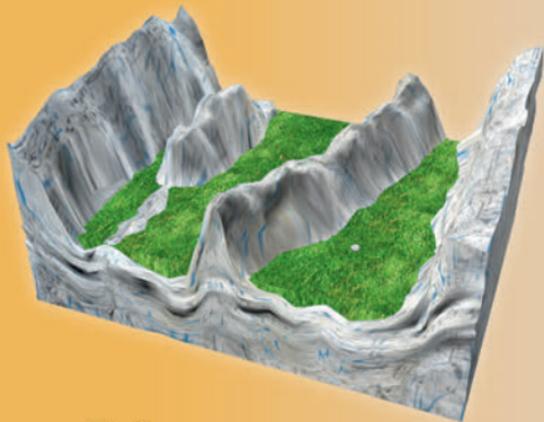


# Karst



real **3D**

Sekundarstufe I, Klassen 7-9

Online-  
Lernumgebung



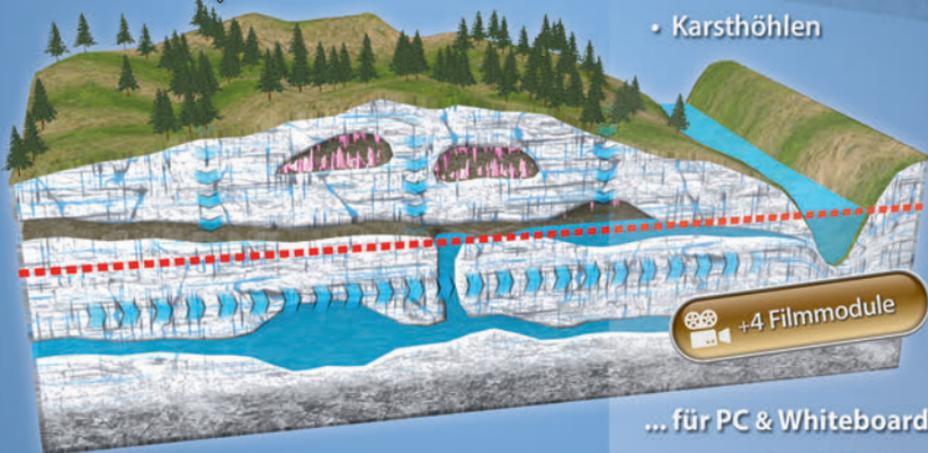
**Test  
Center**

auf [www.gida.de](http://www.gida.de)

**FILM**+SOFTWARE  
by

**9** interaktive  
3D-Modelle

- Kalkstein
- Karsthydrographie
- Oberflächenformen
- Karsthöhlen



... für PC & Whiteboard

The **ActivClassroom**  
by PROMETHEAN

Select



**SMART**<sup>™</sup>

SMART Board  
application

Standard



Geographie



# Karst – real3D

## (Geographie, Sek. I, Kl. 7-9)

Diese **DVD-ROM** bietet einen virtuellen Überblick über die Entstehung und die Korrosion von Kalkstein. Die DVD ist speziell auf die Lehrplaninhalte der Sekundarstufe I, Klassen 7-9, abgestimmt.

Anhand von **bewegbaren 3D-Modellen** können einzelne Teilbereiche des Themas "Karst" von Lehrern demonstriert und von Schülern aktiv nachvollzogen werden: Kalkstein, Karsthydrographie, Oberflächenformen und Karsthöhlen.

Die real3D-Software ist ideal geeignet sowohl für den **Einsatz am PC** als auch **am interaktiven Whiteboard ("digitale Wandtafel")**. Mit der Maus am PC oder mit dem Stift (bzw. Finger) am Whiteboard kann man die **3D-Modelle schieben, drehen, kippen und zoomen**, - (fast) jeder gewünschte Blickwinkel ist möglich. In einigen Arbeitsbereichen können einzelne Bauteile am Modell (z.B. Kalkstein, Oberflächenformen) markiert und beschriftet werden.

4 auf die real3D-Software abgestimmte, computeranimierte **Filmmodule** verdeutlichen und vertiefen einzelne Aspekte der Arbeitsbereiche. Die Inhalte der real3D-Modelle und der Filmmodule sind stets altersstufen- und lehrplangerecht aufbereitet.



