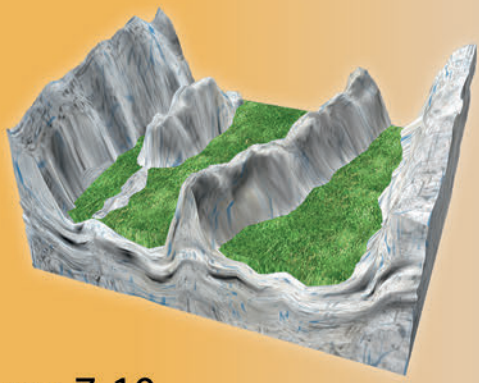
# Karst



3D

Sekundarstufe I, Klassen 7-10

Online-Lernumgebung

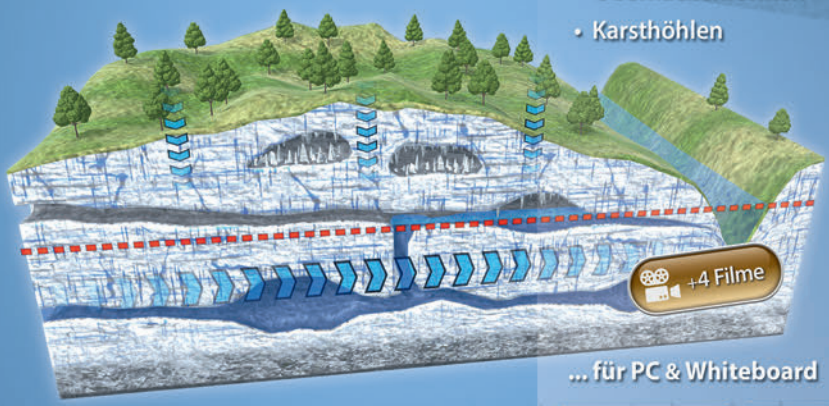
Test Center

auf www.gida.de

Filme Software

10 interaktive 3D-Modelle

- Kalkstein
- Karsthydrographie
- Oberflächenformen
- Karsthöhlen




... für PC & Whiteboard

The ActivClassroom by PROMETHEAN Select

SMART SMART Board application Standard

GIDA

Geographie

DVD ROM

# Karst
## (Geographie, Sek. I, Kl. 7-10)

Diese Software bietet einen virtuellen Überblick über die Entstehung und die Korrosion von Kalkstein. Alle Inhalte sind speziell auf die Lehrplaninhalte des Geographieunterrichts der Sekundarstufe I, Klassen 7-10 abgestimmt.

Anhand von **bewegbaren 3D-Modellen** in den 4 Arbeitsbereichen (Kalkstein, Karsthydrographie, Oberflächenformen, Karsthöhlen) können einzelne Teilbereiche zum Thema „Karst" von Lehrern demonstriert und von Schülern aktiv nachvollzogen werden.

Die 3D-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 Elemente ein- bzw. ausgeblendet werden.

4 auf die 3D-Software abgestimmte, computeranimierte **Filme** verdeutlichen und vertiefen einzelne Aspekte der Arbeitsbereiche. Die Inhalte der 3D-Modelle und der Filme sind stets altersstufen- und lehrplangerecht aufbereitet.

Die Software soll Ihnen größtmögliche Freiheit in der Erarbeitung des Themas „Karst" geben und viele individuelle Unterrichtsstile unterstützen. Es stehen zur Verfügung:

- **10 3D-Modelle**
- **4 Filme** (real und 3D-Computeranimation)
- **9 PDF-Arbeitsblätter** (speicher- und ausdruckbar)
- **10 PDF-Farbgrafiken** (ausdruckbar)
- **11 interaktive Testaufgabe** im GIDA-Testcenter (auf www.gida.de)

