audiowiedergaben und Texten aus dem Portfolio. Insgesamt gibt es drei aufeinander aufbauende Aufgaben zu bearbeiten, bei denen das Anspruchsniveau zunehmend gesteigert wird. Im Portfolio sind die bereits ausgefüllten Steckbriefe des Chicxulub-Kraters und Steinheimer-Beckens enthalten. Alle weiteren Materialien sind im Museum vorhanden.

Der Steckbrief des Rieskraters ist lückenhaft und muss von den Schülern bei Aufgabe 1 selbstständig ausgefüllt werden. Dabei soll das Riesereignis genauer bestimmt und eingeordnet werden. Hierbei geht es sowohl um die Eckdaten Einschlagsort, Größe des Kraters und Geschwindigkeit des Asteroiden, als auch um eine genauere Charakterisierung durch Besonderheiten und Folgen des Einschlags. Vor allem die unmittelbaren Folgen zeigen in Verbindung mit Raum E1 und E2 die Fähigkeit des Systems Umwelt, sich von solch großen Naturkatastrophen zu erholen, auf. Die Schüler arbeiten dabei multimedial und selbstständig, wobei sich die Medien sowohl visuell (Infotafeln, Bilder), als auch auditiv (Audiowiedergabe) präsentieren. Zudem können die Schüler bereits vorhandenes Vorwissen, welches z.B. bei der Verortung vermittelt wurde, in diese Aufgabe einbringen. Während die Eckdaten in die Lücken gesetzt werden, werden die Besonderheiten und Folgen des Riesereignisses in kurzen Sätzen beantwortet. Bei letzteren wird den Schülern bewusst eine gewisse Freiheit gewährt, denn vor allem das Besondere ist bis zu einem gewissen Grad **subjektiv**, ebenso wie die für die Schüler relevanten Folgen eines Asteroideneinschlags.

Bei Aufgabe 2 erkennen die Kinder welche Auswirkungen Asteroideneinschläge verschiedener Größenordnungen auf das System Erde haben und wie die geosphärische Welt von außen beeinflusst werden kann. Dabei werden Informationstexte aus dem Portfolio bearbeitet, indem die Schüler die für sie wichtigen oder interessanten Informationen markieren. Dadurch, dass sie sich mit drei unterschiedlichen Asteroideneinschlägen beschäftigen, wird verdeutlicht, wie einzigartig und komplex jedes einzelne Ereignis ist. Anschließend wird auf Basis dieser Arbeit von den Schülern eine selbstgewählte und für sie sinnvolle Reihenfolge der Asteroideneinschläge erstellt. Dies kann zu einer Pluralität von Lösungen führen, denn je nachdem, was von ihnen vorher für wichtig oder besonders erachtet wurde und markiert wurde, kann hier als Kriterium verwendet werden.

Aufgabe 3 hängt unmittelbar mit Aufgabe 2 zusammen, denn hier geht es um die Begründung der zuvor gewählten Reihenfolge. Die Schüler sollen erklären, warum sie sich für die jeweilige Lösung entschieden haben. Es kommt dadurch zu einer **Reflexion** und **Selbstkontrolle** auf Schülerseite, die im Idealfall dazu führt, dass Überlegungen zu anderen möglichen Lösungen gemacht werden. Bei dieser Aufgabe soll erkannt werden,

inwieweit die verschiedenen Asteroideneinschläge vergleichbar sind und gleichzeitig ein Bewusstsein für die Unterschiede entwickelt werden.

Um das Einhalten des zeitlichen Rahmens sicherstellen zu können, sollte in diesem Raum arbeitsteilig vorgegangen werden. Es soll also einen Schüler geben, der sich die Audiowiedergabe anhört, und einen anderen, der sich mit den Infotafeln beschäftigt. Um diesen mehr Beachtung zu schenken, erteilt das Maskottchen Sue wichtige Tipps mit Bildern und Nummern, auf welchen Infotafeln die Informationen zu finden sind. Eine ähnliche Hilfestellung findet sich bei Aufgabe 2. Die Schüler sollen noch einmal aufgefordert werden, eine für sie individuell richtige Lösung zu finden. Es sollte deutlich mit ihnen kommuniziert werden, dass der Raum C in zwei Teile unterteilt ist. Eventuell kann die Grenze anhand einer Skizze festgelegt werden. Da die Bearbeitung auf zwei unterschiedlichen Blättern erfolgt, sollte sichergestellt werden, dass wirklich alle Aufgaben bearbeitet werden. Die Schüler müssen in diesem Fall zurückblättern, was nochmals durch einen Hinweis des Maskottchens übermittelt wird. Ein Hinweis durch den Lehrer vor Beginn der Bearbeitungsphase kann diesem Problem jedoch vorbeugen.

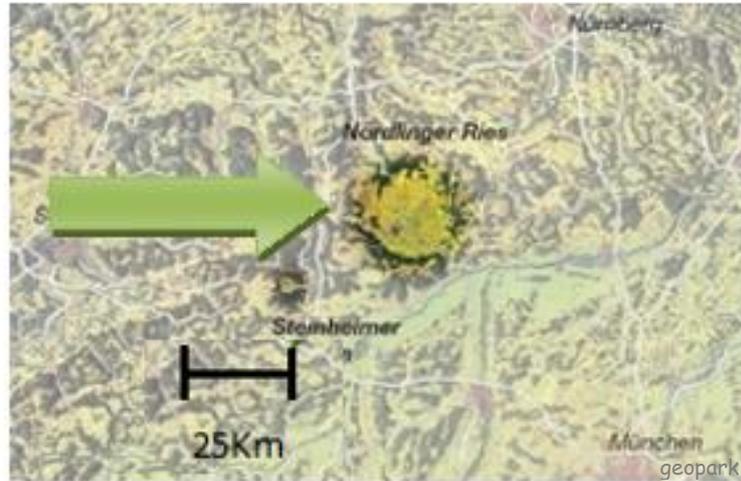


Eigene Aufnahme

### Lösung

→ Vgl. folgende Seiten.

## Rieskrater



Einschlagsort: [Nördlinger Ries](#)

Größe des Asteroiden: Ca. 1,5 km Ø

Größe des Kraters: [Ca. 25 km Ø](#)

Alter: Ca. 15 Mio. Jahre

Zerstörungsenergie: mehrere 100.000 Atombomben

Geschwindigkeit: [Ca. 20 km/s](#)

Besonderheiten: Der Rieskrater entstand durch einen mittelgroßen Asteroideneinschlag....

durch den gewaltige Energien freigesetzt wurden. Der Asteroid verdampft bei seinem Aufprall auf die Erdkruste, das Gestein im Einschlagskrater schmilzt, verdampft ebenfalls und steigt in einer Glutwolke über dem Krater auf. Brocken werden aus dem Krater geschleudert und große Schollen gleiten kratereinwärts. (Mögliche Lösung)

Folgen: Der Einschlag verursacht ein Erdbeben und die Fläche um den Krater herum wird unter Trümmern begraben. Ungefähr fünf Minuten nach dem Einschlag zerstört die Stoßwelle sämtliches Leben im Umkreis von hundert Kilometern. (Mögliche Lösung)

Hast du alle Aufgaben in Raum C1 erledigt? (Es sind 3 Aufgaben!)



## Raum C2

### Kommentar

Die Bearbeitung in Raum B2 erfolgt hauptsächlich mit Hilfe von drei Arbeitsblättern. Hierbei handelt es sich um ein ‚Freundebuch‘ bei dem sich die Schüler mit den drei wichtigen Gesteinsarten der Region, Granit, Kalk- und Sandstein, beschäftigen. Die jeweiligen Teile sind relativ ähnlich aufgebaut und passen sich der jeweiligen Gesteinsart an. Zur Bearbeitung werden vor allem die Informationen neben den Gesteinstafeln sowie eine genaue Beobachtungsgabe benötigt.

Anfänglich sollen die Schüler das Alter der Gesteine herausfinden. Hierbei können sie sowohl den geologischen Zeitraum mit Zahlen oder auch nur die konkreten Entstehungszahlen nennen.

Im Kästchen links der jeweiligen Seite sollte eine Schraffur des jeweiligen Gesteins mit Hilfe der Gesteinstafel und eines Bleistifts gemacht werden. Problematisch könnte hierbei der Begriff „abpausen“ werden. Eventuell müsste dieser noch kurz besprochen werden um klar zu stellen was die Aufgabe besagt. Zudem sollte den Kindern bewusst sein, die Materialien und Ausstellungsstücke des Museums sorgsam zu behandeln.

Des Weiteren sollen die Schüler eine Art multiple Choice Aufgabe lösen mit Hilfe von Informationen aus ihren Beobachtungen der Gesteinstafeln und den jeweils daneben stehenden Texten.

Auf dem zweiten Arbeitsblatt, auf dem sich auch der Sandstein befindet, kann man auf der rechten Seite noch weiteren Platz für Notizen und drei Bilder erkennen. Diese Bilder sollen den Kindern nochmals zur Orientierung dienen. Dabei kann für neugierige Schüler erwähnt werden, dass es beispielsweise nicht nur den einen „klassischen Sandstein“ gibt, sondern zahlreiche, auch unterschiedliche Unterarten davon.

Auf dem dritten Arbeitsblatt sieht man eine vereinfachte geologische Karte. Mit Hilfe der Legende sollen hier Fundorte der drei Gesteinsarten mit versch. Farben markiert werden. Dieser Auftrag dient vor allem nochmals der Verortung und der Orientierung im heimatlichen Raum Süddeutschlands.

Auf der rechten Seite befindet sich schließlich ein Wortspeicher mit dessen Hilfe oder auch frei heraus die Schüler und Schülerinnen jeweils einen Fundort für jede Gesteinsart geographisch beschreiben sollen. Dabei ist bereits ein kleiner Teil zur Einleitung vorgegeben um einen Anfang zu erleichtern. Wichtig ist dabei vor allem auch die korrekte und genaue Nennung geographischer Fachbegriffe wie beispielsweise den Himmelsrichtungen.

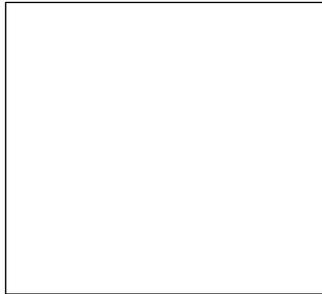
Das vierte Arbeitsblatt zu dieser Station behandelt den zweiten, freien, Durchlauf. Hierbei sollen sich die Schüler mit einem Mikroskop und der Struktur verschiedener Steine auseinandersetzen und diese kurz und knapp beschreiben. Auch hier finden die Kinder die Informationen im Museum und schwerpunktmäßig neben dem Mikroskop.

### Lösung

→ Vgl. folgende Seiten.

Das Freundebuch von Sue. Gabriel GRANIT.

Nicht nur Sue hat ihre besonderen Eigenschaften, sondern auch ihre Freunde Gabriel Granit, Karl Kalkstein und Sandra Sandstein. Hilf ihnen nun dabei, in Sues Freundebuch hineinzuschreiben. Die Informationen im Museum helfen dir dabei.

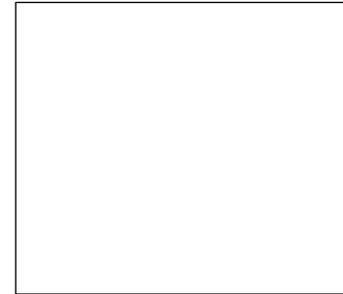
Vorname: **Gabriel**Name: **Granit**Alter: **4,6 Mrd.-540 Mio. Jahre**

(In dieses Kästchen kannst du mit deinem Bleistift Gabriel Granits Oberfläche abpausen.)

**Tipp:** Hier musst du die Eigenschaften des Granits genau betrachten um die drei richtigen Aussagen ankreuzen zu können.



- |  |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Er glitzert.                             | <input checked="" type="checkbox"/> Wenn man genau hinsieht, hat er durchsichtige Bestandteile. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Er besteht aus verschiedenen Mineralien. | <input type="checkbox"/> Er ist einfarbig.  |

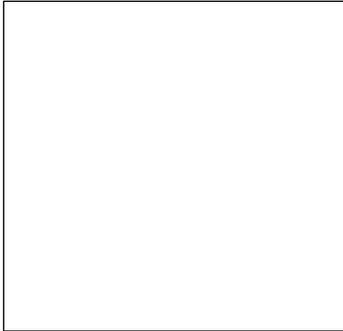
Das Freundebuch von Sue. Karl KALKSTEIN.Vorname: **Karl**Name: **Kalkstein**Alter: **252,2 Mio.-145 Mio. Jahre**

(In dieses Kästchen kannst du mit deinem Bleistift Karl Kalksteins Oberfläche abpausen.)

**Tipp:** Hier musst du die Eigenschaften des Kalksteins genau betrachten um die drei richtigen Aussagen ankreuzen zu können.



- |  |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Er hat eine helle Farbe.     | <input checked="" type="checkbox"/> Er ist einfarbig.                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Er kann Fossilien enthalten. | <input type="checkbox"/> Er besteht aus unterschiedlichen Mineralien. |

Das Freundebuch von Sue. Sandra SANDSTEIN.

Vorname: Sandra

Name: Sandstein

Alter: 145 Mio.-66 Mio. Jahre

(In dieses Kästchen kannst du mit deinem Bleistift  
Sandra Sandsteins Oberfläche abpausen.)

**Tipp:** Hier musst du die Eigenschaften des Sandsteins  
genau betrachten um die drei richtigen Aussagen  
ankreuzen zu können.



- |  |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Sie ist einfarbig und monoton. | <input checked="" type="checkbox"/> Sie besitzt Schichtungen.     |
| <input type="checkbox"/> Sie hat kleine Diamanten als Einschlüsse. | <input checked="" type="checkbox"/> Sie hat eine raue Oberfläche. |

Platz für Notizen:

---



---



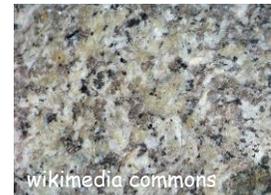
---



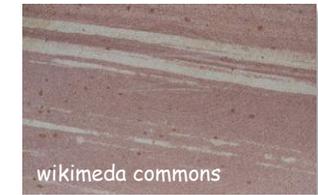
---



---



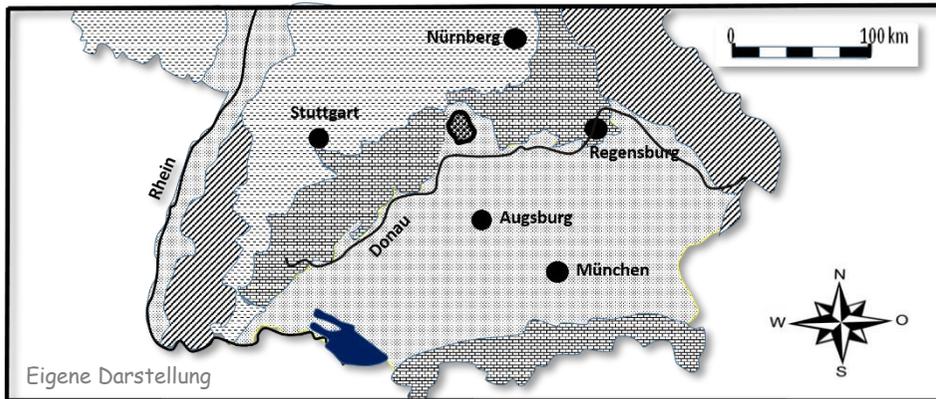
(Nahaufnahme eines Granits)



(Nahaufnahme eines „roten Mainsandsteins“)



(Kalksteinbruch)



**Wortspeicher:** nördlich, Augsburg, Regensburg, östlich, Alpen, Donau, Fränkische Alb, Rhein, München, Stuttgart, bei, an der Grenze zu, westlich, zentral, nördlich, Donau, Nürnberg, in der Nähe von...

**Legende:**

|           |  |        |  |                             |  |                 |  |
|-----------|--|--------|--|-----------------------------|--|-----------------|--|
| Kalk      |  | Suevit |  | Geröll, Sand, Ton, Schotter |  | Granite, Gneise |  |
| Sandstein |  |        |  |                             |  |                 |  |

Hier siehst du den Ausschnitt einer geologischen Karte Deutschlands. Wo kannst du dort Karl Kalkstein (gelb), Gabriel Granit (rot) und Sandra Sandstein (blau) überall finden? Markiere den/die Fundort/e mit der Farbe die in Klammern steht.

Beschreibe seine Lage mit Hilfe der Wörter im grünen Kasten.



Kalkstein findet man vor allem dort, wo früher Meere waren. Heute ist er...  
in den Alpen sowie in der schwäbischen und fränkischen Alb zu finden. Kalkstein  
kann südlich von Stuttgart und Nürnberg sowie nördlich der Donau verortet  
werden.

Granit kommt zwar in der Tiefe überall vor, an der Oberfläche findet man ihn...  
im Westen von Süddeutschland, in Baden-Württemberg und vor allem an der  
östlichen Grenze Deutschlands zu Tschechien.

Sandstein entsteht überall dort, wo sich Sand verfestigt. Sandstein befindet sich...  
in Süddeutschland größtenteils südlich der Donau bis zu den Alpen im Gebiet  
um Augsburg und München. Auch entlang des Rheins kann man Sandstein finden.

1. a) Jetzt dürft ihr eine kleine Schnitzeljagd machen und Details im Raum finden.  
Sucht zu jedem Bild eine passende Überschrift und schreibt diese über das Bild.

b) Seht euch die Fotos genau an und findet heraus, um was es sich dabei handeln könnte. Schreibt eure Vermutungen auf die Zeilen unter den Bildern.

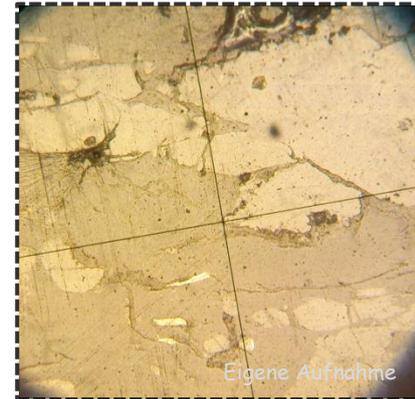


Interferenzfarbaufnahme

---

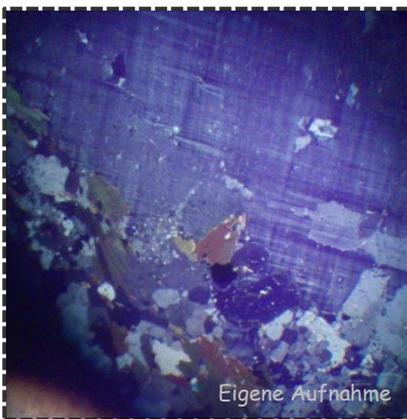
eines Riesdiamanten

---



Riesdiamant

---



Dünnschliff unterm Mikroskop

---



Dritter Schritt beim Dünnschliff

---

## Raum D

### Kommentar

In Raum D lernen die Schüler das Gestein Suevit anhand des Exponats 19.3.3 kennen und erarbeiten mit Hilfe eines Textes seine Entstehung.

Das Gestein Suevit entstand vor ca. 14,5 Millionen Jahren durch einen Asteroideneinschlag im Nördlinger Ries. Es wird geschätzt, dass der Asteroid einen Durchmesser von rund einem Kilometer besaß und wahrscheinlich mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 70000 km/h auf die Erde zuraste. Beim Aufprall wurde so viel Energie freigesetzt, dass die Gesteine im Untergrund teilweise verdampft, aufgeschmolzen, zerbrochen oder durch die enorme Druckwelle anderweitig umgewandelt worden sind. Der Suevit ging aus der riesigen Glutwolke hervor, die sich nach dem Einschlag über dem Zentrum ausbreitete und verdampftes, geschmolzenes und zerbrochenes Gestein enthielt. Mehrere Minuten nach dem Einschlag kühlte diese ab und breitete sich wie ein großer Teppich über der Erdoberfläche aus. Dabei verbanden sich die Anteile an zerriebenen und zerbrochenen Kalk- und Sandsteinen, die Glaspartikel (auch ‚Flädle‘ genannt) sowie die Granit- und Gneisbestandteile in der Wolke zum Suevit.