Die DVD soll Ihnen größtmögliche Freiheit in der Erarbeitung des Themas "Karst" geben und viele individuelle Unterrichtsstile unterstützen. Dafür bietet Ihnen diese DVD:

- **9 real3D-Modelle**
- **4 Filmmodule** (real und 3D-Computeranimation)
- **9 PDF-Arbeitsblätter** (speicher- und ausdrückbar)
- **10 PDF-Farbgrafiken** (ausdrückbar)
- **Online-Zugang zum GIDA-Testcenter** mit 11 interaktiven Testaufgaben

## Einsatz im Unterricht

### Arbeiten mit dem "Interaktiven Whiteboard"

An einem interaktiven Whiteboard können Sie Ihren Unterricht mithilfe unserer real3D-Software besonders aktiv und attraktiv gestalten. Durch Beschriften, Skizzieren, Drucken oder Abspeichern der transparenten Flipcharts Ihres Whiteboards über den real3D-Modellen ergeben sich neue Möglichkeiten, die Anwendung für unterschiedlichste Bearbeitung und Ergebnissicherung zu nutzen.

Im klassischen Unterricht können Sie z.B. den Aufbau einer Karstlandschaft anhand der real3D-Modelle erklären und auf dem transparenten Flipchart selbst beschriften. In einem induktiven Unterrichtsansatz können Sie die einzelnen Oberflächenformen sukzessive mit Ihren Schülern erarbeiten.

Ebenso können Sie die Schüler "an der Tafel" agieren lassen: Z.B. müssen in einigen Arbeitsbereichen Begriffe zugeordnet werden.

In allen Bereichen der DVD können Sie auf transparente Flipcharts zeichnen oder schreiben (lassen). Sie erstellen so quasi "live" eigene Arbeitsblätter oder erweitern die bereits mit der DVD-ROM gelieferten Arbeitsblätter. Um selbst erstellte Arbeitsblätter zu speichern oder zu drucken, befolgen Sie die Hinweise im Abschnitt "Ergebnissicherung und -vervielfältigung".



Über den Button "Hintergrundfarbe" können Sie während der Bearbeitung zwischen zwei vorgefertigten Hintergründen (blau und hellgrau) wählen. Vor dem blauen Hintergrund kommen die Modelle besonders gut zur Geltung, außerdem ist der dunklere Hintergrund angenehm für das Auge während der Arbeit an Monitor oder Whiteboard. Das helle Grau ist praktisch, um selbst erstellte Arbeitsblätter (Screenshots) oder Ergebnissicherungen zu drucken.

### **Fachberatung bei der inhaltlichen Konzeption dieser "real3D-Software":**

Herr Björn Kiefer, Studienrat,  
(Biologie und Geographie, Lehrbefähigung Sek. I + II;  
Deutsch, Lehrbefähigung Sek. I)

## Ergebnissicherung und -vervielfältigung

Über das "Kamera-Tool" Ihrer Whiteboardsoftware können Sie Ihre Arbeitsfläche (Modelle samt handschriftlicher Notizen auf dem transparenten Flipchart) "fotografieren", um so z.B. Lösungen verschiedener Schüler zu speichern. Alternativ zu mehreren Flipchartdateien ist die Benutzung mehrerer Flipchartseiten (z.B. für den Vergleich verschiedener Schülerlösungen) in *einer* speicherbaren Flipchartdatei möglich. Generell gilt: Ihrer Phantasie in der Unterrichtsgestaltung sind (fast) keine Grenzen gesetzt. Unsere real3D-Software in Verbindung mit den Möglichkeiten eines Whiteboards soll Sie in allen Belangen unterstützen.

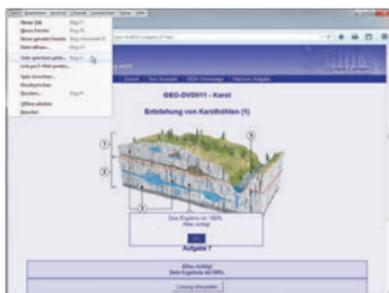
Um optimale Druckergebnisse Ihrer Screenshots und selbst erstellten Arbeitsblätter zu erhalten, empfehlen wir Ihnen, für den Moment der Aufnahme über den Button "Hintergrundfarbe" die hellgraue Hintergrundfarbe zu wählen.