**Fachberatung bei der inhaltlichen Konzeption dieser „3D-Software":**

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

# Einsatz im Unterricht

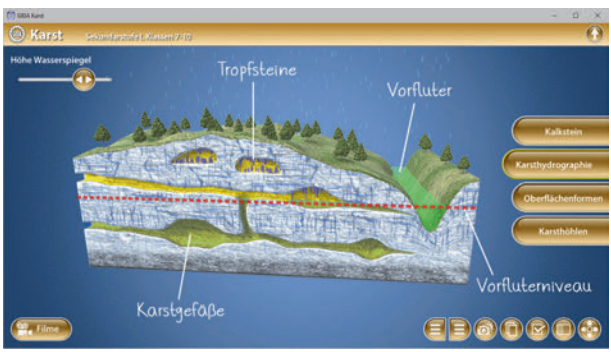
**Arbeiten mit dem „Interaktiven Whiteboard“**

An einem interaktiven Whiteboard können Sie Ihren Unterricht mithilfe unserer 3D-Software besonders aktiv und attraktiv gestalten. Durch Beschriften, Skizzieren, Drucken oder Abspeichern der transparenten Flipcharts Ihres Whiteboards über den 3D-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 3D-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: Bei Fragestellungen z.B. zu verschiedenen Oberflächenformen können die Schüler auf transparenten Flipcharts entsprechend der Aufgabenstellung die Lösungen notieren. Anschließend wird die richtige Lösung der Software eingeblendet und verglichen. Die 3D-Modelle bleiben während der Bearbeitung der Flipcharts voll funktionsfähig.

In allen Bereichen der Software können Sie auf transparente Flipcharts zeichnen oder schreiben (lassen). Sie erstellen so quasi „live“ eigene Arbeitsblätter. Um selbst erstellte Arbeitsblätter zu speichern oder zu drucken, befolgen Sie die Hinweise im Abschnitt „Ergebnissicherung und -vervielfältigung“.




Über den Button „Einstellungen“ 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.

**Ergebnissicherung und -vervielfältigung**

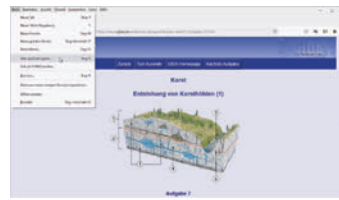
Über das „Kamera-Tool“ Ihrer Whiteboardsoftware können Sie Ihre Arbeitsfläche (Modelle samt handschriftlicher Notizen auf dem transparenten Flipchart) „fotografieren“, um so z.B. Lösungen verschiedener Schüler zu speichern. Alternativ zu mehreren Flipchartdateien ist die Benutzung mehrerer Flipchartseiten (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 3D-Software in Verbindung mit den Möglichkeiten eines interaktiven Whiteboards und dessen Software (z.B. Active Inspire) 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 „Einstellungen“ die hellgraue Hintergrundfarbe zu wählen.

**Die 4 Filme** zu den verschiedenen Arbeits- und Themenbereichen können Sie je nach Belieben einsetzen. Ein Film kann als kompakter Einstieg ins Thema dienen, bevor anschließend mit der Software die Thematik anhand des 3D-Modells vertiefend erarbeitet wird. Oder Sie setzen die Filme 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** finden Sie 11 interaktive und selbstauswertende 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

Die Software lässt sich ideal in Selbstlernphasen am PC einsetzen. Die Schüler können völlig frei in den Arbeitsbereichen navigieren und nach Belieben die Entstehung und den Korrosionsverlauf einer Karstlandschaft erkunden.

## Systemanforderungen

- PC mit Windows 8 oder 10
  (Apple Computer mit PC-Partition per „Bootcamp“ und Windows 8 oder 10)
- 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 Filme
- Aktueller Adobe Reader zur Benutzung des Begleitmaterials
- Aktueller Webbrowser, z.B. Chrome, Firefox, Edge, Safari etc.
- Internet-Verbindung für den Zugang zum Online-Testcenter

## Starten der 3D-Software

**Erste Schritte**

Legen Sie ggfs. die DVD-ROM „Karst“ 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-SW111“* → *„Start.exe“,* um das Programm manuell aufzurufen.

**Startmenü / Hauptmenü**

Nach der Auswahl „Start“ 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 ca. 1 Minute dauern. Danach läuft die Software sehr schnell und interaktiv.