Zuerst werden die Schüler in diesem Raum aufgefordert, sich selbstständig zum Ausstellungsstück 19.3.3 zu begeben. Ein Foto des Objektes hilft ihnen, das Richtige zu finden. Dort angekommen sollen sie eine Vermutung aufstellen, wie dieser Stein entstanden sein könnte. Dabei sollen die Schüler das Ausstellungsstück genau betrachten und die dunklen und hellen Stückchen im Gestein erkennen. Während der Diskussion innerhalb der Gruppe kann mögliches Vorwissen aktiviert, Interesse am Objekt geweckt sowie die Motivation gegenüber dem Themeninhalt gesteigert werden. Die vermeintlich beste Vermutung soll auf dem Arbeitsblatt notiert werden. Im Anschluss daran soll die Entstehungsgeschichte des Suevits anhand des Textes, mehrerer Skizzen über den Prozess des Einschlags sowie der Infotafeln im Detail erarbeitet werden. Bereits während der Erarbeitungsphase sollen die Schüler einen Freundschaftsbucheintrag über das Maskottchen Sue ausfüllen und dadurch ihre Ergebnisse sichern. Es sollen Geburtsort und Alter notiert sowie das Verbreitungsgebiet des Suevits im Nördlinger Ries und die Stadt Nördlingen farbig in eine stumme Karte eingezeichnet werden. Darauf folgt ein Foto, auf welchem die Struktur des Suevitgesteins im Vergleich mit einem Ein-Euro-Stück gut zu erkennen ist. Hier sollen die Schüler in die dementsprechend zugehörigen Kästchen die Bestandteile des Suevits hineinschreiben. Abschließend haben sie nochmals die Möglichkeit, ihr neu erlerntes Wissen mit Hilfe der ‚Außenseiter-Methode‘ zu überprüfen. Dabei werden jeweils vier Begriffe genannt, wovon einer jedoch nicht passt. Die Schüler sollen den ‚Außenseiter‘ wegstreichen und ihre Meinung begründen. Auf diese Art und Weise reflektieren sie selbst nochmals über ihre

Antwort, wodurch ein höherer Lerneffekt erzielt werden kann. Außerdem eignet sich diese Methode am Ende der Station besonders, da die Konzentration der Schüler zu diesem Zeitpunkt meist nachlässt. Hierbei kann hier die Motivation möglicherweise nochmals unbewusst gesteigert werden.

Die Expertenrunde sieht ein Kreuzworträtsel vor, welches auf spielerische Art und Weise die Inhalte aufgreift. Dabei wird gezielt nach Schlüsselbegriffen zur Entstehung von Suevit gefragt und diese schriftlich festgehalten. Anhand des Lösungswortes können die Schüler überprüfen, ob sie das Kreuzworträtsel richtig gelöst haben.

Mit Hilfe dieser Aufgaben soll den Schülern bewusst werden, dass auch komplexe Themen, wie extraterrestrische Naturgefahren, systemisch betrachtet werden können. In Raum C treffen auf der Makroebene die Systeme ‚Asteroideneinschlag‘ und ‚Gesteine‘ aufeinander, die auf der Mikroebene jeweils in weitere Subsysteme untergliedert werden können. Das Ereignis an sich ist derart komplex und die Energie, die bei einem Impact frei wird, so unvorstellbar groß, dass an kleinen Eckpunkten bzw. Subsystemen Stück für Stück angesetzt werden muss, um das Ereignis zumindest in Ansätzen verstehen zu können. Mit Hilfe von Texten und Skizzen wird versucht, den Schülern modellhaft zu verdeutlichen, dass es diese Energie sogar geschafft hat, Gesteine verdampfen zu lassen. Die Vorstellungskraft stößt hier sicherlich an ihre Grenzen, aber ohne diese Tatsache wäre der Suevit, um den es an dieser Station geht, nicht entstanden. Die bereits an der Erdoberfläche vorhandenen Gesteine sind aufgrund jener Kraft zerbrochen, aufgeschmolzen, durch Druck umgewandelt oder verdampft. Die einzelnen (Sub-)Systeme (z.B. Aufprall, Energie, Druckwelle etc.) verhalten sich hier in einer Ursache-Wirkung-Beziehung. Nachdem die Gesteine in die kleinsten Partikel zerlegt wurden, fügen sie sich nach dem Abkühlen zu einem neuen Gestein, dem Suevit, zusammen. Somit ist der Inhalt, soweit es geht, zwar didaktisch reduziert, aber dennoch in seiner Komplexität erhalten.

Die gesamte Station in Raum D wurde nach dem Prinzip der Handlungsorientierung konzipiert. Die Herausforderung für die Schüler besteht darin, in der vorgegebenen Zeit selbstgesteuert die Arbeitsaufträge zu erledigen. Mit Hilfe des Fotos und der Ausstellungsnummer 19.3.3 können sie eigenständig kontrollieren, ob sie am richtigen Exponat stehen. Um eine Vermutung über die Entstehung dieses Gesteins aufstellen zu können, müssen sie miteinander kommunizieren. Die Schüler schlüpfen hier ein wenig in die Rolle einer Forschergruppe, die am Anfang eine Hypothese aufstellt und am Ende sieht, ob sie sich bestätigt hat oder nicht. Durch diese Vorgehensweise kann soziales Lernen gefördert werden, da unterschiedliches Vorwissen der einzelnen Schüler aktiviert und gegenseitig ergänzt wird. Die Methode, den Sachinhalt in Form eines Freundschaftsbucheintrags ausfüllen zu lassen, orientiert sich gerade in der fünften und sechsten Jahrgangsstufe am Alltag der Schüler, da diese ‚Tradition‘ in dem Alter sehr angesagt ist. Sie lernen dadurch Interessantes über ihre neue Freundin Sue kennen und

entwickeln mittels des Maskottchens indirekt einen affektiven Bezug zum Sachinhalt - Entstehung des Suevits. Die Station in Raum C bietet den Schülern kognitive (z.B. Vermutung aufstellen), haptische (z.B. Suevit anfassen), visuelle (z.B. Suevit genau betrachten) sowie affektive (z.B. Bindung zu Sue durch Freundschaftsbucheintrag) Bezüge, sodass ihnen ein ganzheitliches Lernen ermöglicht wird.

Eine Vermutung aufzustellen, könnte sich als problematisch erweisen, da sich der ‚normale‘ Schulalltag meist am Schwarz-Weiß-Denken orientiert. Die Aufgabe des Lehrers wäre in diesem Fall, ein Bewusstsein zu vermitteln, dass es hierbei kein richtig oder falsch (Operatoren besprechen) gibt. Des Weiteren müssen Angaben im Text, wie beispielsweise die Geschwindigkeit des Asteroiden von ca. 70000km/h, kritisch betrachtet werden, da dies nur eine Schätzung ist und nicht hundertprozentig bewiesen ist. Es wurde deshalb versucht, auf diese Ungenauigkeit mit Worten wie ca. oder ungefähr hinzuweisen.



Eigene Aufnahme

### Lösung

→ Vgl. folgende Seiten.

1. Gehe zum Ausstellungsstück des Suevits (19.3.3).

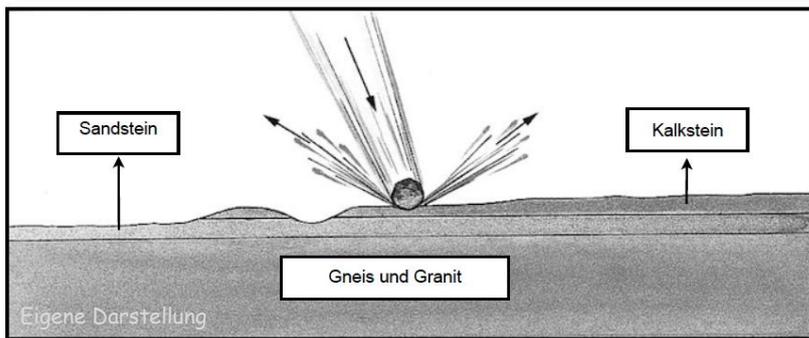
Stelle mit deiner Gruppe eine Vermutung auf, wie der Stein entstanden sein könnte, und schreibe diese auf. Bei dieser Aufgabe sind in Abhängigkeit vom vorhandenen Wissen verschiedene Hypothesen möglich.

Ich vermute, dass der Suevit durch einen Vulkanausbruch im Nördlinger Ries entstanden ist.



Eigene Aufnahme

2. Auf Spurensuche! - Erarbeite nun zusammen mit deiner Gruppe die Entstehungsgeschichte von Suevit. Verwende die beigefügten Materialien sowie die Infotafeln im Museum. Damit du nie vergisst, wer das Suevit-Maskottchen Sue ist, fülle den Freundebucheintrag (übernächste Seite) für sie aus.

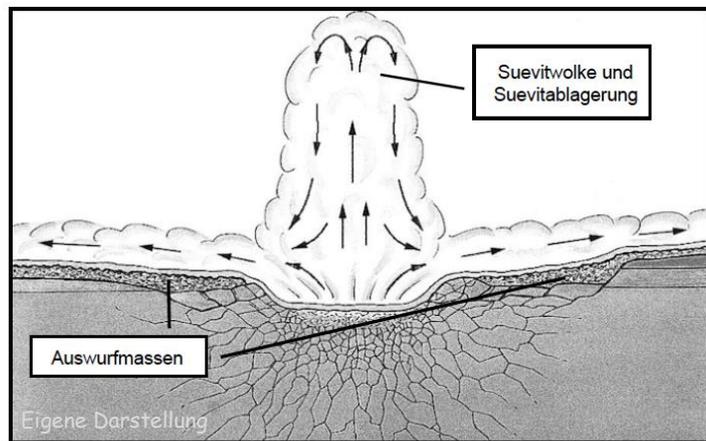
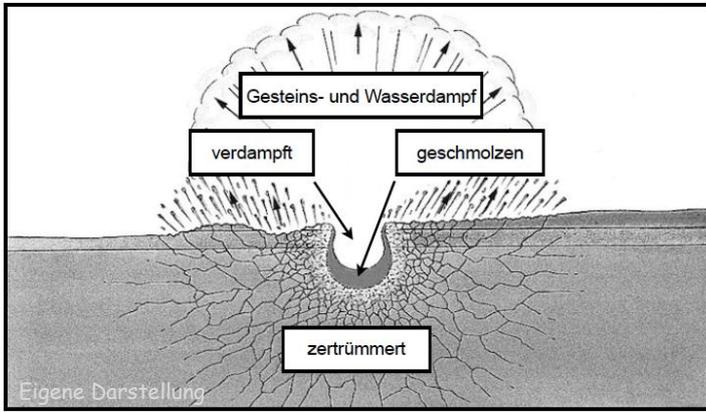


Eigene Darstellung

„Mein Name ist Suevit. Ich bin für meine 14,5 Millionen Jahre noch ein ziemlich junger Stein.“

Durch einen **Asteroideneinschlag** im heutigen Nördlinger Ries bin ich entstanden. Damals raste ein Asteroid mit einer Geschwindigkeit von ca. 70.000 km/h auf die Erde zu. Beim Aufprall wurde so viel Energie freigesetzt, dass die Gesteine im Untergrund teilweise verdampft oder aufgeschmolzen sind. Was nicht verdampfte oder schmolz, wurde zerbrochen und auch umgewandelt.





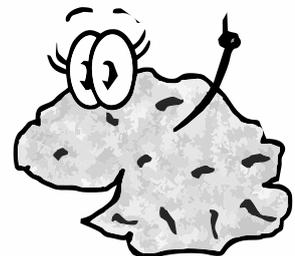
Nun zu mir!

**Meine Geburt** lief in mehreren Schritten ab. Kurz nach dem Einschlag schoss eine gigantisch große Glutwolke in den Himmel und breitete sich nach und nach über dem gesamten Einschlagsgebiet aus. In dieser Wolke war verdampftes, geschmolzenes und zerbrochenes Gestein enthalten.

Etwa zehn Minuten nach dem der Asteroid eingeschlagen war, breitete sich die Glutwolke wie ein großer Teppich über der Erdoberfläche aus. Die abgekühlten und zusammengedrückten Ablagerungen der Wolke verbanden sich zum Suevit.

Somit war ich geboren!

Ich **bestehe aus** zerriebenen und zerbrochenen Gesteinen, wie den Kalk- und Sandsteinen, und zu einem hohen Anteil aus kristallinem Gestein (Granite und Gneise) aus großer Tiefe. Mein hervorstechendstes Merkmal ist zu Glas erstarrtes Gestein. Diese dunklen Glaspartikel werden auch ‚Flädle‘ genannt.

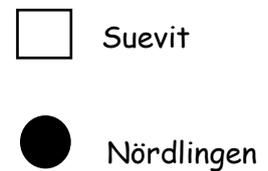
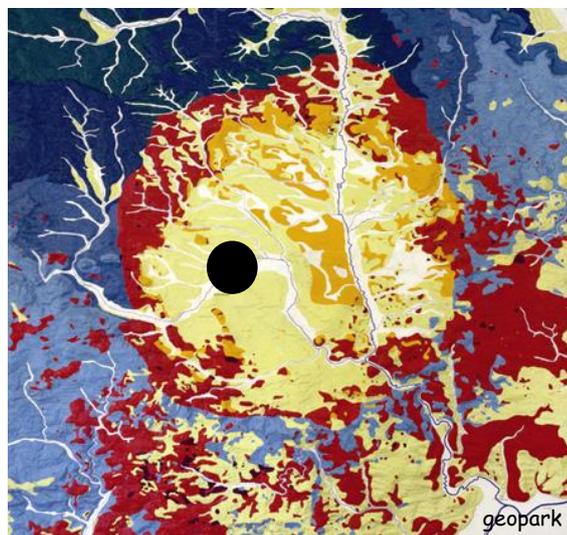
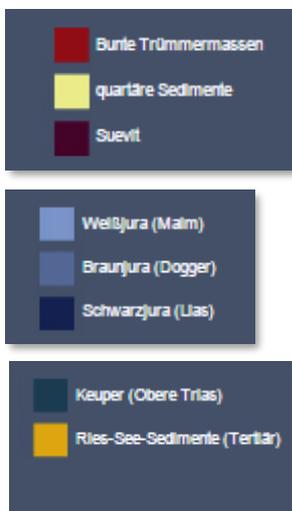


## Freunde bucheintrag

Tipp:  
Hier ist Platz für ein Foto!

**Name:** Suevit  
**Alter:** ca. 14,5 Millionen Jahre  
**Geburtsort:** Nördlinger Ries

3. Auf dem unteren Bild siehst du den Rieskrater. Zeichne in einer beliebigen Farbe ein, wo man mich (den Suevit) heutzutage finden kann, und markiere mit einem schwarzen Punkt, wo sich Nördlingen befindet. Die Legende und die Infotafel 20.2 helfen dir dabei.



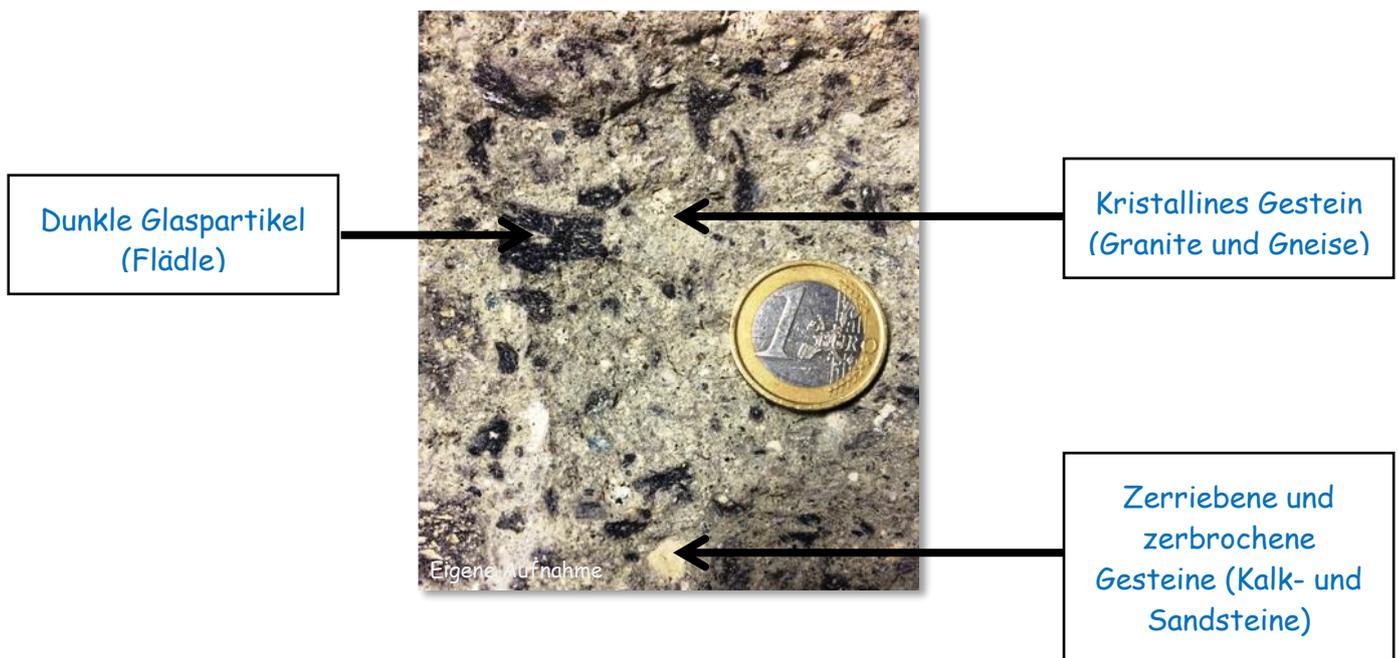
10 km

Die Legende gibt der Lehrkraft Zusatzinformationen über die Verbreitung der Gesteinsmassen nach dem Einschlag. Die Schüler sollen nur den hier lila markierten Suevit sowie Nördlingen einzeichnen.

Das habe ich bei meiner Geburt erlebt:

Meine Geburt lief in mehreren Schritten ab. Nach dem Asteroideneinschlag schoss eine große Glutwolke in den Himmel. In dieser war verdampftes, geschmolzenes und zerbrochenes Gestein. Wie ein Teppich legte sich die Wolke über die Erdoberfläche. Die zusammengedrückten und abgekühlten Ablagerungen bildeten den Suevit.

Ich bestehe aus:

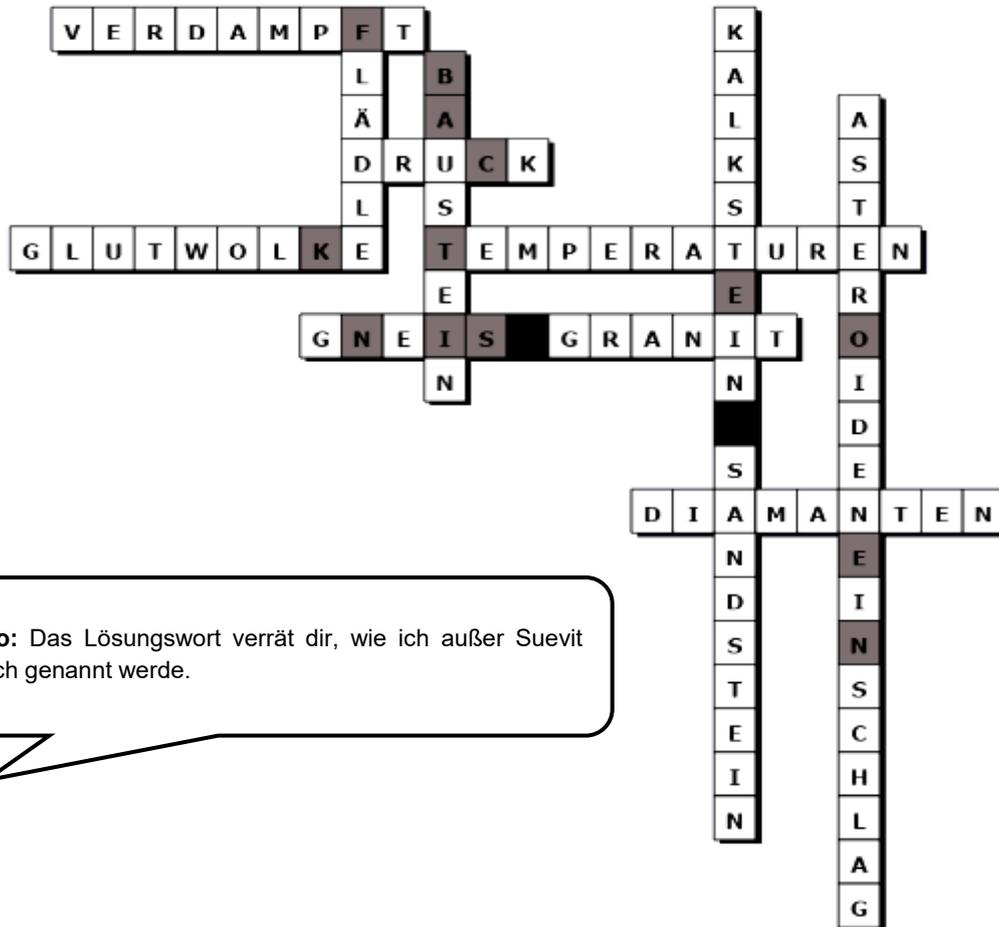


**4. Außenseiter gesucht! Welcher Begriff passt nicht zu den anderen?**

**Streiche diesen weg und begründe kurz deine Auswahl.**

- a) Ablagerung - Glutwolke - ~~Vulkan~~ - Asteroideneinschlag  
Die Entstehung von Suevit ist nicht auf einen Vulkanausbruch, sondern auf einen Asteroideneinschlag zurückzuführen.
- b) Granitstücke - Kalkstücke - Flädle - ~~Rußteilchen~~  
Ruß ist kein Bestandteil des Suevits.
- c) Rau - vielfältig - an manchen Stellen glitzernd - ~~gleichmäßig (homogen)~~  
Das Gefüge des Suevits ist nicht homogen, die Anordnung ist willkürlich.