**Die 4 Filmmodule** zu den verschiedenen Arbeits- und Themenbereichen können Sie je nach Belieben einsetzen. Ein Filmmodul kann als kompakter Einstieg ins Thema dienen, bevor anschließend mit der Software die Thematik anhand des real3D-Modells vertiefend erarbeitet wird. Oder Sie setzen die Filmmodule nach der Tafelarbeit mit den Modellen ein, um das Ergebnis in einen Kontext zu stellen.

**9 PDF-Arbeitsblätter** liegen in elektronisch ausfüllbarer Schülerfassung vor. Sie können die PDF-Dateien ausdrucken oder direkt am interaktiven Whiteboard oder PC ausfüllen und mithilfe des Diskettensymbols speichern.

**10 PDF-Farbgrafiken**, die das Unterrichtsgespräch illustrieren, bieten wir für die "klassische" Unterrichtsgestaltung an.

**Im GIDA-Testcenter** auf unserer Website [www.gida.de](http://www.gida.de) finden Sie 11 interaktive und selbstausswertende Testaufgaben, die von Schülern online bearbeitet und gespeichert werden können. Sie können auch als ZIP-Datei heruntergeladen und dann später offline im Unterricht benutzt werden. Das Test-Ergebnis "100%" wird nur erreicht, wenn ohne Fehlversuche sofort alle Antworten korrekt sind. Um Ihre Ergebnisse im Testcenter zu sichern, klicken Sie bzw. die Schüler einfach im Webbrowser auf "Datei" → "Speichern unter" und speichern die HTML-Datei lokal auf Ihrem PC.



## Einsatz in Selbstlernphasen

4 auf die real3D-Software abgestimmte Filmmodule verdeutlichen einzelne Aspekte der Arbeitsbereiche. Damit lässt sich die DVD-ROM auch ideal in Selbstlernphasen einsetzen (Startfenster-Auswahl "PC"). Die Schüler können frei in den Arbeitsbereichen der DVD navigieren und nach Belieben die Entstehung und den Korrosionsverlauf einer Karstlandschaft erkunden.

## Systemanforderungen

- PC mit Windows 7 oder 8  
(Apple Computer mit PC-Partition per "Bootcamp" und Windows 7 oder 8)
- Prozessor mit mindestens 2 GHz
- 2 GB RAM
- DVD-ROM-Laufwerk
- Grafikkarte - kompatibel ab DirectX 9.0c
- Soundkarte
- Aktueller Windows Media Player zur Wiedergabe der Filmmodule
- Aktueller Adobe Reader zur Benutzung des Begleitmaterials
- Aktueller Webbrowser, z.B. Internet Explorer, Firefox, Netscape, Safari etc.
- Internet-Verbindung für den Zugang zum Online-Testcenter

## Starten der real3D-Software

### Erste Schritte

Legen Sie die DVD-ROM "Karst - real3D" in das DVD-Laufwerk Ihres Computers ein. Die Anwendung startet automatisch von der DVD, **es findet keine Installation statt!** - Sollte die Anwendung nicht automatisch starten, "doppelklicken" Sie auf "Arbeitsplatz" → "GEO-SW011" → "Start.exe", um das Programm manuell aufzurufen.

### Startmenü / Hauptmenü

Im Startmenü der DVD legen Sie fest, ob Sie die Anwendung an einem interaktiven Whiteboard (mit Stift bzw. Finger) oder an einem normalen PC-Bildschirm (mit Maus) ausführen.

**Bitte beachten Sie:** Beide Darstellungsvarianten sind optimal auf die jeweilige Hardware zugeschnitten. Bei falscher Auswahl können Anzeige-probleme auftreten.



Nach der Auswahl "PC" oder "Whiteboard" startet die Anwendung, und Sie gelangen in die Benutzeroberfläche.