**Benutzeroberfläche**

Die 3D-Software ist in mehrere Arbeitsbereiche gegliedert, die Ihnen den Zugang zu unterschiedlichen Teilaspekten des Themas „Karst“ bieten.

**Schaltflächen**

**Hauptmenü**

Diese Schaltfläche führt von jeder Ebene zurück ins Hauptmenü.

**Filme**

Filme zu allen Arbeitsbereichen der 3D-Software.

**Aufgabe**

Blendet die Aufgabenstellung eines Arbeitsbereiches ein.

**Information**

Blendet zusätzliche Informationen ein.

**Menüleiste ein- und ausblenden**

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

**Screenshot**

Erstellt einen „Screenshot“ von der aktuellen Ansicht der 3D-Software und legt ihn auf Ihrem Benutzerprofil unter .../Bilder/GIDA_Screenshots ab.

**Begleitmaterial**

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

**Testcenter**

Startet eine Verbindung zum Online-Testcenter auf www.gida.de.
**Eine Internetverbindung wird benötigt!**

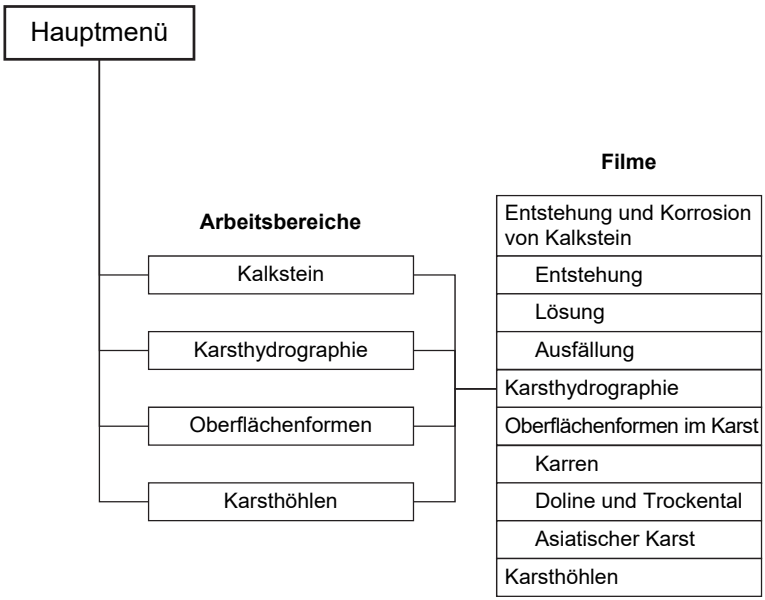
**Einstellungen**

Wählen Sie zwischen zwei verschiedenen Hintergrundfarben für die beste Darstellung oder den Ausdruck. Sie können die Größe der Bedienelemente („Buttons“) mit einem Schieberegler einstellen.

**Steuerung**

Blendet eine zusätzliche Steuerung ein, mit der man die 3D-Modelle schieben, drehen, kippen, zoomen und zurücksetzen kann.

## Inhalt - Strukturdiagramm



## 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 Kasten im Modell ordnet man den Phasen die richtigen Benennungen zu.

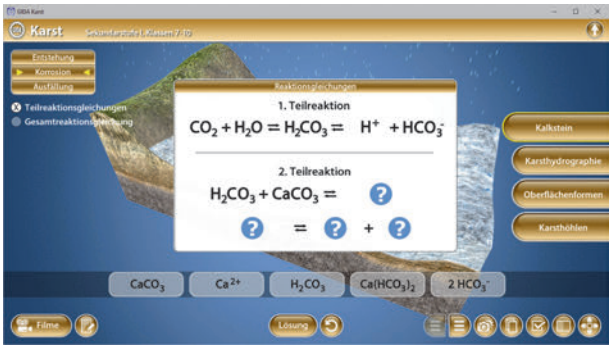
Sobald ein Schildchen richtig zugeordnet worden ist, rastet es ein. Eine falsche Zuordnung wird von der Software mit einem „Fehler-Sound“ quittiert und zurückgewiesen.

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 Karstlandschafts-entstehung. Alle Stationen lassen sich gleichzeitig anzeigen und wieder ausblenden.