1. **Fülle** das Kreuzworträtsel mit Hilfe der Fragen aus. Die Buchstaben der farbigen Felder ergeben in der richtigen Reihenfolge das Lösungswort.



**Info:** Das Lösungswort verrät dir, wie ich außer Suevit noch genannt werde.



**B A C K O F E N S T E I N**

[www.xwords-generator.de](http://www.xwords-generator.de)

1. Ich bin entstanden durch einen ...
2. Als was wurde ich oft bei alten oder besonderen Gebäuden verwendet?
3. Wie werden die Glaspartikel in mir noch genannt? (Umlaut wird normal geschrieben, z.B. ü)
4. Meine Geburt begann in der großen heißen ...
5. Das Gestein direkt am Einschlagsort ist teilweise sogar ...
6. Um Gestein schmelzen zu können, werden sehr hohe ... (Mehrzahl) benötigt.
7. Was wurde durch die starke Stoßwelle erzeugt und ist gleichzeitig neben den Temperaturen besonders wichtig für die Umwandlung von Gesteinen?
8. Aus welchen kristallinen Gesteinen (= Grundgebirge) bestehe ich?
9. Aus welchen Gesteinen bestehe ich noch?
10. Manchmal kann man in mir sogar kleine, sehr wertvolle Stückchen finden. Aus ihnen wird meistens schöner, teurer Schmuck gemacht. Wie nennt man diese funkelnden Stückchen? (Mehrzahl)

## Raum E1

### Kommentar

Im Raum E1 werden Flora und Fauna zur Zeit des Einschlags, also vor ca. 10 Millionen Jahren, als auch Klima und Oberflächenformen nach dem Einschlag dargestellt. Neben diversen Fossilien gibt es Gesteinsmodelle, Schaubilder und Informationstexte zu diesen Themen.

Die Schüler sollen mit Hilfe des Materials zunächst unvoreingenommen und ohne sich bereits eingelesen zu haben Vermutungen anstellen, wie Flora, Fauna, Oberflächenformen und Klima im Tertiär waren. Dafür sind auf dem ersten Arbeitsblatt verschiedene Bilder mit Ankreuzmöglichkeit zu sehen. Die Kinder sollen die ihrer Meinung nach fünf passenden Bilder oder Aussagen ankreuzen.

Nun werden dieses Vorwissen und die darin enthaltenen Präkonzepte auf dem zweiten Arbeitsblatt überprüft sowie Wissen aufgebaut und erweitert. Hierzu gibt es vier verschiedene Kästen, die um ein Schaubild in der Mitte platziert sind und in welchen Aufgaben zu Flora, Fauna, Klima und Oberflächenformen gelöst werden sollen. Dafür können die Kinder entweder die Infotexte, Bilder oder Fossilien im Raum als Hilfe nutzen. Tipps, wo diese zu finden sind, werden in einer kleinen Skizze des Raums und in Klammern bei den jeweiligen Kästen gegeben. Um eine größere Methodenvielfalt zu erhalten und Abwechslung zu schaffen, ist der Aufbau der Aufgaben in jedem Kästchen verschieden. So handelt es sich um eine Vielfalt aus Lückentext, einer Außenseiteraufgabe, einer Aufgabe zum selbstständigen Denken und einer Ankreuzaufgabe.

Die Abbildung in der Mitte des Blattes zeigt einen Querschnitt durch den See, in welchem die Schüler eine Bodenschicht einfärben sowie die dazugehörige Legende vervollständigen sollen. Hierbei helfen ihnen ein Infotext zur Seeentstehung und die Gesteinsmodelle.

In der Expertenrunde dürfen die Kinder frei eine Geschichte aus der Sicht einer alten Schildkröte schreiben, um sich selbst noch einmal mit der Zeit und den Lebewesen des Tertiärs auseinanderzusetzen.

Das Themengebiet ist eingebettet in den Komplex Riesereignis. Hierbei werden die dort herrschenden klimatischen Bedingungen vor, während und nach dem Einschlag betrachtet, damit den Schülern eine bessere Einordnung des Geschehen ermöglicht und das Riesereignis als Ganzes betrachtet wird.

Die Schüler wissen nun, wie Mitteleuropa vor 10 Millionen Jahren aussah und wie der Einschlag dauerhaft die Landschaft prägte. Dieses Wissen können sie auf andere Naturkatastrophen, insbesondere Asteroideneinschläge, übertragen und erkennen, dass solche stets die Landschaft in starkem Ausmaß formen. Dabei kann Vorwissen aktiviert

und um Wissen über das Erdzeitalter erweitert werden. Das Wissen über die Entstehung des Kratersees fördert Systemkompetenz, da die Schüler mit Hilfe des zweiten Arbeitsblattes erkennen können, wie die einzelnen Aspekte Flora, Fauna, Klima und Oberflächenformen in einem vernetzten Zusammenhang stehen.

Die Aufgaben sind handlungsorientiert gestaltet, da die Schüler selbstgesteuert, insbesondere auf das Arbeitsblatt zwei bezogen, auswählen können, mit welchem Bereich sie beginnen. Dabei ist keine Reihenfolge vorgegeben. Die Informationen zu den Aufgaben müssen selbst aus den Texten, Bildern und Modellen entnommen werden, wobei in der Aufgabenstellung Anregungen gegeben werden, wo diese zu finden sind.

Dadurch, dass die Schüler ihr Vorwissen und ihre Alltagsvorstellungen gleich zu Beginn einbringen, werden sie aktiviert, da sie sich selbst fragen, was sie schon wissen um versuchen, daran anzuknüpfen. Dieses Vorwissen wird in weiteren Schritten überprüft, was bei einigen Schülern einen „Aha-Effekt“ oder gar Conceptual Change hervorrufen kann. Durch Bilder sowie eine offene, ansprechende Anordnung der Bilder werden die Kinder visuell motiviert, die Aufgaben zu bearbeiten. Die Methodenvielfalt der einzelnen Aufgaben auf Arbeitsblatt 2 soll Abwechslung in die Bearbeitung bringen und zur Aktivierung beitragen.

Durch die freie Schreibaufgabe der Expertenrunde sollen die Kinder sich individuell noch einmal in die Zeit des Tertiärs einfühlen und sich selbst überlegen, worüber sie schreiben wollen. Hierbei können sie ihre Interessen nochmals vertiefen, Gelerntes wiedergeben oder einfach ihrer Fantasie, in Bezug auf das Thema, freien Lauf lassen. Im Zuge des ganzheitlichen Lernens (Kopf, Hand, Herz) lassen sich hier affektive Bezüge zum Thema Riesereignis herstellen.

Ein mögliches Problem könnte auftreten, wenn Schüler die Aufgaben nicht gründlich genug lesen und somit die Aufgabenstellung nicht vollständig erfassen. Hierbei wäre es gut, die Schüler zu genauem Lesen zu motivieren und gegebenenfalls Wichtiges markieren oder unterstreichen zu lassen.

Bei Arbeitsblatt eins ist zu beachten, dass genau fünf Kreuzchen gesetzt werden sollen. Dies steht zwar auch in der Angabe, kann aber (wie oben erwähnt), leicht überlesen werden.

Zudem könnten die Schüler Schwierigkeiten damit haben, wo die Infotexte genau zu finden sind. Die Skizze in der linken Ecke des Arbeitsblatts hilft dabei. Falls die Schüler Verständnisprobleme haben, wie z.B. die Nummerierung der Infotexte an den Wänden aufgebaut ist, kann der Lehrer Hilfestellung leisten, um ein reibungsloses Arbeiten sicherstellen zu können.

## Lösung

→ Vgl. folgende Seiten.

Das Klima, die Flora (Pflanzen) und die Fauna (Tiere) waren zur Zeit des Ries-Ereignisses (im Tertiär, vor ca. 15 Millionen Jahren) ganz anders als heute.

1. Was denkst du, wie sahen Klima, Flora und Fauna damals aus? Kreuze die deiner Meinung nach 5 richtigen Abbildungen und Aussagen an!

Es war sehr kalt- es herrschte eine Eiszeit.

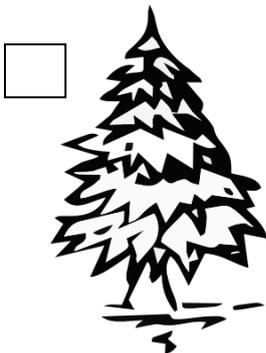




Das Klima war tropisch und warm.




Es gab hier in Europa Regenwälder.

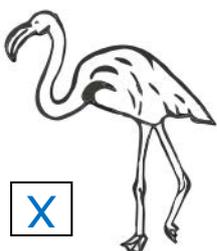


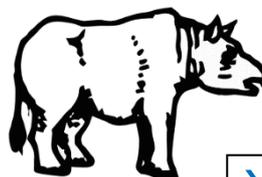


Es regnete so wenig, dass sich eine Trockenwüste bildete.

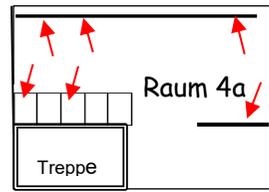


Das Klima war so wie heute.






Eigene Darstellungen



Jetzt möchtest du sicher wissen, wie es damals wirklich aussah. Und das schauen wir uns jetzt genauer an!  
Die Skizze auf der linken Seite und die Zahlen in Klammern helfen dir die Infotexte zu finden.



2. a) Ergänze die Kästen und die Abbildungen!

**Flora** (Leben am Rande des Riesesees)

Im Tertiär gab es in Europa **Regenwälder**. Hier wuchsen **Palmen** und andere **tropische** Pflanzen

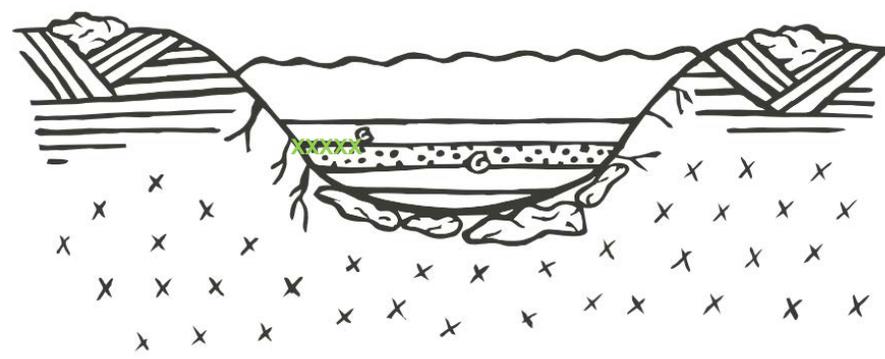
Regenwälder

Palmen

tropische

b) Ergänze die Legende und die Zeichnung!

Nach dem Riesereignis lief der entstandene Krater innerhalb weniger Jahre mit Wasser voll. Dadurch entstand ein See: der Riesensee.



Eigene Darstellung

**Klima** (22.5)

Streiche aus, was nicht passt!

Das Klima im Tertiär war:

subtropisch

-

~~eiszeitlich~~

-

warm

-

feucht

Legende

Suevit

Fossil \_\_\_\_\_

Kristallin

Riesseeton \_\_\_\_\_

Neueste Schicht am Seeboden (ins Bild einzeichnen)

**Fauna** (22.12)

Vor ca. 10 Millionen Jahren lebten hier **Flamingos** und **Enten**. Man findet ihre Knochen heute bei Ausgrabungen als **Fossilien**.

**Oberflächenformen**  
(22.1, 22.2, 22.14.1, 22.14.3)

Kreuze die richtigen Aussagen an! und verbessere falsche Aussagen!

- Das Seebecken entstand ~~neben dem~~ <sup>im</sup> Krater.
- Der See wurde im Laufe der Zeit immer flacher
- Am Rande des Sees finden sich Gesteinstrümmer des Einschlags.
  - Eine Flusslandschaft ist entstanden.



## Raum E2

### Kommentar

Im Raum E2 geht es um die Nutzung des Rieskraters. In der Museumsrallye spielen insbesondere die Eigenschaften des Suevits als Baustein und seine Verwendung bei Gebäuden eine Rolle. Zur Erarbeitung der Eigenschaften des Suevits werden die Schüler zunächst dazu aufgefordert, sich das Ausstellungsstück des Daniels, welches aus Suevit gefertigt wurde, genau anzusehen. Damit die Schüler diese Aufgabe genügend wahrnehmen, sind sie dazu angehalten, kurz eine Besonderheit zu notieren, die ihnen an dem bearbeiteten Suevit auffällt (vgl. Aufgabe 1). Ihre Beobachtungen werden für die Bearbeitung der darauf folgenden Aufgabe benötigt. Bei dieser sind den Schülern mehrere Aussagen über die Eigenschaften des Suevits vorgegeben. Sie sollen gemeinsam anhand ihrer Beobachtungen überlegen und diskutieren, welche der Aussagen auf den Suevit zutreffend sind (vgl. Aufgabe 2a). Zur Selbstkontrolle bekommen die Schüler in Aufgabe 2b einen Informationstext über den Suevit und seine Besonderheiten. In diesem sollen sie die Eigenschaften des Bausteins markieren und damit die von ihnen in Aufgabe 2a angekreuzten Aussagen kontrollieren.

Für die dritte Aufgabe steht den Schülern ein Bilderrätsel zur Verfügung. Mit Hilfe ihrer Beobachtungen und Erfahrungen sollen sie auf den bereitgelegten Bildkarten jene Gebäude erkennen, welche aus Suevit errichtet wurden. Mit einer beigelegten Lösungskarte können sie eigenständig ihre Ergebnisse kontrollieren. Das zusätzliche Material für das Bilderrätsel steht dem Lehrer bereits im Museum vorbereitet zur Verfügung. Es ist lediglich für die Schüler gut sichtbar im entsprechenden Teil des Raums auszulegen.

Die Arbeitsformen wurden so gewählt, dass die Schüler ihre Beobachtungen und bereits vorhandenes Wissen eigenständig und aktiv nutzen, um die Aufgaben zu lösen und neues Wissen zu generieren. Die gestellten Aufgaben regen zum Austausch zwischen den Schülern an.

Schülerorientiert ist insbesondere das Bilderrätsel mit beigelegter Lösung (vgl. Aufgabe 3).

Für die Expertenrunde finden die Schüler ein Memory vor, mit dessen Hilfe zusätzliche Inhalte zur Nutzung des Rieskraters schülergerecht aufbereitet werden. Dabei werden Besonderheiten des Nördlinger Rieses, wie zum Beispiel die Besiedlungsgeschichte und die Bedeutung des Tourismus, auf spielerische Weise näher gebracht. Das Memory ist so konzipiert, dass jeweils eine Textkarte und ein Foto ein Paar bilden. Die Korrektheit der Paare wird durch das Herausfinden eines Lösungswortes sichergestellt (vgl. Expertenrunde Aufgabe 2). Das Memory liegt für den Lehrer im Museum bereit. Auch

dieses soll gut sichtbar im Raum ausgelegt werden und die Schüler sollten in der Überblicksrunde darauf aufmerksam gemacht werden.

Während der Bearbeitung dieser Station kann es unter Umständen zu dem Problem kommen, dass die Schüler die zusätzlich ausgelegten Materialien nicht wahrnehmen. Um dieses Problem zu lösen, wurden Abbildungen der Zusatzmaterialien in den Aufgabenstellungen hinzugefügt. Dennoch empfehlen wir, auf die Zusatzmaterialien während des gemeinsamen Rundgangs mit den Schülern explizit hinzuweisen.



## Lösung

→ Vgl. folgende Seiten.

**Info:** Der „Daniel“ ist der berühmte Kirchturm der St. Georgs Kirche in Nördlingen. Circa 50.000 Besucher besichtigen diesen Kirchturm jährlich. Er ist größtenteils aus dem bekannten Baustein Suevit errichtet,...



Eigene Darstellung

**1. Betrachte das Ausstellungsstück des berühmten Kirchturms „Daniel“ genau. Geh dazu ganz nah heran!**

Du brauchst deine Beobachtungen zur Bearbeitung der folgenden Aufgaben.



Eigene Aufnahme

**Notiere eine Besonderheit, die dir auffällt!** \_\_\_\_\_

**2.a) Überlegt gemeinsam, welche der folgenden Aussagen von einem Baumeister über den Suevit als Baustein zutreffen und kreuzt diese an! Denkt dabei an eure Beobachtungen.**

**Tipp:**

„**porös**“ bedeutet, dass sich in dem Stein winzige Hohlräume gebildet haben. In ihnen kann Luft oder auch Wasser gespeichert werden.

„**witterungsbeständig**“ bedeutet, dass etwas unempfindlich gegenüber dem Wetter ist.



|   |   |
|---|---|
| Da der Suevit im Nördlinger Ries reichlich vorhanden ist, wurde er häufig als Baustein verwendet.   | X |
| Der Suevit lässt sich gut bearbeiten.   | X |
| Der Suevit ist ein geschichtetes Gestein, was seine Bearbeitung erschwert.  |   |
| Der Suevit ist <b>porös</b> und verwittert daher schnell, sodass Baudenkmäler ausgebessert werden müssen  | X |
| Der Suevit ist aus verschiedenen Bestandteilen zusammengesetzt, die unterschiedlich <b>witterungsbeständig</b> sind. Deshalb verwittert der Stein ungleichmäßig | X |
| Der Suevit ist sehr witterungsbeständig, sodass Baudenkmäler kaum ausgebessert werden müssen.   |   |

2. b) Lies dir den Text über den Suevit genau durch und unterstreiche seine Eigenschaften als Baustein.

Überprüfe, ob die von dir in Aufgabe 2a) angekreuzten Aussagen wirklich auf den Suevit zutreffen.



## Der Suevit als Baustein

Der Suevit ist ein Gestein, das durch den Einschlag eines Asteroiden im Nördlinger Ries entstanden ist. Vor allem in dieser Region war er lange Zeit ein begehrter Baustein, der zur Errichtung von Gebäuden verwendet wurde. Durch die Nähe zu den Steinbrüchen konnten Transportkosten für die Bausteine eingespart werden und so entstanden verschiedene besondere Gebäude, die teilweise heute noch bestehen.

Im Vergleich zu anderen Gesteinen besitzt der Suevit nur eine geringe Festigkeit und keine Schichtung. Aus diesem Grund ist er leicht zu bearbeiten. Des Weiteren ist der Stein mit seinen winzigen Hohlräumen nicht so stark verdichtet und gilt somit als ein ziemlich leichter Baustein.

Daher ist der Suevit auch porös, weshalb er schneller verwittert und deshalb Gebäude nach einiger Zeit ausgebessert oder erneuert werden müssen. Weil er aus verschiedenen Bestandteilen besteht, die unterschiedlich witterungs-beständig sind, verwittert er ungleichmäßig.

Heute wird der Suevit kaum mehr als Baustein verwendet, sondern ist allenfalls nur noch als Zusatz im Zement zu finden.



**Tipp:** Auf den bereitgelegten Materialien findest du Aufnahmen von verschiedenen Baudenkmalern.



3. Überlegt gemeinsam in der Gruppe, welche der Gebäude aus Suevit gebaut wurden und notiert diese in euren Unterlagen. Denkt bei der Bearbeitung dieser Aufgabe an eure Beobachtungen und die Eigenschaften des Bausteins.

|    | Baudenkmal aus Suevit    | Standort   |
|----|--------------------------|------------|
| 1. | Oberpostdirektion        | Augsburg   |
| 2. | Freitreppe des Rathauses | Nördlingen |
| 3. | Eisenbahn Bundesamt      | München    |

**Tipp:** Deine Antworten kannst du mit Hilfe der beiliegenden Lösung überprüfen.



**Tipp:** Bei dem Memory bilden jeweils ein Bild und die dazu passende Textkarte ein Paar.



1. Spiele mit einem Partner oder in einer Gruppe Memory. Es liegt im Raum für euch bereit!
2. Verbinde nun auf den folgenden Seiten die Bilder mit dem dazugehörigen Text und markiere die im Memory hervorgehobenen Buchstaben. Am Ende erhältst du ein Lösungswort!

Lösungswort:

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | S | T | E | R | O | I | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|



Zahlreiche geographische Besonderheiten und eine kulturelle Vielfalt, wie heute noch erhaltene Burgen und Schlösser, machen das Nördlinger Ries zu einem beliebten Ort für **T**ouristen.

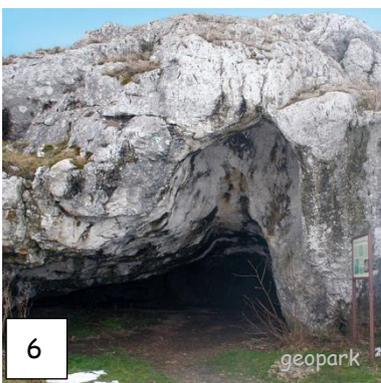
Für die Heidelandschaft charakteristisch sind **S**chafbeweidung und der dadurch entstandene Trockenrasen.

**A**ufgrund der fruchtbaren Böden in der Riesebene werden dort v.a. Zuckerrüben, Mais und Getreide angebaut.

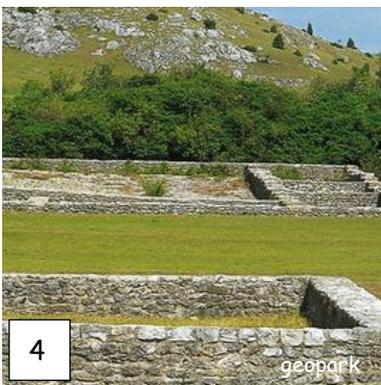
Das Nördlinger **R**ies wird von der Wörnitz durchquert, die sich noch auf ursprüngliche Art und Weise durch die Landschaft schlängelt.