Hinweis: Mit der Software werden sehr aufwändige, dreidimensionale Computermodelle geladen. Je nach Rechnerleistung kann dieser umfangreiche erste Ladevorgang von der DVD ca. 1 Minute dauern. Danach läuft die Software sehr schnell und interaktiv.

## Benutzeroberfläche

Die real3D-Software ist in mehrere Arbeitsbereiche gegliedert, die Ihnen den Zugang zu unterschiedlichen Teilaspekten des Themas "Karst" bieten.

Die Arbeitsbereiche sind alle einheitlich gestaltet, damit Sie sich schnell zurechtfinden. Auf jeder Ebene finden Sie gleiche Schaltflächen, mit denen Sie komfortabel arbeiten können.



## Schaltflächen



### Hauptmenü

Diese Schaltfläche führt von jeder Ebene zurück ins Hauptmenü.



### Filmmodule

Filmmodule zu allen Arbeitsbereichen der real3D-Software.



### Menüleiste ein- und ausblenden

Blendet die Menüleiste ein und aus (links bzw. rechts).



### Screenshot

Erstellt einen "Screenshot" vom momentanen Zustand des real3D-Modells und legt ihn auf Ihrem Desktop ab. Der Screenshot kann dann in diversen Dateiformaten abgespeichert werden (jpg, tif, tga, bmp).



### Begleitmaterial

Startet Ihren Webbrowser und öffnet den Zugang zu den Begleitmaterialien (Arbeitsblätter, Grafiken und Begleitheft) der DVD-ROM.  
**Keine Internetverbindung nötig!**



### Testcenter

Startet eine Verbindung zum Online-Testcenter auf [www.gida.de](http://www.gida.de).  
**Eine Internetverbindung wird benötigt!**



### Hintergrundfarbe

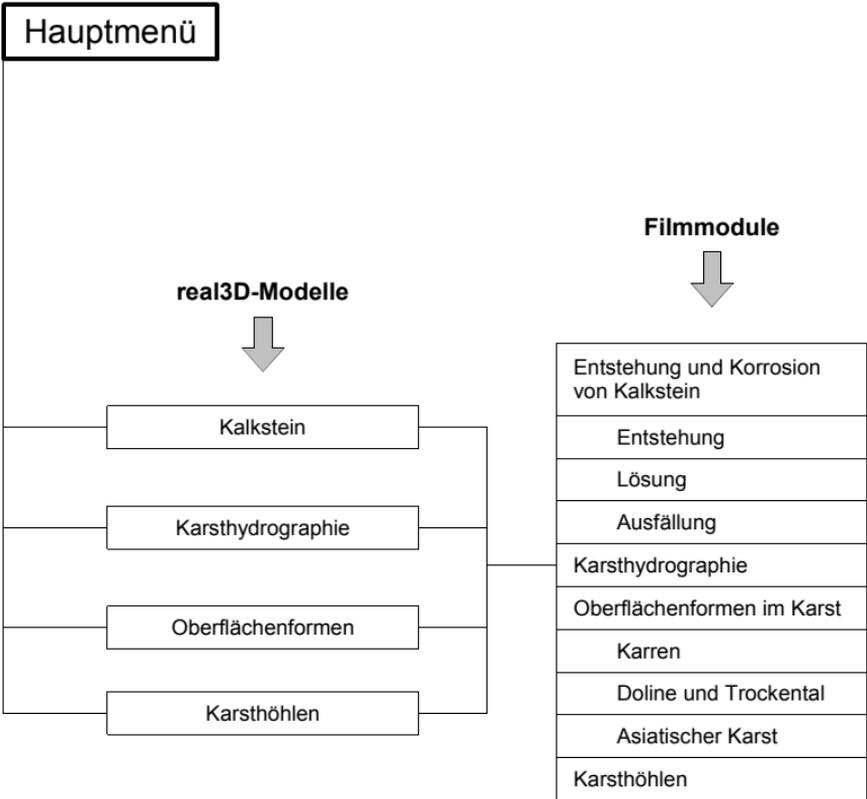
Wählen Sie zwischen zwei verschiedenen Hintergrundfarben für die beste Darstellung über PC, Beamer oder Ausdruck.



### Navigationshilfe

Navigationshilfe zur Steuerung der Anwendung und zum Reset der Modellansicht.

# DVD-Inhalt - Strukturdiagramm



# Arbeitsbereiche und Filmmodule

## Kalkstein

Dieser Arbeitsbereich gliedert sich in die Teilbereiche *Entstehung*, *Korrosion* und *Ausfällung*, die über das Untermenü auf der linken Seite angewählt werden können.

Der Teilbereich *Entstehung* zeigt schrittweise die Entstehung einer Karstlandschaft. Über die eingebaute Drag-&-Drop-Funktion können die Schüler die einzelnen Phasen der Karstlandschaftsentstehung benennen. Durch Klicken und Ziehen der beschrifteten Schildchen auf den weißen Kästen im Modell ordnet man den Phasen die richtigen Benennungen zu.

Sobald ein Schildchen richtig zugeordnet worden ist, rastet es ein. Eine falsche Zuordnung wird von der Software mit einem "Fehler-Sound" quittiert und zurückgewiesen.

Durch einen Schieberegler innerhalb der linken Menüleiste gelangt man von einer Station zur Nächsten. Man gelangt jedoch auch durch anwählen der jeweiligen Checkboxen auf die gewünschte Station der Karstlandschaftsentstehung. Alle Stationen lassen sich gleichzeitig anzeigen und wieder ausblenden.

Zusätzlich gibt es innerhalb der linken Menüleiste einen kleinen "Wissens-Check" zur Wasserlöslichkeit von Kalkstein.



Im Teilbereich *Korrosion* lassen sich über die linke Menüleiste die Teilreaktionsgleichungen und die Gesamtreaktionsgleichung einblenden. Beide müssen/können über die eingebaute Drag-&-Drop-Funktion vervollständigt werden. Sobald ein Schildchen richtig zugeordnet worden ist, rastet es ein. Eine falsche Zuordnung wird von der Software mit einem "Fehler-Sound" quittiert und zurückgewiesen.

Das Ergebnis kann durch Klicken der "Ergebnis-Checkboxen" auch sofort angezeigt werden.

The screenshot shows the 'Karst' software interface. At the top, it says 'GIDA Karst - real3D' and 'Sekundarstufe I, Klassen 7-9'. The main content area is divided into two parts:

- 1. Teilreaktion:**  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3 = \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$
- 2. Teilreaktion:**  $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{CaCO}_3 = ?$

Below the second equation, there are four draggable tiles:  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $2\text{HCO}_3^-$ , and  $\text{Ca}^{2+}$ . The interface also includes a left sidebar with navigation options like 'Entstehung', 'Korrosion', and 'Ausfällung', and a right sidebar with 'Kalkstein', 'Karsthydrographie', 'Oberflächenformen', and 'Karsthöhlen'. A bottom toolbar contains icons for 'Filmmodule', a refresh button, and other controls.

Die Übung kann durch Klicken des "Zurücksetzen"-Buttons (mittig am unteren Bildrand) beliebig oft neu gestartet werden.

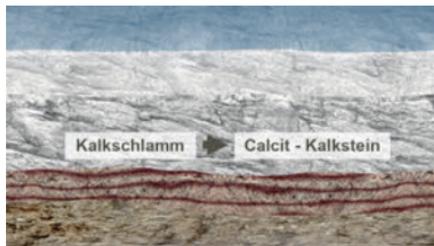
Der Teilbereich *Ausfällung* zeigt den Vorgang der Kalkausfällung an der Luft. Über die linke Menüleiste können die einzelnen Modellbauteile farbig markiert und ihre Bezeichnungen dem Modell zugeordnet werden. Alle Markierungen lassen sich gleichzeitig anzeigen und wieder ausblenden.

Die Kalkausfällung lässt sich mithilfe eines Schiebereglers innerhalb der linken Menüleiste beobachten. Das Modell zeigt, wie kaltes, kalk- und kohlenstoffdioxid-sättigtes Bodenwasser über einen Wasserfall an die warme, atmosphärische Luft tritt. Durch Erwärmung des Wassers und abfallenden  $\text{CO}_2$ -Partialdruck werden Kohlenstoffdioxid und Kalkstein freigesetzt. Der Kalkstein lagert sich in einer Tuffnase ab.