Seit ca. 40.000 Jahren leben Menschen im Nördlinger Ries. Damals lebten sie noch in Höhlen, z.B. den **O**fnethöhlen.



Noch heute sind am Riegelberg die Mauern bzw. Überreste eines römischen Gutshofes zu erkennen, der schon ca. **E**nde des 1. Jahrhunderts bewohnt wurde.



Heute wird der Suevit kaum mehr als Baustein verwendet, sondern **i**st allenfalls nur noch als Zusatz im Zement zu finden.



Der Kirchturm „**D**aniel“ der St. Georgs Kirche in Nördlingen ist ein berühmtes Denkmal aus dem Baustein Suevit.

## Raum F

### Kommentar

Am Ende der Museumsrallye findet ein Quiz statt. Zum einen dient dieses der Überprüfung, was die Schüler von der Exkursion an Wissen behalten haben, und zum anderen stellt es den Abschluss der Museumsrallye dar.

Im Geheft der Schüler liegt das Quiz in ausgedruckter Form bei. Für die jeweiligen Quizfragen sind den Schülern drei Antwortmöglichkeiten in drei verschiedenen Farben vorgegeben. Somit gibt es für jede Frage eine rote, eine orange und eine grüne Antwortmöglichkeit. Am Anfang bekommen die Schüler drei Farbkarten ausgeteilt, von denen jede für eine Antwortmöglichkeit steht. Dazu werden sie angehalten, während dem Quiz die entsprechende Farbkarte hochzuhalten, je nachdem, welche Antwortmöglichkeit als richtig empfunden wird. Die Fragen sowie die Antwortoptionen werden laut vorgelesen und die Schüler bekommen kurz Zeit, darüber nachzudenken. Nachdem jeder eine Antwortmöglichkeit abgegeben hat, wird die Quizfrage aufgelöst.

Besonders ist bei dieser Methode hervorzuheben, dass alle Schüler spielerisch aktiv am Geschehen beteiligt sind. Des Weiteren kommt zwischen den Heranwachsenden eine Art ‚Wettbewerb‘ zustande, denn der direkte Vergleich mit den anderen ist möglich und durch die sofortige Auflösung nach jeder Frage können alle überprüfen, ob sie die Frage richtig beantwortet haben oder nicht. Dies ist für die Schüler sehr motivierend und durch die spielerische Konzeption wird zum Abschluss der Rallye Spaß und Freude gefördert.

Als problematisch könnte sich bei diesem Quiz herausstellen, dass die Schüler teilweise nicht ihre eigene Entscheidung bezüglich der Antwort treffen, sondern sich an den Entscheidungen der anderen orientieren. Diesem Problem könnte entgegengewirkt werden, indem eine Regel eingeführt wird, die besagt, dass die Schüler nach dem Vorlesen einer Frage eine gewisse Zeit zum Überlegen bekommen und dann auf ein Signal hin alle gleichzeitig ihre Farbkarte in die Luft halten müssen. Außerdem wäre auch denkbar, dass die Schüler mit den meisten richtigen Antworten am Ende des Quiz mit einem Preis zu belohnen. Hierbei kommt der Lehrkraft jedoch die Aufgabe hinzu, die richtigen Antworten der Schüler genauestens zu protokollieren, was wiederum viel Zeit in Anspruch nimmt und das Quiz zusätzlich in die Länge zieht.

### Lösung

→ Vgl. folgende Seiten.

## Quizfragen zur Museumsrallye

1. Zwischen welchen Umlaufbahnen befindet sich der Asteroidengürtel?
  - zwischen Mars und Erde
  - zwischen Jupiter und Mars
  - zwischen Jupiter und Erde
2. Welche Kraft ist für den Einschlag eines Meteoriten verantwortlich?
  - Gravitationskraft
  - Magnetkraft
  - Muskelkraft
3. Welche Baudenkmäler wurden aus Suevit erbaut?
  - Oberpostdirektion in Augsburg
  - Kaiserburg in Nürnberg
  - Frauenkirche in München
4. Welche Eigenschaften treffen auf den Baustein Suevit zu?
  - Suevit lässt sich gut bearbeiten
  - Suevit verwittert gleichmäßig
  - Suevit ist ein geschichtetes Gestein, was seine Bearbeitung erschwert
5. Was entstand nach dem Einschlag im Kraterbecken?
  - Das Becken lief mit der Zeit mit Wasser voll und es entstand ein See - der Rieskratersee.
  - Bei der Explosion flog viel Gestein in die Luft, das dann im Krater landete - so entstand hier das Geröllbecken des Ries.
  - Es entstand nichts Besonderes.
6. Wie war das Klima damals, vor ca. 10 Mio. Jahren (im Tertiär)?
  - Es herrschte eine Eiszeit.
  - Es war so wie heute.
  - Es war tropisch-warm.

7. Welche Tiere lebten zur Zeit des Einschlags in Mitteleuropa?

- Nashorn, Flamingo und Schildkröte
- Mammut, Säbelzahn tiger und Rentiere
- Tyrannosaurus Rex, Stegosaurus und Archäopteryx

8. Wo ist der Asteroid eingeschlagen der möglicherweise das Aussterben der Dinosaurier zur Folge hatte?

- Mexiko, im Norden der Halbinsel Yucatan
- Nördlinger Ries
- Steinheim

9. Welche Zerstörungsenergie wurde durch den Asteroideneinschlag im Nördlinger Ries freigesetzt.

- 10.000 Atombomben
- Mehrere 100.000 Atombomben
- Mehrere Millionen Atombomben

10. Vor wie viel Jahren ist der Suevit entstanden?

- 12,5 Millionen Jahren
- 14,5 Millionen Jahren
- 16,5 Millionen Jahren

11. Der Asteroid, welcher im Nördlinger Ries aufprallte, hatte ...

- eine Geschwindigkeit von 700 km/h
- eine Geschwindigkeit von 7.000 km/h
- eine Geschwindigkeit von 70.000 km/h

12. Welche drei Städte schließen den Rieskrater in einem Dreieck ein?

- Augsburg, München, Regensburg
- Stuttgart, Augsburg, München
- Augsburg, Nürnberg, Stuttgart

## Aufbau des Portfolios

Das Portfolio der Museumsrallye setzt sich aus Arbeitsblättern für die verschiedenen Räume des Museums zusammen. Nach dem Titelblatt folgt ein Inhaltsverzeichnis, welches gleichzeitig als Laufzettel dienen soll. Die Seitenzahlen für die jeweiligen Arbeitsblätter der Räume sind hier angegeben sowie eine Spalte, in der die Schüler bereits bearbeitete Stationen abhaken können. Neben dieser Spalte finden sich je Raum drei Smileys: Hier können die Schüler ankreuzen, wie gut ihnen die Aufgaben zum jeweiligen Raum gefallen haben. Dies kann als Feedback oder Gesprächsimpuls in darauf folgenden Unterrichtsstunden dienen.

Die Museumsrallye ist in zwei Runden aufgeteilt - diese Struktur lässt sich auch im Portfolio wiederfinden. Nach dem Inhaltsverzeichnis folgen die Dokumente für die Museumsrallye, welche gleichzeitig die erste Runde darstellt, und für die Schüler obligatorisch ist. Zu Beginn erklärt das Museumsmaskottchen Sue kurz nochmal die Rahmenbedingungen. Nach den Arbeitsblättern der ersten Runde folgt die Expertenrunde, bei welcher die Schüler frei wählen können, zu welchen Räumen sie weitere Aufgaben bearbeiten wollen. Auch hier erklärt Sue, was hier wie und in welcher Zeit gemacht werden soll. In dieser zweiten Runde muss mindestens ein Raum bearbeitet werden, bei ausreichender Zeit dürfen gerne mehr Räume bearbeitet werden. Somit kann jedes Kind bzw. jede Gruppe individuell sein/ihr eigenes Arbeitstempo wählen.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten das Portfolio für die Schüler zusammenzuheften. Eine Möglichkeit besteht darin, die Arbeitsblätter und eine Folie an der oberen linken Ecke zusammenzutackern und mit einem Klemmbrett an die Schüler zu verteilen. So können die Schüler das ganze Geheft aus dem Klemmbrett nehmen, umblättern und wieder ins Brett klemmen. Eine weitere Möglichkeit wäre, die Arbeitsblätter zu lochen und mit einem Schnellhefter oder einem Heftstreifen zusammen zu halten. Es ist auf jeden Fall sinnvoll, den Schülern die Blätter in irgendeiner Weise als Geheft und nicht lose zu geben, da sonst leicht Blätter verloren gehen und die Reihenfolge durcheinander gebracht wird.

Die oben angesprochene Folie hat die Funktion, dass in ihr zusätzliches Material oder Informationen aufbewahrt werden können, die die Schüler zum Beispiel im Museum finden (Flyer, Karten, etc.). Des Weiteren können dort Fotos aufbewahrt werden, die während der Rallye gemacht und danach gedruckt werden. Falls der Lehrer dem Portfolio noch Blätter hinzufügen möchte (z.B. Regeln oder Arbeitsanweisungen), können auch diese in der Folie aufbewahrt werden.

Eine weitere Chance des Portfolios ist es, dass der Lernprozess während der Museumsrallye abgebildet werden kann. Dies könnte beispielsweise als Grundlage für eine Note in Form einer formativen Beurteilung darstellen. Bei der formativen Beurteilung wird der Prozess und nicht das Lernresultat bewertet. Die Prozesshaftigkeit des Lernens rückt hier in den Vordergrund und die Schüler werden dazu angeregt ihre Herangehensweisen metakognitiv zu reflektieren. Somit kann auch eine größere Bewertungsvielfalt im Unterricht allgemein erreicht und eine Abwechslung zur klassischen Leistungsbewertung geschaffen werden.

## Impulse für die Nachbereitung

Die Nachbereitung kann auf verschiedene Art und Weise gestaltet werden. Sie kann sowohl im Klassenzimmer durchgeführt werden, als auch vor Ort. Für die Nachbereitung vor Ort muss jedoch deutlich mehr Zeit von der Lehrkraft eingeplant und gegebenenfalls mit den Museumsbetreibern über die Öffnungszeiten gesprochen werden.

### Besuch der St. Georgs Kirche mit Blick über den Rieskrater

Fällt die Entscheidung auf eine Nachbereitung in Nördlingen selbst, bieten sich einige weitere Ziele an, die mit der Schulklasse besichtigt werden können. Besonders passend zum Thema Suevit wäre der Besuch der St. Georgskirche mit ihrem weit sichtbaren Kirchturm „Daniel“. Die spätgotische Hallenkirche befindet sich im Stadtzentrum. Auch sie besteht (wie viele andere Bauwerke in Nördlingen auch) zu großen Teilen aus Suevit. Baubeginn der Kirche war im Jahre 1427. Noch 1454 der Grundstein für den Kirchturm „Daniel“ gelegt, dessen Bau 1490 vollendet wurde. 90 Meter ragt dieser in die Höhe und 350 Stufen führen zur Spitze. Da sich Nördlingen der Reformation anschloss, wurde die Kirche in den Jahren 1523/1525 evangelische Stadtkirche. Kirche und Turm haben zahlreiche Restaurierungen hinter sich, da viele Teile durch feindliche Angriffe immer wieder beschädigt oder zerstört wurden. Heutzutage ist die Kirche bei Touristen ein beliebtes Reiseziel. Jährlich werden ca. 50.000 Besucher gezählt.

Die Kirche ist sicherlich ein Besuch wert. Sie zeigt den Baustoff Suevit in allen Facetten, sowohl seine Häufigkeit (genug um ein solch großes Gebäude zu bauen), seine Vielseitigkeit (dass er in zahlreichen Varianten eingesetzt wird), als auch seine Vergänglichkeit und Erosionsanfälligkeit (was an den häufigen Restaurierungsarbeiten sichtbar wird). Die Schüler werden bestimmt Spaß daran haben bis zur Spitze des Turmes aufsteigen zu dürfen. Von dort aus herrscht eine wunderbare Aussicht, mit Blick bis weit über den Kraterrand hinaus. Schulklassen ab 20 Personen zahlen 1,80€ Eintritt.

#### Öffnungszeiten "Daniel"

##### Sonder-Öffnungszeiten:

**An Freitagen und Samstagen im Advent  
bis 20:00 Uhr für Sie geöffnet!**

##### Januar und Februar:

Täglich 10:00 - 16:00 Uhr

##### März und April:

Täglich 10:00 - 17:00 Uhr

##### Mai und Juni:

Täglich 09:00 - 18:00 Uhr

##### Juli und August:

Täglich 09:00 - 19:00 Uhr

##### September:

Täglich 09:00 - 18:00 Uhr

##### Oktober:

Täglich 10:00 - 17:00 Uhr

##### November:

Täglich 10:00 - 16:00 Uhr

##### Dezember:

Täglich 09:00 - 17:00 Uhr

##### Freitag und Samstag im Advent:

Täglich 09:00 - 20.00 Uhr

Letzter Aufstieg 30 Minuten vor  
Schließung.

### **Beitrag zur Schülerzeitung**

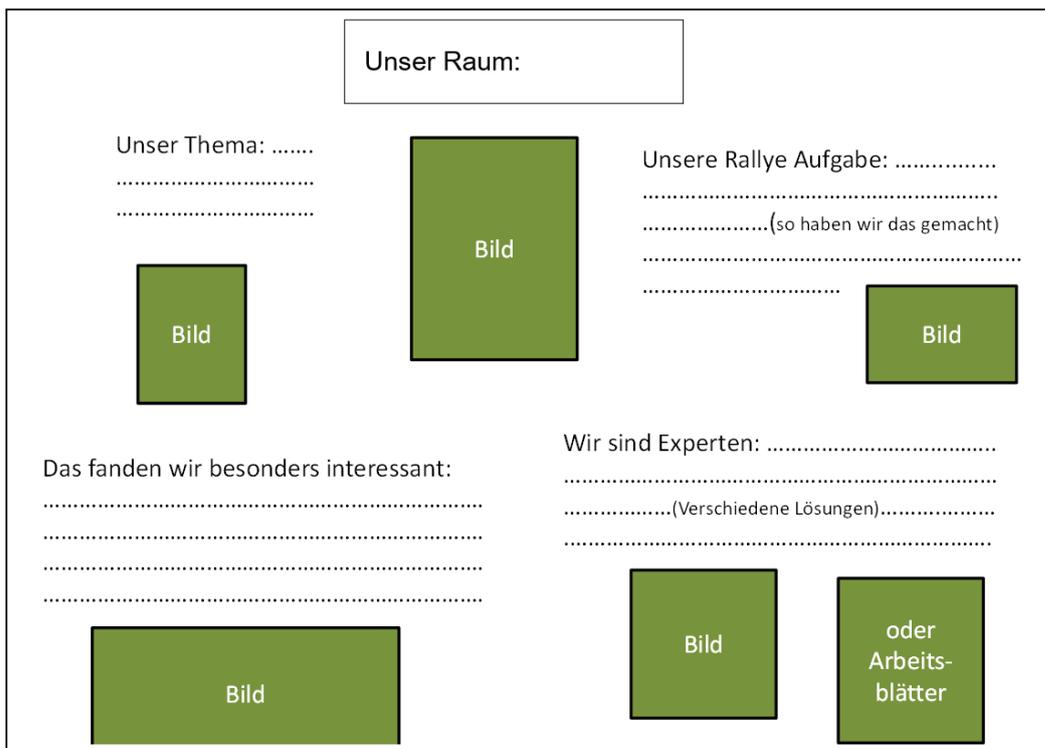
Eine weitere Möglichkeit zur Nachbereitung im Klassenzimmer erfordert einige Vorkehrungen im Museum selbst. Es muss sichergestellt werden, dass passende Fotos geschossen werden und eventuell zusätzliche Informationen festgehalten werden.

Es bietet sich an, mit Hilfe eines Artikels für die Schülerzeitung der ganzen Schule das Ausflugsziel „Nördlingen & Rieskratermuseum“ vorzustellen. Bei dieser Entscheidung erfolgt der Großteil im Klassenzimmer und wird nochmal einige Zeit in Anspruch nehmen. Bereits vor Besichtigung des Museums sollte eine klare Rollenverteilung erfolgen. Um sicher zu stellen, dass am Ende alle nötigen Materialien vollständig sind, sollten an einige Schüler besondere Aufgaben verteilt werden. So werden für einen Artikel in der Schülerzeitung gute und passende Bilder benötigt, daher sollte einem Schüler, mit z.B. besonderem Interesse für Fotografie, diese Aufgabe übertragen werden. Die Bilder sollten alle relevanten Elemente des Museums zeigen (Ausstellungstücke, Modelle sowie die Mitschüler bei der Durchführung der Rallye). Einem anderen Schüler, oder sogar einer kleinen Gruppe von Schülern, könnte die Rolle eines Journalisten übertragen werden. Diese sollten sich auf die gesamten Museumsinhalte konzentrieren sowie die Durchführung der Rallye im Blick haben. Eine weitere besondere Aufgabe für Schüler könnte das Führen eines Interviews sein. Ob hierbei Mitschüler oder die Museumsleitung interviewt werden oder sogar ein erfundenes Gespräch mit besonderen Ausstellungsstücken im Museum (z.B. dem Suevit) geführt wird, kann frei entschieden werden. Dies sind lediglich Möglichkeiten, wie der Zeitungsartikel verfasst werden könnte. Sicherlich kann auch ein historischer Beitrag zum Museum erstellt werden. ein erfundener Kriminalteil („Außerirdische sind gelandet“ als Anspielung auf den Asteroiden) oder ein Wetterbericht, der auf die Atmosphäre zum Zeitpunkt des Einschlags vor ca. 15 Mio. Jahren hinweist.

### **Plakate dokumentieren die Exkursion**

Eine dritte Möglichkeit zur Nachbereitung könnte ebenfalls im Klassenzimmer stattfinden. Das Erstellen von Plakaten ist eine häufig gewählte Form der Dokumentation. Jedoch bietet sie sich hier in besonderem Maße an, da das Museum sehr vielseitige Aspekte zum Thema „Asteroideneinschlag“ aufzeigt, die nachträglich ausführlich rekapituliert und präsentiert werden können. Zur Vorbereitung muss die Aufgabe der Dokumentation den Schülern zugeteilt werden. Es ist sicherlich sinnvoll, die Schülergruppen bereits im Voraus bestimmten Räumen zuzuordnen, damit sie diese umfangreich erfassen und mit höherer Aufmerksamkeit bearbeiten können. Es liegt in ihrer Verantwortung, den Raum ausreichend zu erkunden, um sich gut damit auszukennen. Hierbei kann die Expertenrunde am Schluss der Rallye den Schülern die Möglichkeit bieten, sich den Raum noch ein letztes Mal anzusehen und Notizen und Bilder zu vervollständigen.

Zurück im Klassenzimmer bearbeiten die Schüler mit Hilfe der Notizen ihre Plakate und versuchen den Raum des Museums, der ihnen zugeteilt wurde möglichst anschaulich darzustellen. Um ein wenig Steuerung in die Erstellung der Plakate zu bringen, könnte eine Vorlage genutzt werden. Hierdurch wird sichergestellt, dass alle die wichtigsten Aspekte ihres Raumes beinhalten. Um auch Selbststeuerung und Kreativität genügend Raum zu lassen, wird ein freier Beitragsbereich zur Verfügung gestellt. Die Schüler sollen am besten die ihrer Meinung nach 4-5 wichtigsten Bilder auswählen und diese auf ihr Plakat in sinnvoller Reihenfolge anbringen. Es ist wichtig, dass das es einen wissenschaftlichen Teil zum konkreten Thema des Raumes beinhaltet, einen Teil zur Durchführung der Rallyeaufgabe und am besten noch eine oder mehrere Musterlösungen zur Expertenrunde. Die Aufteilung könnte wie folgt aussehen:



Es können zu einem Raum auch mehrere Plakate erstellt werden, wenn der Informationsumfang entsprechend groß ist. Die fertigen Plakate könnten dann beispielsweise unter der großen Überschrift ‚Museumsrallye im Rieskratermuseum‘ aufgehängt werden.

## Literatur

### Hilfreiche Literatur

- Bayrhuber, H.; Häußler, P.; Hemmer, I.; Hemmer, M.; Hlawatsch, S.; Hoffmann, L.; Raffelsiefer, M. (2002): Interesse an geowissenschaftlichen Themen. In: *Geographie Heute* 23 (202), S. 22 f.
- Böhn, Dieter; Obermaier, Gabriele (Hg.) (2013): Wörterbuch der Geographiedidaktik. Braunschweig: Westermann.
- Brucker, A. [Hrsg.] (2012): Geographiedidaktik in Übersichten. 2., aktualisierte Aufl. Hallbergmoos.
- Buchner, E. & Schmieder, M. (2009): Suevit – Entstehung und Auftreten in den Meteoritenkratern der Erde. In: Rosendahl W. und Schieber M. [Hrsg.]: Der Stein der Schwaben. Natur- und Kulturgeschichte des Suevits. Stuttgart, S. 19-24.
- Deutsche Gesellschaft für Geographie [Hrsg.] (2010): Bildungsstandards im Fach Geographie für den Mittleren Schulabschluss. Mit Aufgabenbeispielen. 6., durchges. Aufl. Bonn.
- Deutsche Gesellschaft für Geographie (2010) [Hrsg.]: Rahmenvorgaben für die Lehrerbildung im Fach Geographie an deutschen Universitäten und Hochschulen. Bonn.
- Eckinger, K. [Hrsg.] (2003): Seydlitz 5. Gymnasium Bayern.
- Geopark Ries (2015a): <http://www.geopark-ries.de/index.php/de/willkommen>. (20.02.2015)
- Geopark Ries (2015b): [http://www.geopark-ries.de/index.php/de/entstehung\\_rieskrater](http://www.geopark-ries.de/index.php/de/entstehung_rieskrater). (20.02.2015)
- Guderian, P., Priemer, B., Schön, L.-H. (2006): In den Unterricht eingebundene Schülerlaborbesuche und deren Einfluss auf das aktuelle Interesse an Physik. *Physik und Didaktik in Schule und Hochschule* 2/5, S. 142-149.
- Haubrich, H. [Hrsg.] (2012): Geographie unterrichten lernen. Die neue Didaktik der Geographie konkret. 2., erweiterte und vollständig überarb. Aufl. München.
- Hemmer, I.; Bayrhuber, H.; Häußler, P.; Hlawatsch, S., Hoffmann, L. & Raffelsiefer, M. (2005): Interesse von Schülerinnen und Schülern an geowissenschaftlichen Themen. In: *Geographie und ihre Didaktik* 33 (2), S. 57–72.
- Hüttner, R. & Schmidt-Kaler, H. (2003): Meteoritenkrater Nördlinger Ries - Wanderungen in die Erdgeschichte, 10: 2. Aufl. München, S. 8-11 und S. 35.
- John, Hartmut (2008): Museen neu denken. Perspektiven der Kulturvermittlung und Zielgruppenarbeit. Bielefeld: Transcript Verl. (Publikationen der Abteilung Museumsberatung / Landschaftsverband Rheinland, Rheinisches Archiv- und Museumsamt, Nr. 26).
- Kavasch J. (2005): Meteoritenkrater Ries – Ein geologischer Führer. 12. Aufl. Donauwörth, S. 20-23.
- Lößner, Marten; Peter, Carina (2013): Außerschulische Lernorte. In: Dieter Böhn und Gabriele Obermaier (Hg.): Wörterbuch der Geographiedidaktik. Braunschweig: Westermann, S. 20–21.
- Mehren, R.; Rempfler A. & Ulrich-Riedhammer E. M. (2014): Denken in komplexen Zusammenhängen. In: *Praxis Geographie*, Heft 4, S. 4-8.
- Messmer, Kurt (2011): Ausserschulische Lernorte - Positionen aus Geographie, Geschichte und Naturwissenschaften. Münster [u.a.]: LIT (Ausserschulische Lernorte - Beiträge zur Didaktik, 1).

- Meyer, C. (2006): Außerschulische Lernorte. In: H. Haubrich [Hrsg.]: *Geographie unterrichten lernen. Die neue Didaktik der Geographie konkret*. München: Oldenburg.
- Mosbrugger, V. & Otto, K.-H. (2006): Das System Erde – Mensch. In: *Geographie Heute* 243/2006, S. 2-7.
- Müller, M.X.; Feulner, B. & Ohl, U. (2013): Mündliche Leistungen in einem sich verändernden Geographieunterricht – Bestandsaufnahme und Impulse. In: *Geographie und Schule*, 203 (35), S. 4-10.
- Müller, M. X. (2013): Geowissenschaften im Geographieunterricht. In: Dieter Böhn und Gabriele Obermaier (Hg.): *Wörterbuch der Geographiedidaktik*. Braunschweig: Westermann, S. 102-103.
- Müller, M. X.; Grashey-Jansen, S. (2015): Systemisch-geowissenschaftliche Inhalte vor Ort lernen – zeitgemäße Lehrpfade konzipieren und erstellen. In: *Geographie aktuell & Schule* 214/2015. – in press –
- Müller M. X. (2016): Asteroideneinschlag Ries-Ereignis in der Unterrichtspraxis – Möglichkeiten einer angemessen gestalteten unterrichtlichen Umsetzung. In: *Geographie aktuell und Schule*, H. 221, S. 24-29.
- Pawek, Christoph (2009): Schülerlabore als interessefördernde außerschulische Lernumgebungen für Schülerinnen und Schüler aus der Mittel- und Oberstufe. Kiel.
- Rosendahl, W. & Schieber, M. [Hrsg.] (2009): *Der Stein der Schwaben – Natur- und Kulturgeschichte des Suevits.- Kulturgestein*. Stuttgart.
- Rosendahl, W. (2009): Aus heiterem Himmel – Das Minutenbruch einer kosmischen Katastrophe. In: Rosendahl W. und Schieber M. [Hrsg.]: *Der Stein der Schwaben. Natur- und Kulturgeschichte des Suevits*. Stuttgart, S. 11-14.
- Sachs, O. (2009): Wie der Schwabenstein zu seinem Namen kam. In: Rosendahl W. und Schieber M. [Hrsg.]: *Der Stein der Schwaben. Natur- und Kulturgeschichte des Suevits*. Stuttgart, S. 15-18.
- Schneider, W. (2008): Suevit und Restaurierungsmaßnahmen. In: Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum [Hrsg.]: *Erhaltung seltener Denkmalgesteine*. Berlin, S. 67-74.
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung [Hrsg.] (2015): *Fachlehrplan Erdkunde/Geographie, Jahrgangsstufe 5, Realschule Bayern*. <http://www.isb.bayern.de/download/8692/ek5.pdf>. (20.02.2015)
- Vaas, R. (1995): *Der Tod kam aus dem All. Meteoriteneinschläge, Erdbahnkreuzer und der Untergang der Dinosaurier*. Stuttgart, S.58-63.
- Vankan, L.; Rohwer, G. & Schuler, S. (2007): *Diercke Methoden - Denken lernen mit Geographie*. Braunschweig.
- Wagner, Ernst (2007): *Museum, Schule, Bildung. Aktuelle Diskurse, innovative Modelle, erprobte Methoden*. München: kopaed.

### Verwendete Abbildungen

- Asteroidengürtel: [http://images.zeit.de/bilder/2005/12/wissen/meteoriten\\_500.gif](http://images.zeit.de/bilder/2005/12/wissen/meteoriten_500.gif)
- Geopark Ries (2015): Karte mit Einschlagspunkten. [http://www.geopark-ries.de/index.php/de/entstehung\\_rieskrater](http://www.geopark-ries.de/index.php/de/entstehung_rieskrater). (20.02.2015)
- Wikipedia (2015): Karte Mexiko. [http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Mexico\\_location\\_map.svg](http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Mexico_location_map.svg). (20.02.2015)

- Geopark Ries (2015): Ackerbau im Ries. <http://www.geopark-ries.de/index.php/de/layout/set/popup/content/view/popup?detailID=122> (10.01.2015).
- Geopark Ries (2015): Eingang zur Großen Ofnethöhle. <http://www.geopark-ries.de/index.php/de/layout/set/popup/content/view/popup?detailID=147> (10.01.2015).
- Geopark Ries (2015): Produktionsanlagen der Märker Zement und Kalk GmbH, Harburg. <http://www.geopark-ries.de/index.php/de/layout/set/popup/content/view/popup?detailID=119> (15.02.2015).
- Geopark Ries (2015): St.-Georgs-Kirche mit „Daniel“ in Nördlingen. <http://www.geopark-ries.de/index.php/de/layout/set/popup/content/view/popup?detailID=170> (10.01.2015).
- Geopark Ries (2015): Villa rustica (römischer Gutshof) bei Holheim, 2./3. Jh. n. Chr. <http://www.geopark-ries.de/index.php/de/layout/set/popup/content/view/popup?detailID=151> (10.01.2015).

#### **Wikimedia Quellen:**

- G8w (2012): Nördlingen, Freitreppe am Rathaus 2012-07-31 HDR. Licensed under CC BY-SA 3.0 via Wikimedia Commons. [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:N%C3%B6rdlingen,\\_Freitreppe\\_am\\_Rathaus\\_2012-07-31\\_HDR.jpg#mediaviewer/File:N%C3%B6rdlingen,\\_Freitreppe\\_am\\_Rathaus\\_2012-07-31\\_HDR.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:N%C3%B6rdlingen,_Freitreppe_am_Rathaus_2012-07-31_HDR.jpg#mediaviewer/File:N%C3%B6rdlingen,_Freitreppe_am_Rathaus_2012-07-31_HDR.jpg) (03.10.2014).
- Ökologix (2006): Schafherde Scharpenacken Wuppertal. Licensed under CC BY-SA 3.0 via Wikimedia Commons. [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/31/Schafherde\\_Scharpenacken\\_Wuppertal.JPG](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/31/Schafherde_Scharpenacken_Wuppertal.JPG) (10.01.2015).
- Tilman2007 (2012): Burg Harburg. Licensed under CC-BY-3.0 via Wikimedia Commons. [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Burg\\_Harburg\\_002.jpg?uselang=de](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Burg_Harburg_002.jpg?uselang=de) (10.01.2015).

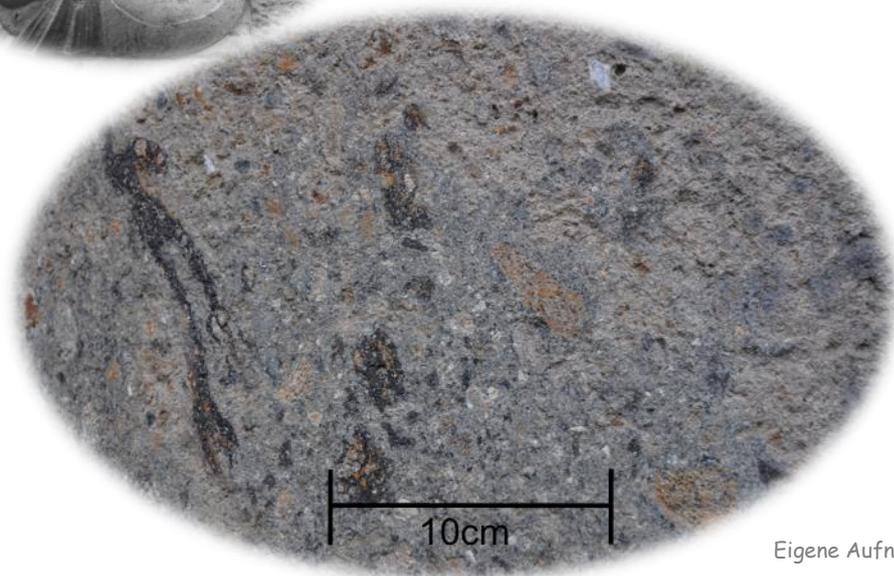
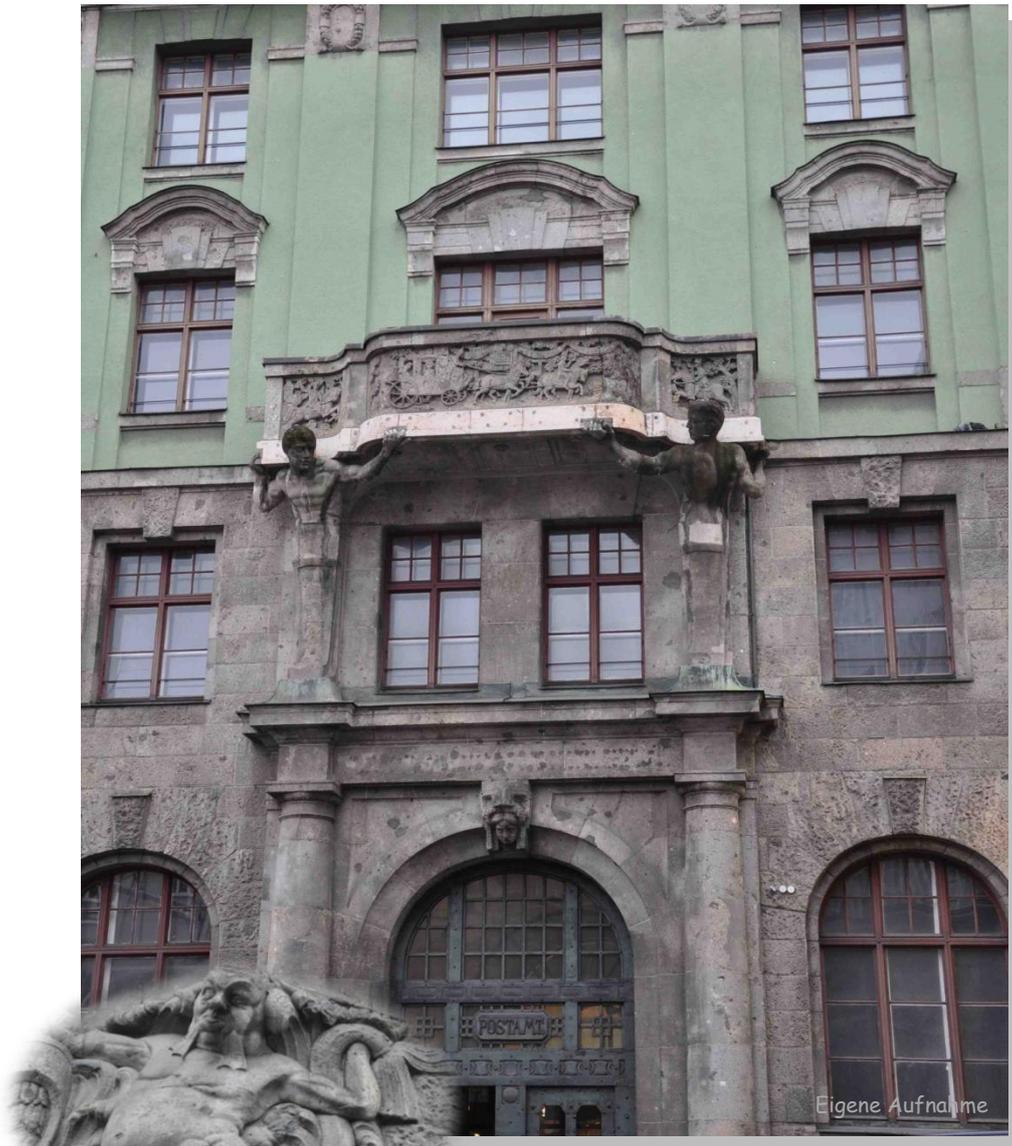
## Anhang / Kopiervorlage

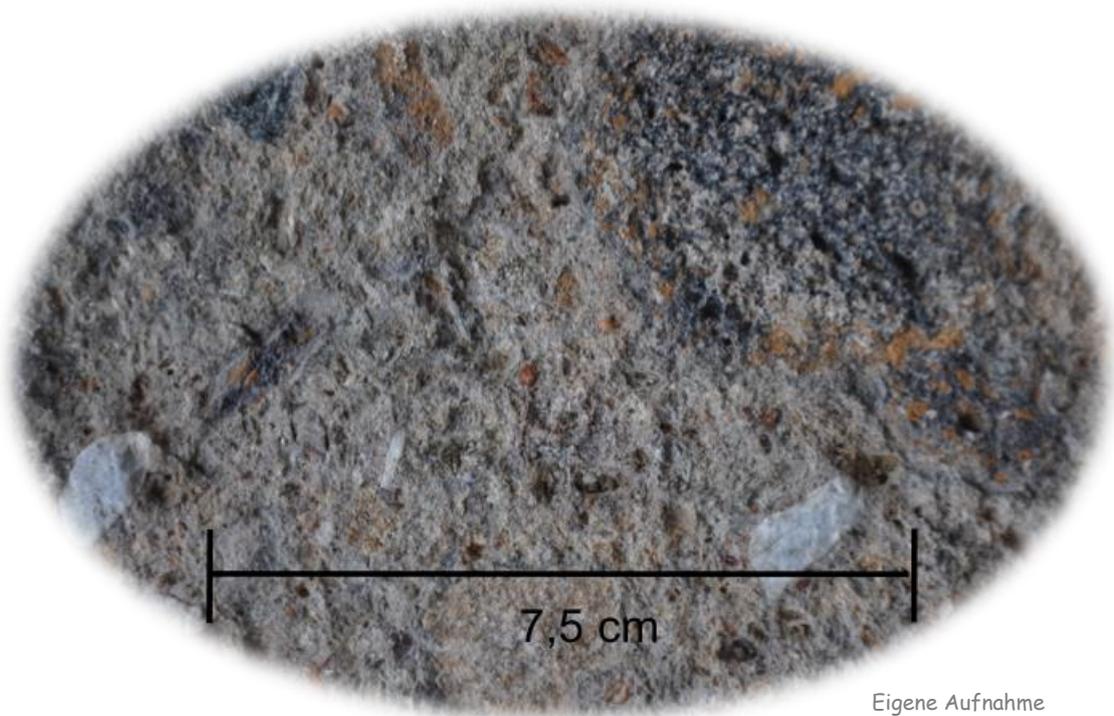
Auszudruckende Medien (Memory, Wortkarten o.ä.)