## Filmodul "Entstehung und Korrosion von Kalkstein"

Laufzeit: 8:50 Minuten

Dieses Filmodul erläutert die Entstehung und die Korrosion von Kalkstein. Zu Beginn werden verschiedene Karstlandschaften gezeigt, u.A. die slowenische Landschaft "Kras", die "Karst"landschaften ihren Namen gab.



Karstgebiete bestehen aus leicht verwitterbarem Gestein, das wasserlöslich und wasserwegsam sein (bzw. gemacht werden) muss, um die typischen ober- und unterirdischen Karstformen ausbilden zu können. Dann zeigt der Film die Entstehung von Kalksteinsedimentschichten in den großen Meeren (biogener Ursprung) und die spätere Anhebung von Meeresgrund zu Landfläche durch plattentektonische Vorgänge.

Dann entwickelt der Film den "Chemismus" der Kalksteinkorrosion und -ausfällung sehr ausführlich in Teilreaktionen und in der Gesamtreaktion.

Schließlich zeigt er eine vereinfachte Darstellung, wie unterschiedlich sich Kohlensäure und Kalk in Oberflächenwasser und Bodenwasser lösen können.

\* \* \*

## Karsthydrographie

Dieser Arbeitsbereich zeigt die Komplexität des Wasserhaushalts im Karstkörper. Über die linke Menüleiste können die einzelnen Bauteile des Karstkörpers farbig markiert und ihre Bezeichnungen dem Modell zugeordnet werden. Alle Markierungen lassen sich gleichzeitig anzeigen und wieder ausblenden.

Das Modell kann gedreht, geschoben, gekippt und gezoomt werden, so dass man die einzelnen Details des Karstkörpers von allen Seiten betrachten kann.

Durch einen Schieberegler innerhalb der linken Menüleiste lässt sich die Höhe des Karstwasserspiegels verändern und am Modell beobachten.



### **Filmmodul "Karsthydrographie"**

Laufzeit: 7:30 Minuten

Dieses Filmmodul zeigt am großen Schnittmodell eines Karstkörpers (Karstgebiets) die wichtigsten Begriffe und Zusammenhänge der Karsthydrographie.

Die ober- und unterirdischen Wasserströme, die in ihrer Gesamtwirkung den stark zerklüfteten Karstkörper formen, werden dabei ausführlich geschildert. Prominente Orte wie die Donauversickerung, der Aachtopf, der Blautopf und der Uracher Wasserfall werden als Realbeispiele gezeigt.



\*\*\*

## Oberflächenformen

Im Arbeitsbereich *Oberflächenformen* können die Schüler die verschiedenen Oberflächenformen im Karst erkunden. Mit den beschrifteten Schildchen kann man über die eingebaute Drag-&-Drop-Funktion jedes Modell der Oberflächenformen benennen.



Zu jedem Modell gibt es innerhalb der linken Menüleiste einen Schieberegler, mit dem man die Korrosion ablaufen lassen kann. Außerdem kann man zu jeder Oberflächenform weitere Untergruppen über die jeweilige Checkbox innerhalb der linken Menüleiste einblenden.



So unterscheidet man zum Beispiel zwei Arten von Dolinen, die Lösungsdoline und die Einsturzdoline.



### Filmmodul "Oberflächenformen im Karst"

Laufzeit: 12:00 Minuten

Dieses Filmmodul zeigt die vielfältigen Oberflächenformen in Real- und Trickbild. Es werden Realaufnahmen von Karstgebieten aus Slowenien, Deutschland, Spanien, Vietnam, Thailand und China gezeigt.

Die Karstformen (Lösungsdoline, Poljenbildung, Trockental, Kegelkarst-Bildung aus Cockpits) und ihre Entstehung werden durch eine ganze



Reihe von Computeranimationen anschaulich und verständlich gemacht.

\*\*\*

## Karsthöhlen

Dieser Arbeitsbereich beschäftigt sich mit der Entstehung von Karsthöhlen.