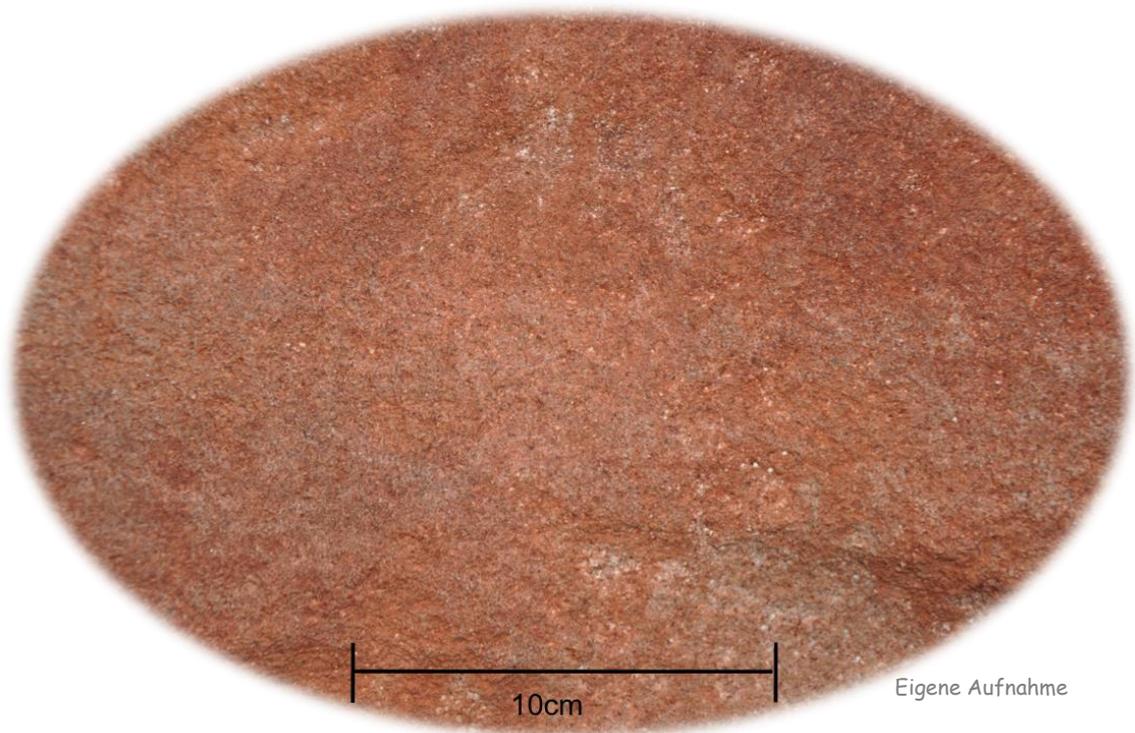
→ Vgl. folgende Seiten

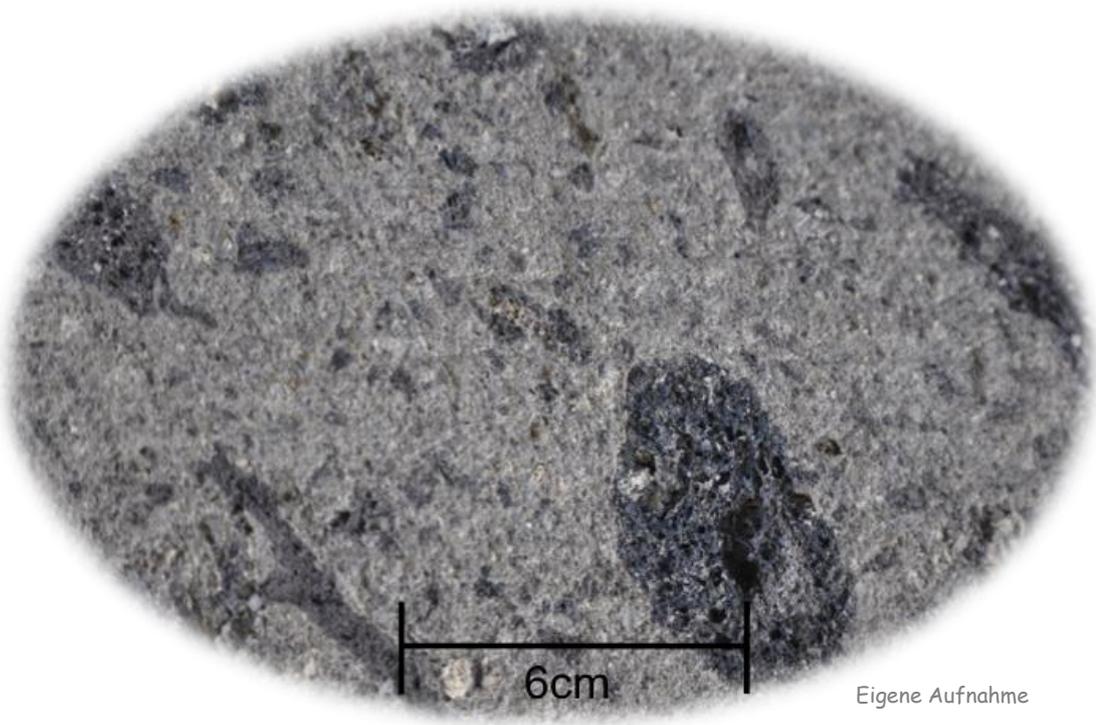
# Aufgabe 3: Bilderrätsel

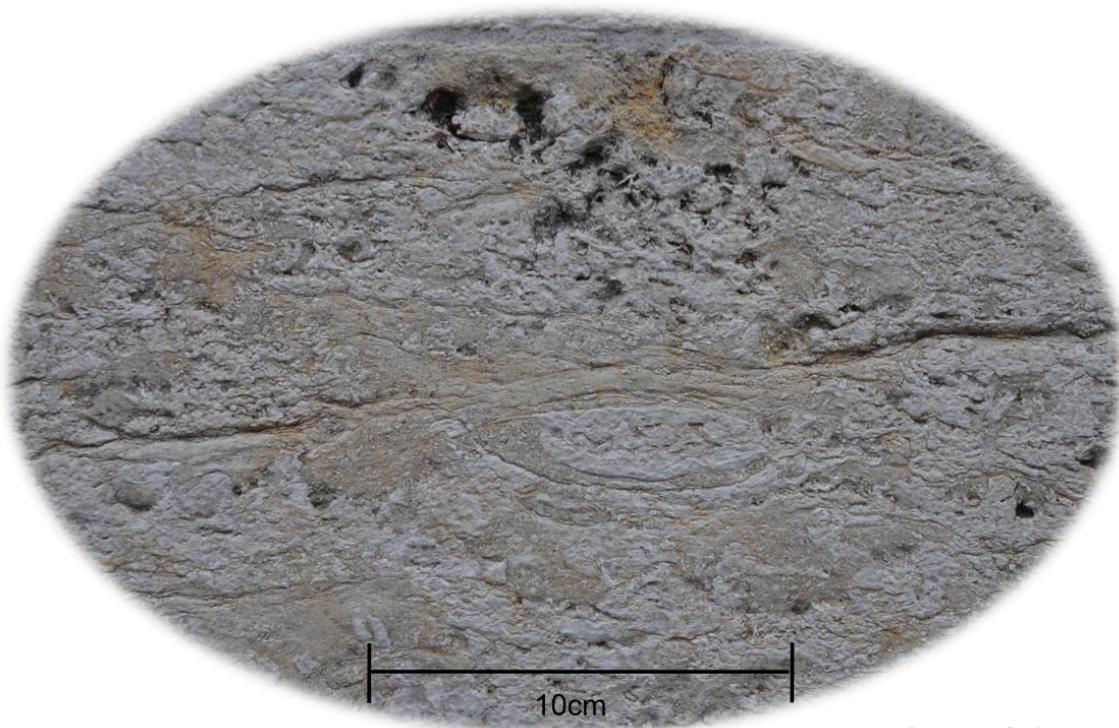












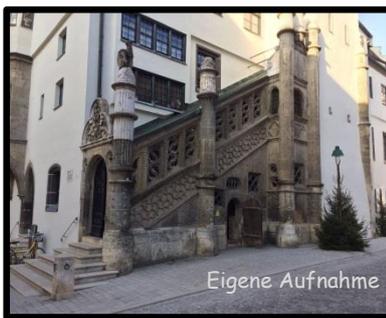
Eigene Aufnahme



Suevit



Keuper-Sandstein



Suevit



Kelheimer Kalkstein



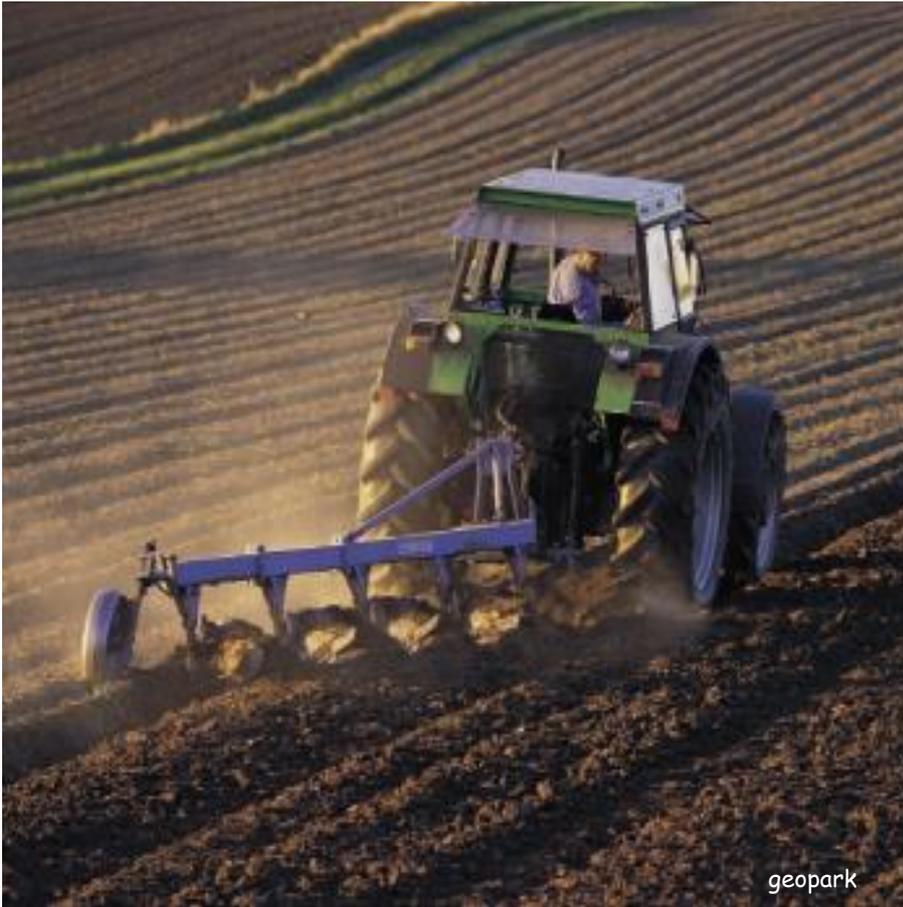
Suevit

## Memory





Seit ca. 40.000 Jahren leben Menschen im Nördlinger Ries. Damals lebten sie noch in Höhlen, z.B. den Ofnethöhlen.



**A**ufgrund der fruchtbaren Böden in der Riesebene werden dort v.a. Zuckerrüben, Mais und Getreide angebaut.

Für die Heidelandschaft charakteristisch sind **S**chafbeweidung und der dadurch entstandene Trockenrasen.



Noch heute sind am Riegelberg die Mauern bzw. Überreste eines römischen Gutshofes zu erkennen, der schon ca. **E**nde des 1. Jahrhunderts bewohnt wurde.



Der Kirchturm „Daniel“ der St. Georgs Kirche in Nördlingen ist ein berühmtes Denkmal aus dem Baustein Suevit.



Heute wird der Suevit kaum mehr als Baustein verwendet, sondern ist allenfalls nur noch als Zusatz im Zement zu finden.



Zahlreiche geologische Besonderheiten und eine kulturelle Vielfalt, wie heute noch erhaltene Burgen und Schlösser, machen das Nördlinger Ries zu einem beliebten Ort für **T**ouristen.



Das Nördlinger **Ries** wird von der Wörnitz durchquert, die sich noch auf ursprüngliche Art und Weise durch die Landschaft schlängelt.



## Portfolio

→ Vgl. folgende Seiten



Eigene Aufnahme

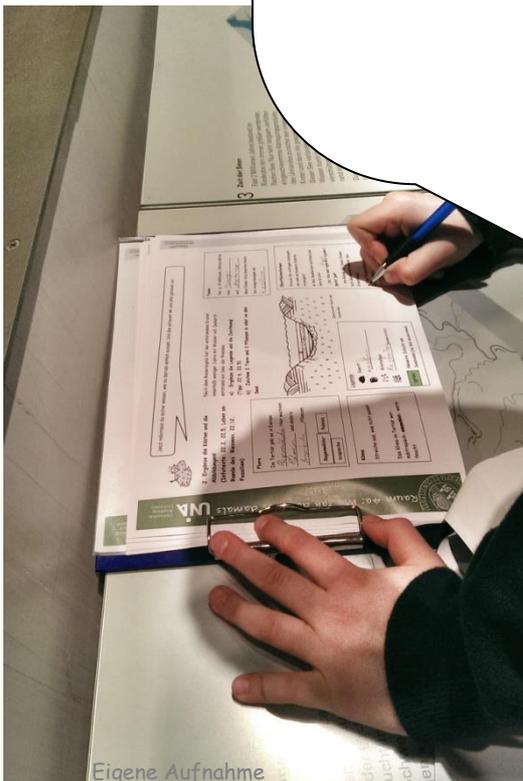
# Willkommen bei der Museumsrallye!

Freut euch auf viele spannende Entdeckungen und neue Erfahrungen!  
 Ihr habt **pro Raum ca. 15 Minuten** zur Bearbeitung der Station Zeit. Danach solltet ihr zur nächsten Station gehen.  
 Ich werde euch während eurer Reise durch das Museum begleiten und immer wieder wertvolle Tipps geben...

Viel Spaß!

Eure

*Sue*



Eigene Aufnahme



# Inhaltsverzeichnis

Hallo!  
Ich bin Sue!  
Ich helfe dir im Museum!



## 1. Museumsrallye

Erledigt

|  |       |  |  |  |  |
|--|-------|--|--|--|--|
| Raum B: Unendliche Weiten                      | S. 3  |  |  |  |  |
| Raum C1: Das Riesereignis als Naturkatastrophe | S. 5  |  |  |  |  |
| Raum C2: Gesteine der Region                   | S. 8  |  |  |  |  |
| Raum D: Die Entstehung von Suevit              | S. 11 |  |  |  |  |
| Raum E1: Wie sah das Ries damals aus?          | S. 15 |  |  |  |  |
| Raum E2: Nutzung des Rieskraters               | S. 17 |  |  |  |  |

## 2. Expertenrunde

Erledigt

|  |       |  |  |  |  |
|--|-------|--|--|--|--|
| Raum B: Unendliche Weiten                      | S. 21 |  |  |  |  |
| Raum C1: Das Riesereignis als Naturkatastrophe | S. 22 |  |  |  |  |
| Raum C2: Gesteine der Region                   | S. 23 |  |  |  |  |
| Raum D: Die Entstehung von Suevit              | S. 24 |  |  |  |  |
| Raum E1: Wie sah das Ries damals aus?          | S. 25 |  |  |  |  |
| Raum E2: Nutzung des Rieskraters               | S. 26 |  |  |  |  |

## 1. a) Gehe zum Teleskop...

Stell dir vor, du schaust damit in unseren Nachthimmel. Welche Himmelskörper könntest du sehen? Schreibe deine Erwartung auf.

---



---



Eigene Aufnahme

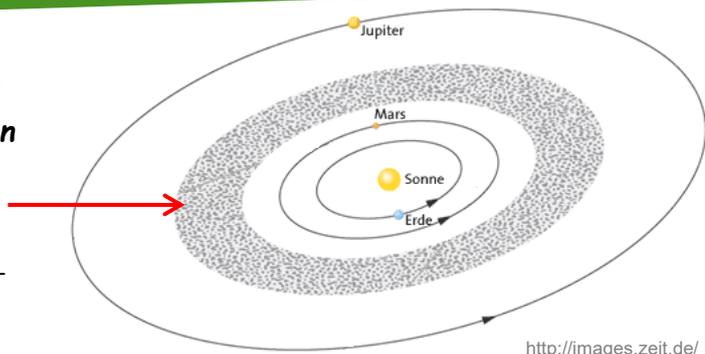
## b) Finde alle elf Wörter im Buchstabensalat und löse damit das nachfolgende Rätsel:

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| J | N | S | O | N | N | E | S | T | R | P | S |
| U | R | A | W | K | R | O | A | S | U | L | A |
| P | M | E | R | K | U | R | T | E | M | A | H |
| I | L | W | A | N | T | R | U | D | K | N | U |
| T | R | O | A | B | J | L | R | R | O | E | R |
| E | V | E | N | U | S | U | N | E | R | T | A |
| R | T | U | H | K | R | D | K | D | L | E | N |
| M | A | R | S | H | E | O | W | A | H | N | U |
| R | D | N | E | P | T | U | N | H | T | W | S |
| U | M | L | A | U | F | B | A | H | N | E | N |

- Sie steht im Zentrum unseres Sonnensystems: \_\_\_\_\_
- Es gibt acht von ihnen: \_\_\_\_\_
- Auf ihnen umkreisen sie das Zentrum: \_\_\_\_\_
- Er ist der Sonne am nächsten und der kleinste seiner Art: \_\_\_\_\_
- Dieser ist der hellste aller Planeten und trägt den Namen der griechischen Göttin der Liebe und Schönheit: \_\_\_\_\_
- Sein Spitzname ist „Der blaue Planet“ und dir wohl am bekanntesten: \_\_\_\_\_
- Rot ist seine Lieblingsfarbe und sein kurzer Name verrät ihn schnell: \_\_\_\_\_
- Er ist der Größte und hat als einziger seinen Anfangsbuchstaben: \_\_\_\_\_
- Zweitplatziertes im Größenduell und besonders eitel, da er spektakuläre Ringe als Schmuck um sich herumträgt: \_\_\_\_\_
- Seine oberste Gasschicht schenkt ihm seine blau-grüne Färbung und sein Anfangsbuchstabe lässt im Alphabet lang auf sich warten: \_\_\_\_\_
- Er würde dich durch seine Entfernung am meisten frieren lassen: \_\_\_\_\_

2. Betrachte die Abbildung. Worum handelt es sich bei diesem grauen Band?

\_\_\_\_\_



<http://images.zeit.de/>

Tipp: Dir ist die Antwort nicht bekannt, dann nimm die Schautafel 10.3 zur Hand!



Diese Himmelskörper werden auch Planetoiden genannt und kommen in einem breiten Gürtel zwischen den Umlaufbahnen von \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_ vor. Aus den Bruchstücken solcher Asteroiden entstehen sogenannte M\_\_\_\_\_. Gelangen sie in die A\_\_\_\_\_ unserer Erde, verglühen sie oder treffen, wenn sie groß genug sind, auf die Erdoberfläche auf.

3. Echte Außerirdische - Schau dich im Raum um! Wo kannst du einen Meteoriten finden? Kreise die für den Meteoriten zutreffenden Begriffe ein.

glatte Oberfläche

geschichtete Oberfläche

bestehend aus Kalk

vulkanisch

fossilienreich

metallisch

raue Oberfläche

geschmolzene Oberfläche

Stelle jetzt eine Vermutung auf, weshalb der Meteorit diese Eigenschaften hat:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 1. Steckbriefe.

Die Angaben des Steckbriefs auf der nächsten Seite zum Einschlag des Asteroiden im Ries sind unvollständig.

Ergänze die fehlenden Informationen im Steckbrief des Rieskraters mit Hilfe der Infotafeln.

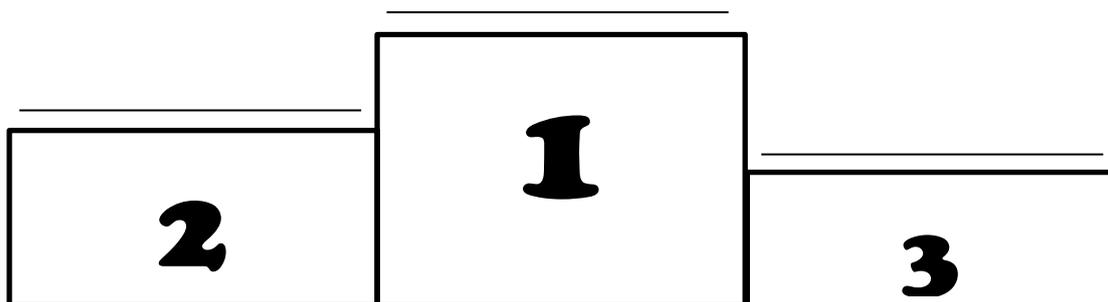


Die Tafeln 12.3, 12.4 und 13.1 helfen dir dabei! Schnapp dir auch mal die Kopfhörer, dort gibt es Interessantes zu hören!

## 2. Markiere dir nun in allen drei Steckbriefen die deiner Meinung nach wichtigsten Aussagen und bringe die Asteroideneinschläge in eine selbstgewählte und sinnvolle Reihenfolge.



**Tipp:** Hier gibt es mehrere Lösungen, je nachdem, welche Aussage für dich besonders wichtig ist!

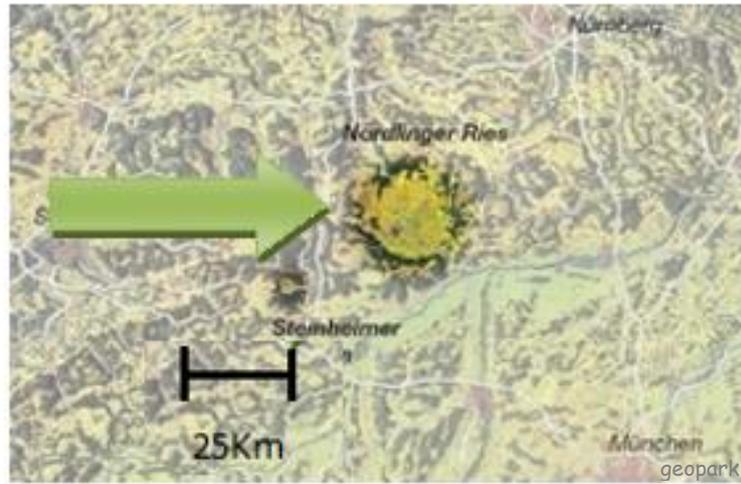


## 3. Was sind die Gründe für deine Reihenfolge? Weshalb hast du diese gewählt?

---

---

## Rieskrater



Einschlagsort: \_\_\_\_\_

Größe des Asteroiden: Ca. 1,5 km Ø

Größe des Kraters: \_\_\_\_\_

Alter: Ca. 15 Mio. Jahre

Zerstörungsenergie: mehrere 100.000 Atombomben

Geschwindigkeit: \_\_\_\_\_

Besonderheiten: Der Rieskrater entstand durch einen mittelgroßen Asteroideneinschlag....

---

---

---

Folgen:

---

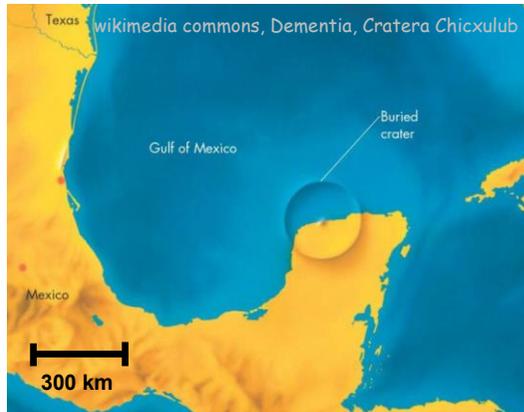
---

---

Hast du alle Aufgaben in Raum C1 erledigt? (Es sind 3 Aufgaben!)



## Chixulub-Krater



Einschlagsort: Mexico (im Norden der Halbinsel Yucatán)

Größe des Kraters: Ca. 180 km Ø

Größe des Asteroiden: Ca. 10-15 km Ø

Alter: Ca. 65 Millionen Jahre

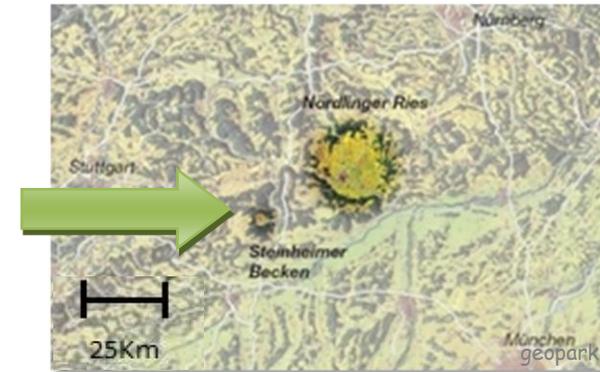
Zerstörungsenergie: mehrere 100 Mio. Atombomben

Geschwindigkeit: Ca. 20.000 km/s

Besonderheiten: Der Chixulub-Krater besitzt ein beinahe kreisförmiges Becken, mit einem Durchmesser von ca. 180 km. Der Krater ist der drittgrößte Einschlagskrater der Erde, wobei er aufgrund seines Alters und der stattgefundenen Abtragung nicht mehr gut zu sehen ist. Typische oberflächlich auftretende Gesteine sind eckige Gesteinstrümmer, sogenannte Brekzien.

Folgen: Durch Staub und Gase wurde für mehrere Monate die Sonneneinstrahlung blockiert und es kam zu einer Abkühlung des Klimas sowie zu saurem Regen. Der Zusammenbruch der Nahrungskette bewirkte ein Massensterben auf der Erde. Forscher halten es für möglich, dass der Chixulub-Einschlag das Aussterben der Dinosaurier zur Folge hatte.

## Steinheimer-Becken



Einschlagsort: Steinheim

Größe des Kraters: Ca. 4 km Ø

Größe des Asteroiden: Ca. 150 m

Alter: Ca. 15 Millionen Jahre

Zerstörungsenergie: Ca. 10.000 Atombomben

Geschwindigkeit: Ca. 20 km/s

Besonderheiten: Das Steinheimer-Becken wurde vermutlich von einem „Begleitasteroiden“ des Rieskrater-Asteroiden geformt (einem sogenannten „Trabanten“). Der Krater hat einen Durchmesser von ca. vier Kilometern und entstand zur gleichen Zeit wie der Rieskrater. Anders als bei diesem gibt es jedoch keinen Suevit, der zur Altersbestimmung beitragen könnte. Stattdessen wurde das Alter des Kraters anhand von Fossilien bestimmt.

Folgen: Das Steinheimer-Becken füllte sich mit Süßwasser. Gerade einmal hundert Jahre später wurden Wasser und Land von Tieren und Pflanzen besiedelt. Dieser See trocknete vor 14 Millionen Jahren aus. Noch heute ist das Steinheimer-Becken einer der am besten erhaltenen Einschlagskrater der Welt.

## Das Freundebuch von Sue. Gabriel GRANIT.

## Das Freundebuch von Sue. Karl KALKSTEIN.

Nicht nur Sue hat ihre besonderen Eigenschaften, sondern auch ihre Freunde Gabriel Granit, Karl Kalkstein und Sandra Sandstein. Hilf ihnen nun dabei, in Sues Freundebuch hineinzuschreiben. Die Informationen im Museum helfen dir dabei.



Vorname: **Gabriel**

Name: \_\_\_\_\_

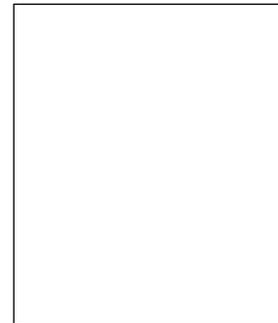
Alter: \_\_\_\_\_

(In dieses Kästchen kannst du mit deinem Bleistift Gabriel Granits Oberfläche abpausen.)

**Tipp:** Hier musst du die Eigenschaften des Granits genau betrachten um die drei richtigen Aussagen ankreuzen zu können.



- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Er glitzert.                             | <input type="checkbox"/> Wenn man genau hinsieht hat er durchsichtige Bestandteile. |
| <input type="checkbox"/> Er besteht aus verschiedenen Mineralien. | <input type="checkbox"/> Er ist einfarbig.  |



Vorname: **Karl**

Name: \_\_\_\_\_

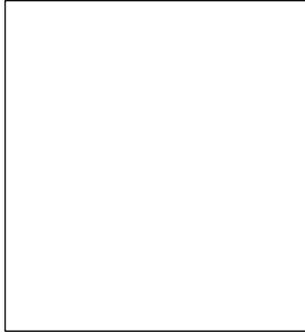
Alter: \_\_\_\_\_

(In dieses Kästchen kannst du mit deinem Bleistift Karl Kalksteins Oberfläche abpausen.)

**Tipp:** Hier musst du die Eigenschaften des Granits genau betrachten um die drei richtigen Aussagen ankreuzen zu können.



- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Er hat eine helle Farbe.     | <input type="checkbox"/> Er ist einfarbig.                            |
| <input type="checkbox"/> Er kann Fossilien enthalten. | <input type="checkbox"/> Er besteht aus unterschiedlichen Mineralien. |

Das Freundebuch von Sue. Sandra SANDSTEIN.Vorname: **Sandra**

Name: \_\_\_\_\_

Alter: \_\_\_\_\_

(In dieses Kästchen kannst du mit deinem Bleistift Sandra Sandsteins Oberfläche abpausen.)

**Tip**: Hier musst du die Eigenschaften des Granits genau betrachten um die drei richtigen Aussagen ankreuzen zu können.



- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Sie ist einfarbig und monoton.            | <input type="checkbox"/> Sie besitzt Schichtungen.     |
| <input type="checkbox"/> Sie hat kleine Diamanten als Einschlüsse. | <input type="checkbox"/> Sie hat eine raue Oberfläche. |

Platz für Notizen:

---



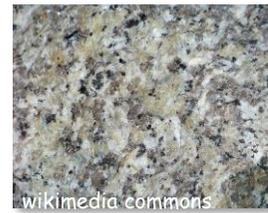
---



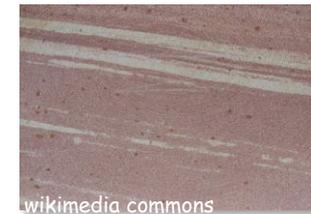
---



---



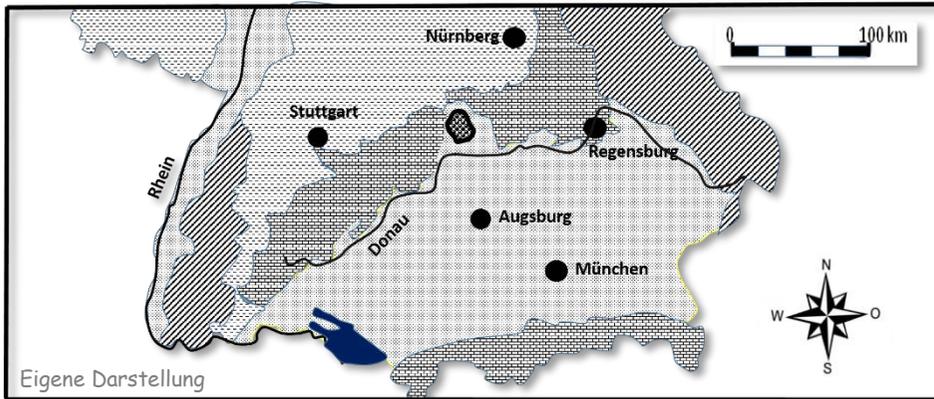
(Nahaufnahme eines Granits)



(Nahaufnahme eines „roten Mainsandsteins“)



(Kalksteinbruch)



Eigene Darstellung

### Legende:

|           |  |        |                             |                 |
|-----------|--|--------|-----------------------------|-----------------|
| Kalk      |  | Suevit | Geröll, Sand, Ton, Schotter | Granite, Gneise |
| Sandstein |  |        |                             |                 |

**Wortspeicher:** nördlich, Augsburg, Regensburg, östlich, Alpen, Donau, Fränkische Alb, Rhein, München, Stuttgart, bei, an der Grenze zu, westlich, zentral, nördlich, Donau, Nürnberg, in der Nähe von...

Kalkstein findet man vor allem dort, wo früher Meere waren. Heute ist er...

---

---

---

---

Granit kommt zwar in der Tiefe überall vor, an der Oberfläche findet man ihn...

---

---

---

Sandstein entsteht überall dort, wo sich Sand verfestigt. Sandstein befindet sich...

---

---

---

Hier siehst du den Ausschnitt einer geologischen Karte Deutschlands. Wo kannst du dort Karl Kalkstein (gelb), Gabriel Granit (rot) und Sandra Sandstein (blau) überall finden? Markiere den/die Fundort/e mit der Farbe die in Klammern steht.

Beschreibe seine Lage mit Hilfe der Wörter im grünen Kasten.



1. Gehe zum Ausstellungsstück des Suevits (19.3.3).

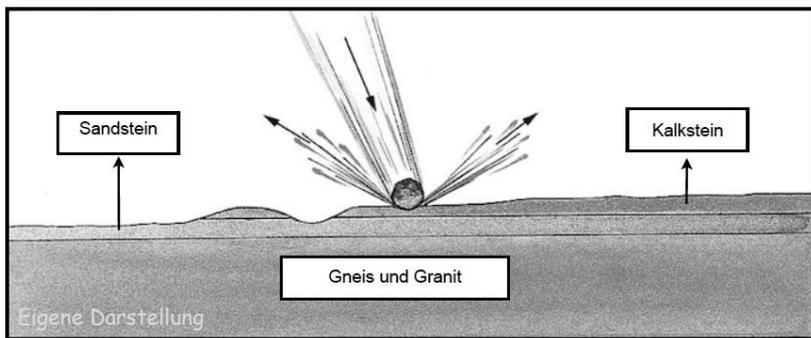
**Stelle mit deiner Gruppe eine Vermutung auf, wie der Stein entstanden sein könnte, und schreibe diese auf.**

Ich vermute, dass \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



Eigene Aufnahme

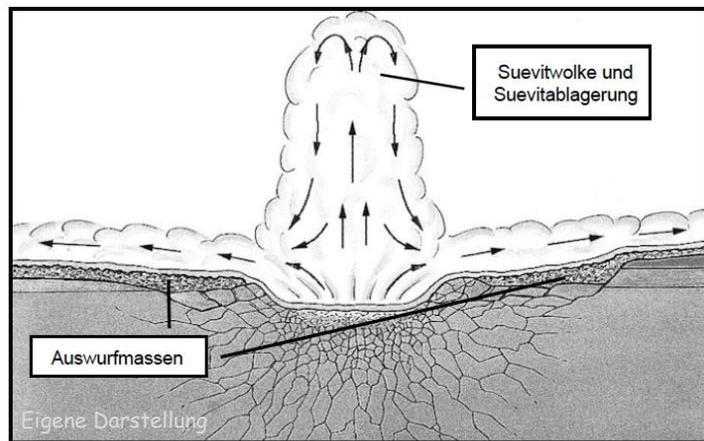
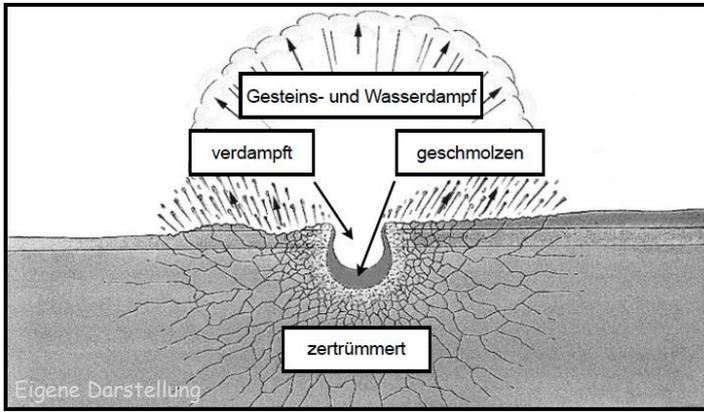
2. **Auf Spurensuche! - Erarbeite nun zusammen mit deiner Gruppe die Entstehungsgeschichte von Suevit. Verwende die beigefügten Materialien sowie die Infotafeln im Museum. Damit du nie vergisst, wer das Suevit-Maskottchen Sue ist, fülle den Freundebucheintrag (übernächste Seite) für sie aus.**



„Mein Name ist Suevit. Ich bin für meine 14,5 Millionen Jahre noch ein ziemlich junger Stein.“

Durch einen **Asteroideneinschlag** im heutigen Nördlinger Ries bin ich entstanden. Damals raste ein Asteroid mit einer Geschwindigkeit von ca. 70.000 km/h auf die Erde zu. Beim Aufprall wurde so viel Energie freigesetzt, dass die Gesteine im Untergrund teilweise verdampft oder aufgeschmolzen sind. Was nicht verdampfte oder schmolz, wurde zerbrochen und auch umgewandelt.





Nun zu mir!

**Meine Geburt** lief in mehreren Schritten ab. Kurz nach dem Einschlag schoss eine gigantisch große Glutwolke in den Himmel und breitete sich nach und nach über dem gesamten Einschlagsgebiet aus. In dieser Wolke war verdampftes, geschmolzenes und zerbrochenes Gestein enthalten.

Etwa zehn Minuten nach dem der Asteroid eingeschlagen war, breitete sich die Glutwolke wie ein großer Teppich über der Erdoberfläche aus. Die abgekühlten und zusammengedrückten Ablagerungen der Wolke verbanden sich zum Suevit.



**Ich bestehe aus** zerriebenen und zerbrochenen Gesteinen, wie den Kalk- und Sandsteinen, und zu einem hohen Anteil aus kristallinem Gestein (Granite und Gneise) aus großer Tiefe. Mein hervorstechendstes Merkmal ist zu Glas erstarrtes Gestein. Diese dunklen Glaspartikel werden auch ‚Flädle‘ genannt.

## Freundebucheintrag

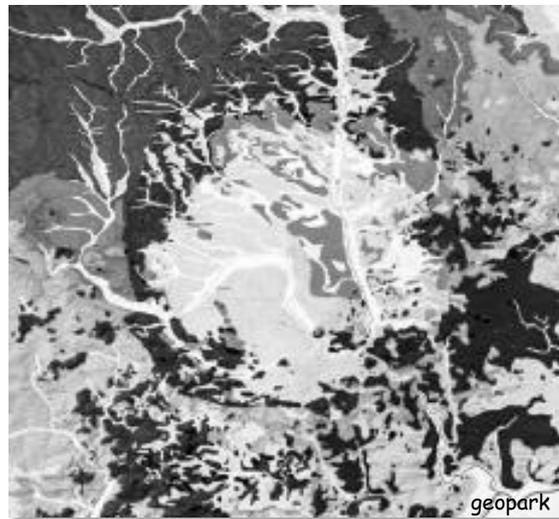
Tipp:  
Hier ist Platz für ein Foto!

**Name:** Suevit

**Alter:** \_\_\_\_\_

**Geburtsort:** \_\_\_\_\_

3. Auf dem unteren Bild siehst du den Rieskrater. Zeichne in einer beliebigen Farbe ein, wo man mich (den Suevit) heutzutage finden kann, und markiere mit einem schwarzen Punkt, wo sich Nördlingen befindet. Die Legende und die Infotafel 20.2 helfen dir dabei.



10 km

Suevit

Nördlingen

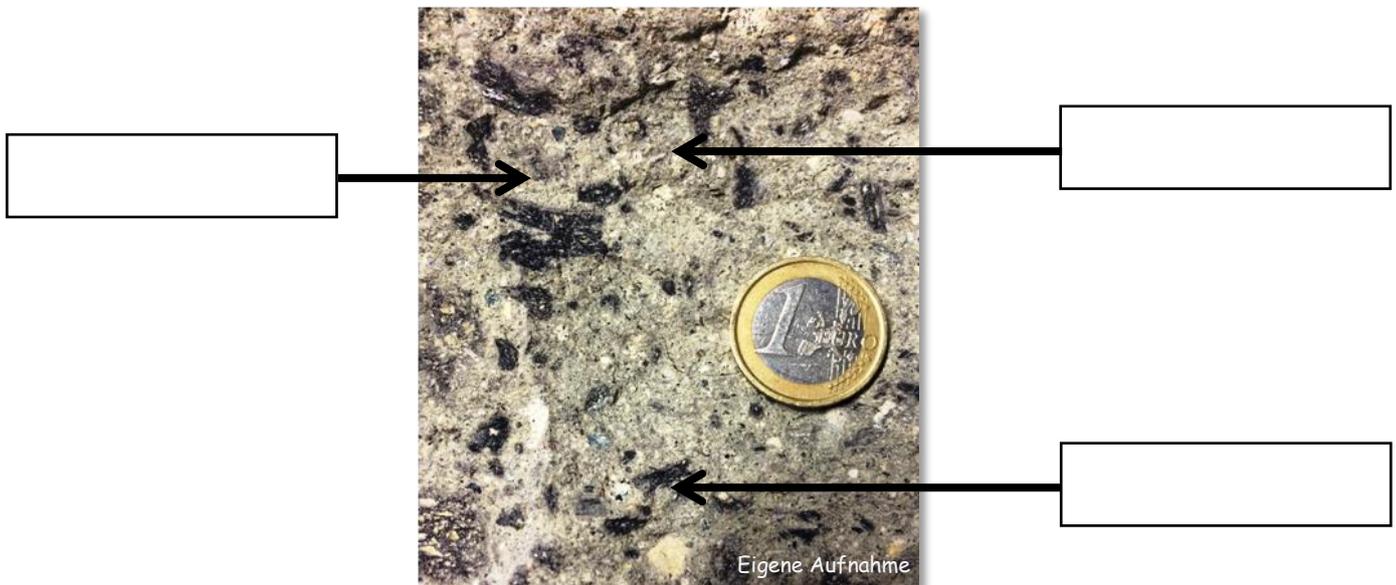
Das habe ich bei meiner Geburt erlebt:

---

---

---

Ich bestehe aus:



3. Außenseiter gesucht! Welcher Begriff passt nicht zu den anderen? Streiche diesen weg und begründe kurz deine Auswahl.

a) Ablagerung - Glutwolke - Vulkan - Asteroideneinschlag

---

b) Granitstücke - Kalkstücke - Flädle - Rußteilchen

---

c) Rau - vielfältig - an manchen Stellen glitzernd - gleichmäßig (homogen)

---

Das Klima, die Flora (Pflanzen) und die Fauna (Tiere) waren zur Zeit des Ries-Ereignisses (im Tertiär, vor ca. 15 Millionen Jahren) ganz anders als heute.

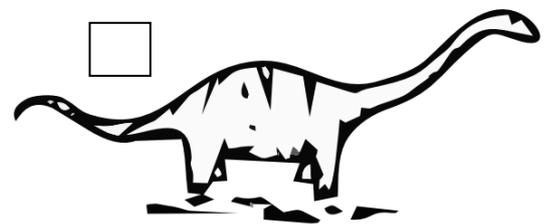
1. Was denkst du, wie sahen Klima, Flora und Fauna damals aus? Kreuze die deiner Meinung nach 5 richtigen Abbildungen und Aussagen an!

Es war sehr kalt- es herrschte eine Eiszeit.



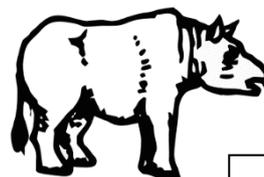
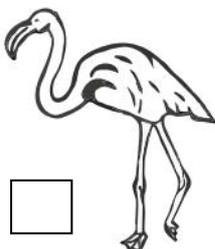
Das Klima war tropisch und warm.

Es gab hier in Europa Regenwälder.

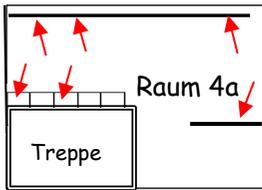


Es regnete so wenig, dass sich eine Trockenwüste bildete.

Das Klima war so wie heute.



Eigene Darstellungen



Jetzt möchtest du sicher wissen, wie es damals wirklich aussah. Und das schauen wir uns jetzt genauer an!  
Die Skizze auf der linken Seite und die Zahlen in Klammern helfen dir die Infotexte zu finden!



2.a) Ergänze die Kästen und die Abbildungen!

**Flora** (Leben am Rande des Riesesees)  
Im Tertiär gab es in Europa \_\_\_\_\_ . Hier wuchsen \_\_\_\_\_ und andere \_\_\_\_\_ Pflanzen.

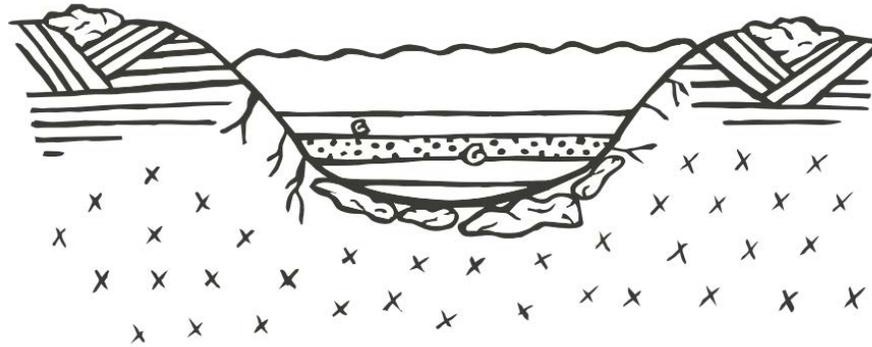
Regenwälder

Palmen

Regenwälder

b) Ergänze die Legende und die Zeichnung!