Mit einem Schieberegler innerhalb der linken Menüleiste lässt sich die Karsthöhlenentstehung nachvollziehen. Hierbei werden drei Prozesse unterschieden:

Bei der Fluvialerosion entsteht durch zwei gesättigte Kalklösungen mit unterschiedlichen Temperaturen eine Karsthöhle ("Mischungskorrosion").

Bei der gravitativen Erosion bilden sich Höhlen durch Gesteinsabbruch.

Die bekannten Tropfsteinhöhlen bilden sich nach Trockenfallen der Höhle durch Kalksteinausfällung.



Zu jedem Prozess lassen sich diese Informationen über einen Informationsbutton am oberen Bildrand einblenden.

Im Bereich Tropfsteine können die Schüler dann über die eingebaute Drag-&-Drop-Funktion Stalaktiten, Stalagmiten und Stalagnate benennen. Sobald ein Schildchen richtig zugeordnet worden ist, färbt sich das benannte Bauteil ein. Innerhalb der linken Menüleiste werden die Farben mit ihren Benennungen noch einmal aufgelistet. Eine falsche Zuordnung wird von der Software mit einem "Fehler-Sound" quittiert und zurückgewiesen.



Die Übung kann durch Klicken des "Zurücksetzen"-Buttons (mittig am unteren Bildrand) beliebig oft neu gestartet werden.

### Filmmodul "Karsthöhlen"

Laufzeit: 5:50 Minuten

Dieses Filmmodul stellt die Hohlraumbildung im Karst-Kalkstein ausführlich und leicht verständlich dar. Es wird besonders auf die hohe Kalk-Lösungsfähigkeit des unterirdisch sickern und fließenden Bodenwassers hingewiesen. In diesem Zusammenhang wird auch die Mischungskorrosion dargestellt.



Realaufnahmen aus dem weitverzweigten Höhlensystem unter dem "Blautopf" und aus der Dechenhöhle in Iserlohn-Letmathe zeigen die beeindruckende Formenvielfalt typischer Tropfsteinhöhlen im Karst. Ausführlich erläutert wird auch das "zweimalige Kalkausfällen" an Stalaktit und Stalagmit, die schließlich zu Stalagnaten zusammenwachsen können.

\*\*\*



GIDA Gesellschaft für Information  
und Darstellung mbH  
Feld 25  
51519 Odenthal

Tel. +49-(0) 2174-7846-0  
Fax +49-(0) 2174-7846-25  
info@gida.de  
www.gida.de



**Karst** | Schichten | Kalkstein | mal 10

**Karst** | Schichten | Kalkstein | mal 10

Erklärung einer Karst:

- Kalkstein
- Karsttunnel
- Karsthöhle
- Karstsee
- Karstquelle
- Karstfelsen
- Karstflur

Erklärung einer Karst:

- Kalkstein
- Karsttunnel
- Karsthöhle
- Karstsee
- Karstquelle
- Karstfelsen
- Karstflur

Erklärung einer Karst:

- Kalkstein
- Karsttunnel
- Karsthöhle
- Karstsee
- Karstquelle
- Karstfelsen
- Karstflur

**Karst** | Schichten | Kalkstein | mal 10

**Karst** | Schichten | Kalkstein | mal 10

Höher Wasserangebot

- Karstquelle
- Karsttunnel
- Karsthöhle
- Karstsee
- Karstfelsen
- Karstflur

Höher Wasserangebot

- Karstquelle
- Karsttunnel
- Karsthöhle
- Karstsee
- Karstfelsen
- Karstflur

**Karst** | Schichten | Kalkstein | mal 10

**Karst** | Schichten | Kalkstein | mal 10

Karren

- Karren
- Karrenflur
- Karrensee
- Karrenfelsen
- Karstflur

Karren

- Karren
- Karrenflur
- Karrensee
- Karrenfelsen
- Karstflur

**Karst** | Schichten | Kalkstein | mal 10

**Karst** | Schichten | Kalkstein | mal 10

Karsthöhlenbildung

- Karsthöhle
- Karsttunnel
- Karstsee
- Karstfelsen
- Karstflur

Karsthöhlenbildung

- Karsthöhle
- Karsttunnel
- Karstsee
- Karstfelsen
- Karstflur