Nach dem Riesereignis lief der entstandene Krater innerhalb weniger Jahre mit Wasser voll. Dadurch entstand ein See: der Riessee.



Eigene Darstellung

**Klima** (22.5)  
Streiche aus, was nicht passt!  
Das Klima im Tertiär war:

subtropisch

-

eiszeitlich

-

warm

-

feucht

Legende

Suevit  
 F \_\_\_\_\_

Kristallin  
 \_\_\_\_\_ (Modell 22.15.8.)

(grün) Neueste Schicht am Seeboden (ins Bild einzeichnen)

**Fauna** (22.12)  
Vor ca. 10 Millionen Jahren lebten hier \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_.  
Man findet ihre Knochen heute bei Ausgrabungen als F\_\_\_\_\_.

**Oberflächenformen** (22.1, 22.2, 22.14.1, 22.14.3)  
Kreuze die richtigen Aussagen an! und verbessere falsche Aussagen!

- Das Seebecken entstand neben dem Krater.
- Der See wurde im Laufe der Zeit immer flacher
- Am Rande des Sees finden sich Gesteinstrümmer des Einschlags.
- Eine Flusslandschaft ist entstanden.



**Info:** Der „Daniel“ ist der berühmte Kirchturm der St. Georgs Kirche in Nördlingen. Circa 50.000 Besucher besichtigen diesen Kirchturm jährlich. Er ist größtenteils aus dem bekannten Baustein Suevit errichtet,...



Eigene Darstellung

**1. Betrachte das Ausstellungsstück des berühmten Kirchturms „Daniel“ genau. Geh dazu ganz nah heran!**

Du brauchst deine Beobachtungen zur Bearbeitung der folgenden Aufgaben.



Eigene Aufnahme

**Notiere eine Besonderheit, die dir auffällt!** \_\_\_\_\_

**2. a) Überlegt gemeinsam, welche der folgenden Aussagen von einem Baumeister über den Suevit als Baustein zutreffen und kreuzt diese an!**

**Denkt dabei an eure Beobachtungen!**

**Tipp:**  
 „porös“ bedeutet, dass sich in dem Stein winzige Hohlräume gebildet haben. In ihnen kann Luft oder auch Wasser gespeichert werden.  
 „witterungsbeständig“ bedeutet, dass etwas unempfindlich gegenüber dem Wetter ist.



|   |  |
|---|--|
| Da der Suevit im Nördlinger Ries reichlich vorhanden ist, wurde er häufig als Baustein verwendet.   |  |
| Der Suevit lässt sich gut bearbeiten.   |  |
| Der Suevit ist ein geschichtetes Gestein, was seine Bearbeitung erschwert.  |  |
| Der Suevit ist <b>porös</b> und verwittert daher schnell, sodass Baudenkmäler ausgebessert werden müssen  |  |
| Der Suevit ist aus verschiedenen Bestandteilen zusammengesetzt, die unterschiedlich <b>witterungsbeständig</b> sind. Deshalb verwittert der Stein ungleichmäßig |  |
| Der Suevit ist sehr witterungsbeständig, sodass Baudenkmäler kaum ausgebessert werden müssen.   |  |

2. b) Lies dir den Text über den Suevit genau durch und unterstreiche seine Eigenschaften als Baustein.

Überprüfe, ob die von dir in Aufgabe 2a) angekreuzten Aussagen wirklich auf den Suevit zutreffen.



## Der Suevit als Baustein

Der Suevit ist ein Gestein, das durch den Einschlag eines Asteroiden im Nördlinger Ries entstanden ist. Vor allem in dieser Region war er lange Zeit ein begehrter Baustein, der zur Errichtung von Gebäuden verwendet wurde. Durch die Nähe zu den Steinbrüchen konnten Transportkosten für die Bausteine eingespart werden und so entstanden verschiedene besondere Gebäude, die teilweise heute noch bestehen.

Im Vergleich zu anderen Gesteinen besitzt der Suevit nur eine geringe Festigkeit und keine Schichtung. Aus diesem Grund ist er leicht zu bearbeiten. Des Weiteren ist der Stein mit seinen winzigen Hohlräumen nicht so stark verdichtet und gilt somit als ein ziemlich leichter Baustein.

Daher ist der Suevit auch porös, weshalb er schneller verwittert und deshalb Gebäude nach einiger Zeit ausgebessert oder erneuert werden müssen. Weil er aus verschiedenen Bestandteilen besteht, die unterschiedlich witterungs-beständig sind, verwittert er ungleichmäßig.

Heute wird der Suevit kaum mehr als Baustein verwendet, sondern ist allenfalls nur noch als Zusatz im Zement zu finden.



**Tipp:** Auf den bereitgelegten Materialien findest du Aufnahmen von verschiedenen Baudenkmalern.

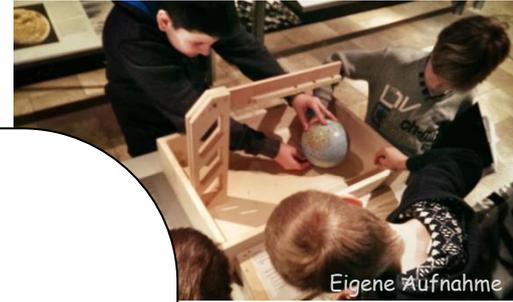


3. Überlegt gemeinsam in der Gruppe, welche der Gebäude aus Suevit gebaut wurden und notiert diese in euren Unterlagen. Denkt bei der Bearbeitung dieser Aufgabe an eure Beobachtungen und die Eigenschaften des Bausteins.

|    | Baudenkmal aus Suevit | Standort |
|----|-----------------------|----------|
| 1. |                       |          |
| 2. |                       |          |
| 3. |                       |          |

**Tipp:** Deine Antworten kannst du mit Hilfe der beiliegenden Lösung überprüfen.





## Willkommen bei der **Expertenrunde!**

Du weißt jetzt schon sehr viel über das  
Riesereignis!

Deswegen darfst du dir jetzt **Räume  
aussuchen**, die dich besonders  
interessiert haben. Dazu beschäftigst du  
dich mit dem **Material, das du hier  
findest.**

Wenn du mit einem **Raum fertig bist**,  
gehst du zum **nächsten Raum** deiner  
Wahl.

Du wirst jetzt ein richtiger **Experte** zum  
Thema Riesereignis!



1. Gehe zum Modell „Auf Kollisionskurs“...

Einschläge von großen Asteroiden oder auch kleinen Meteoriten sind außergewöhnliche und spannende Ereignisse. Mit dem Experiment kannst du einen solchen Einschlag nachstellen. Vermute zuerst, welche der Bahnen eine Kollisionsbahn ist, die zu einem Einschlag auf der Erde führt und kreuze deine Vermutung an.

Bahn 1  Bahn 2  Bahn 3

2. Führe das Experiment jetzt durch und schreibe deine Beobachtungen sowie deine Vermutung, wie es zu einem Einschlag kommt stichwortartig auf.

---

---

---

---

---

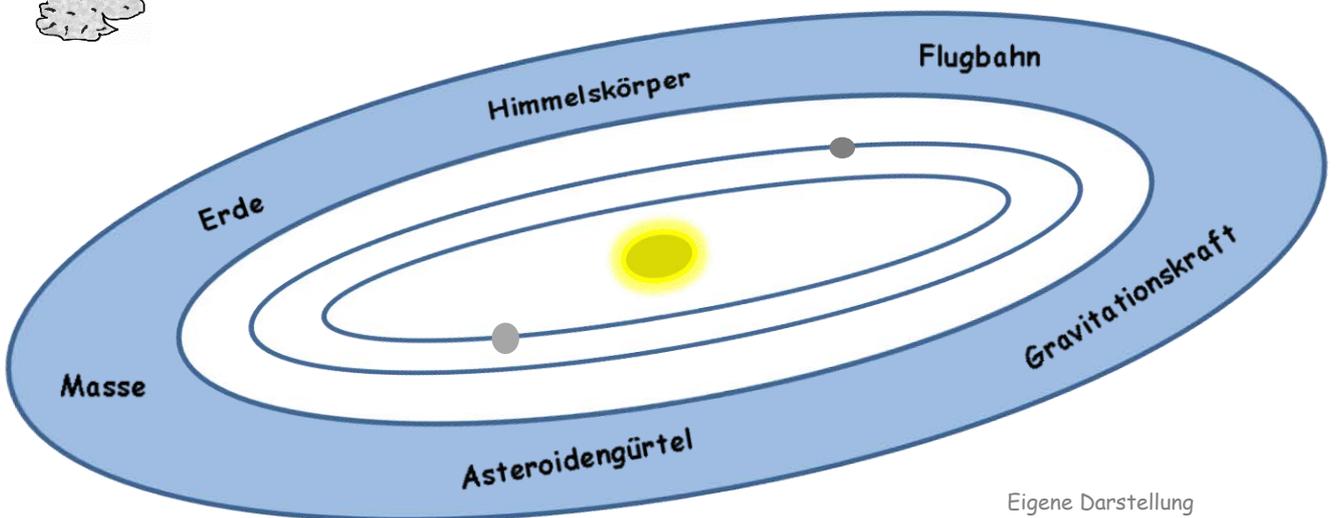
---

---

---



**Tip:** Im Asteroidengürtel findest du hilfreiche Begriffe für deine Vermutung.



Eigene Darstellung



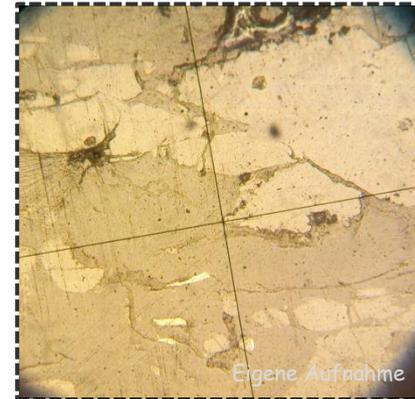
1. a) Jetzt dürft ihr eine kleine Schnitzeljagd machen und Details im Raum finden.  
Sucht zu jedem Bild eine passende Überschrift und schreibt diese über das Bild.

b) Seht euch die Fotos genau an und findet heraus, um was es sich dabei handeln könnte. Schreibt eure Vermutungen auf die Zeilen unter den Bildern.



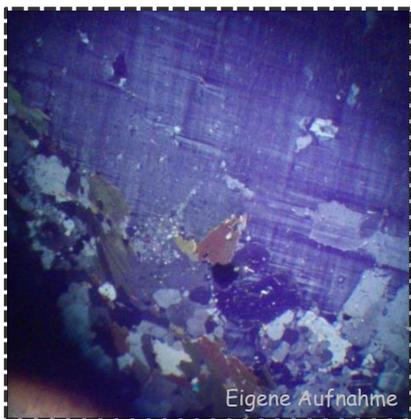
---

---



---

---



---

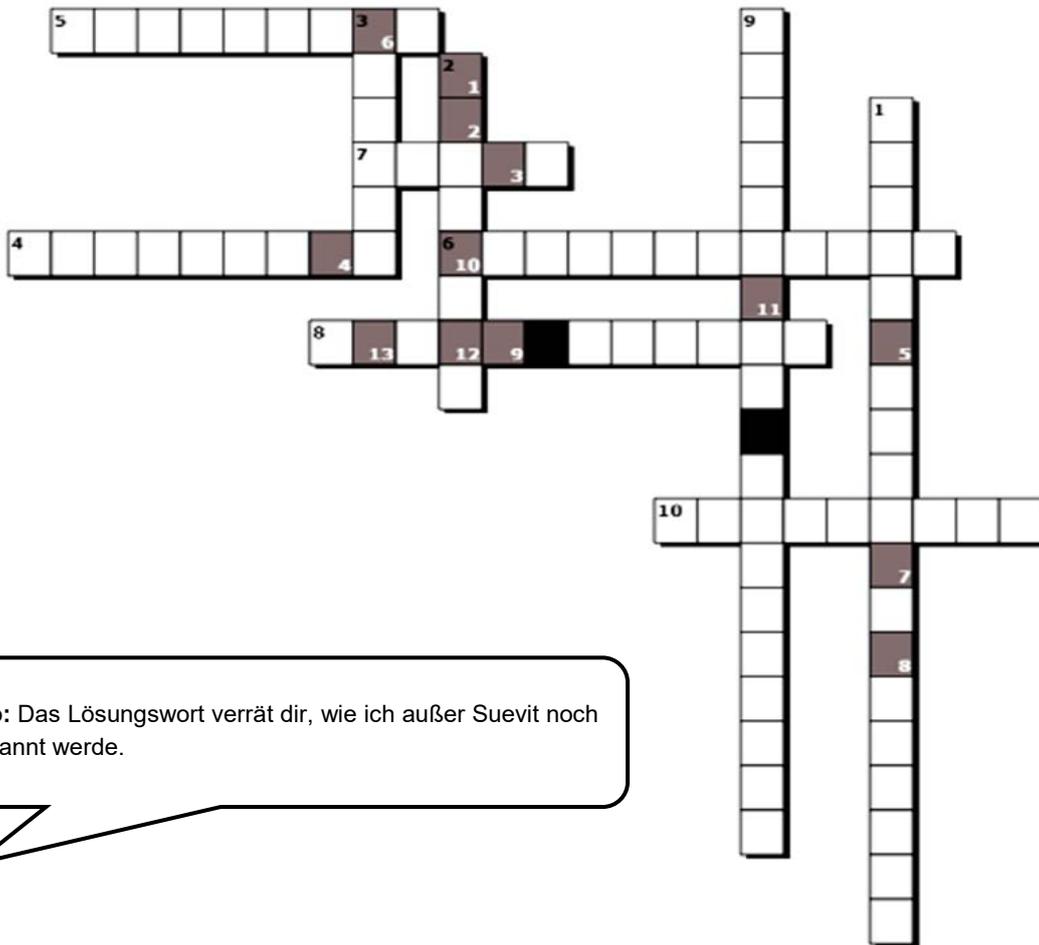
---



---

---

1. Fülle das Kreuzworträtsel mit Hilfe der Fragen aus. Die Buchstaben der farbigen Felder ergeben in der richtigen Reihenfolge das Lösungswort.



**Info:** Das Lösungswort verrät dir, wie ich außer Suevit noch genannt werde.



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

[www.xwords-generator.de](http://www.xwords-generator.de)

1. Ich bin entstanden durch einen ...
2. Als was wurde ich oft bei alten oder besonderen Gebäuden verwendet?
3. Wie werden die Glaspartikel in mir noch genannt? (Umlaut wird normal geschrieben, z.B. ü)
4. Meine Geburt begann in der großen heißen ...
5. Das Gestein direkt am Einschlagsort ist teilweise sogar ...
6. Um Gestein schmelzen zu können, werden sehr hohe ... (Mehrzahl) benötigt.
7. Was wurde durch die starke Stoßwelle erzeugt und ist gleichzeitig neben den Temperaturen besonders wichtig für die Umwandlung von Gesteinen?
8. Aus welchen kristallinen Gesteinen (= Grundgebirge) bestehe ich?
9. Aus welchen Gesteinen bestehe ich noch?
10. Manchmal kann man in mir sogar kleine, sehr wertvolle Stückchen finden. Aus ihnen wird meistens schöner, teurer Schmuck gemacht. Wie nennt man diese funkelnden Stückchen? (Mehrzahl)

## - Expertenrunde

1. **Sue hat eine interessante Frage an Frida Flamingo. Kannst du Frida dabei helfen, Sue ihre Geschichte zu erzählen? Ergänze dazu die Erlebnisgeschichte von Frida und berichte Sue von einem tollen Abenteuer!**

Hallo Frida Flamingo!

Ich finde es total spannend wie es früher hier aussah und welche Tiere deine Freunde waren. Welche Abenteuer hast du denn damals erlebt?



Ach weißt du, damals sah es hier ganz anders aus. Hier gab es

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_. Das war toll!

Eines Tages war ich mit meinen Freunden am See und da ist uns etwas Aufregendes passiert! Und zwar war das so:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**Tipp:** Bei dem Memory bilden jeweils ein Bild und die dazu passende Textkarte ein Paar.



1. Spiele mit einem Partner oder in einer Gruppe Memory. Es liegt im Raum für euch bereit!
2. Verbinde nun auf den folgenden Seiten die Bilder mit dem dazugehörigen Text und markiere die im Memory hervorgehobenen Buchstaben. Am Ende erhältst du ein Lösungswort!

Lösungswort:



Zahlreiche geographische Besonderheiten und eine kulturelle Vielfalt, wie heute noch erhaltene Burgen und Schlösser, machen das Nördlinger Ries zu einem beliebten Ort für **T**ouristen.



Für die Heidelandschaft charakteristisch sind **S**chafbeweidung und der dadurch entstandene Trockenrasen.



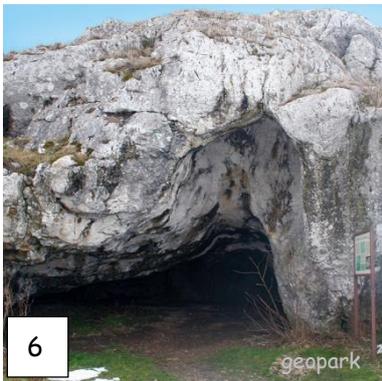
**A**ufgrund der fruchtbaren Böden in der Riesebene werden dort v.a. Zuckerrüben, Mais und Getreide angebaut.



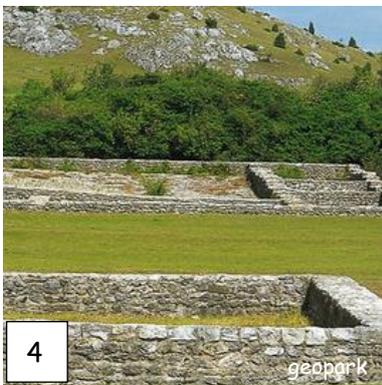
Das Nördlinger **R**ies wird von der Wörnitz durchquert, die sich noch auf ursprüngliche Art und Weise durch die Landschaft schlängelt.



Seit ca. 40.000 Jahren leben Menschen im Nördlinger Ries. Damals lebten sie noch in Höhlen, z.B. den **O**fnethöhlen.



Noch heute sind am Riegelberg die Mauern bzw. Überreste eines römischen Gutshofes zu erkennen, der schon ca. **E**nde des 1. Jahrhunderts bewohnt wurde.



Heute wird der Suevit kaum mehr als Baustein verwendet, sondern **i**st allenfalls nur noch als Zusatz im Zement zu finden.



Der Kirchturm „**D**aniel“ der St. Georgs Kirche in Nördlingen ist ein berühmtes Denkmal aus dem Baustein Suevit.

### Quizfragen zur Museumsrallye

1. Zwischen welchen Umlaufbahnen befindet sich der Asteroidengürtel?

- zwischen Mars und Erde
- zwischen Jupiter und Mars
- zwischen Jupiter und Erde

2. Welche Kraft ist für den Einschlag eines Meteoriten verantwortlich?

- Gravitationskraft
- Magnetkraft
- Muskelkraft

3. Welche Baudenkmäler wurden aus Suevit erbaut?

- Oberpostdirektion in Augsburg
- Kaiserburg in Nürnberg
- Frauenkirche in München

4. Welche Eigenschaften treffen auf den Baustein Suevit zu?

- Suevit lässt sich gut bearbeiten
- Suevit verwittert gleichmäßig
- Suevit ist ein geschichtetes Gestein, was seine Bearbeitung erschwert

5. Was entstand nach dem Einschlag im Kraterbecken?

- Das Becken lief mit der Zeit mit Wasser voll und es entstand ein See-der Rieskratersee.
- Bei der Explosion flog viel Gestein in die Luft, das dann im Krater landete - so entstand hier das Geröllbecken des Ries.
- Es entstand nichts Besonderes.

6. Wie war das Klima damals, vor ca. 10 Mio. Jahren (im Tertiär)?

- Es herrschte eine Eiszeit.
- Es war so wie heute.
- Es war tropisch-warm.

7. Welche Tiere lebten zur Zeit des Einschlags in Mitteleuropa?

- Nashorn, Flamingo und Schildkröte
- Mammut, Säbelzahn tiger und Rentiere
- Tyrannosaurus Rex, Stegosaurus und Archäopteryx

8. Wo ist der Asteroid eingeschlagen der möglicherweise das Aussterben der Dinosaurier zur Folge hatte?

- Mexiko, im Norden der Halbinsel Yucatan
- Nördlinger Ries
- Steinheim

9. Welche Zerstörungsenergie wurde durch den Asteroideneinschlag im Nördlinger Ries freigesetzt.

- 10.000 Atombomben
- Mehrere 100.000 Atombomben
- Mehrere Millionen Atombomben

10. Vor wie viel Jahren ist der Suevit entstanden?

- 12,5 Millionen Jahren
- 14,5 Millionen Jahren
- 16,5 Millionen Jahren

12. Der Asteroid, welcher im Nördlinger Ries aufprallte, hatte ...

- eine Geschwindigkeit von 700 km/h
- eine Geschwindigkeit von 7.000 km/h
- eine Geschwindigkeit von 70.000 km/h

12. Welche drei Städte schließen den Rieskrater in einem Dreieck ein?

- Augsburg, München, Regensburg
- Stuttgart, Augsburg, München
- Augsburg, Nürnberg, Stuttgart