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

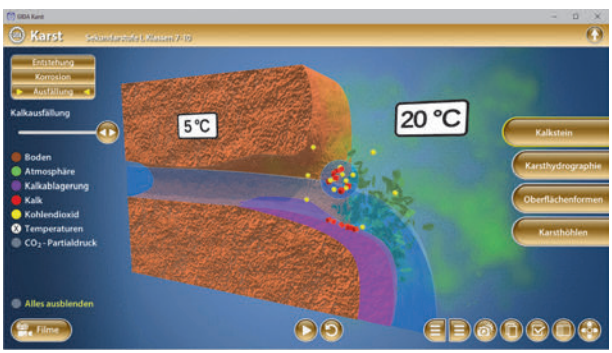
Im Teilbereich *„Korrosion“* lassen sich über die linke Menüleiste die Teilreaktionsgleichungen und die Gesamtreaktionsgleichung einblenden. Beide müssen/können über die eingebaute Drag-&-Drop-Funktion vervollständigt werden. Sobald ein Schildchen richtig zugeordnet worden ist, rastet es ein. Eine falsche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

Die Lösung kann durch Klicken auf den zugehörigen Button (mittig am unteren Bildrand) auch sofort angezeigt werden.




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

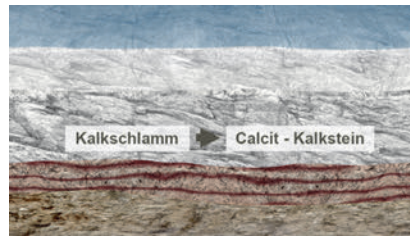
Der Teilbereich *„Ausfällung“* zeigt den Vorgang der Kalkausfällung an der Luft. Über die linke Menüleiste können die einzelnen Modellbauteile farbig markiert und ihre Bezeichnungen dem Modell zugeordnet werden. Alle Markierungen lassen sich gleichzeitig anzeigen und wieder ausblenden.



Die Kalkausfällung lässt sich mithilfe eines Schiebereglers innerhalb der linken Menüleiste beobachten. Das Modell zeigt, wie kaltes, kalk- und kohlensäuregesättigtes Bodenwasser über einen Wasserfall an die warme, atmosphärische Luft tritt. Durch Erwärmung des Wassers und abfallenden $CO_2$-Partialdruck werden Kohlenstoffdioxid und Kalkstein freigesetzt. Der Kalkstein lagert sich in einer Tuffnase ab.

**Film „Entstehung und Korrosion von Kalkstein“**
Laufzeit: 9:00 Minuten

Dieser Film 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.

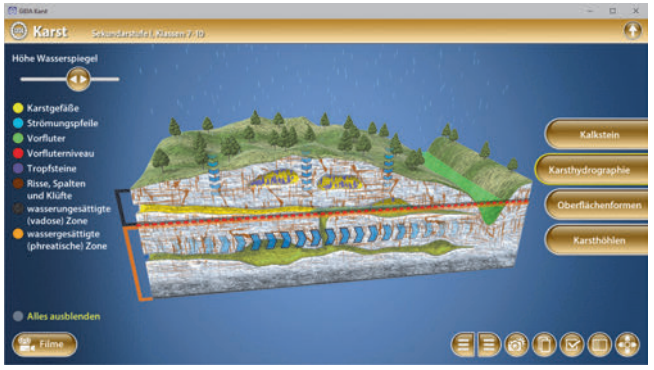
Schließlich zeigt er eine vereinfachte Darstellung, wie unterschiedlich sich Kohlensäure und Kalk in Oberflächenwasser und Bodenwasser lösen können.

## Karsthydrographie

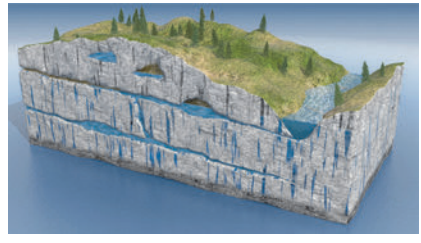
Dieser Arbeitsbereich zeigt die Komplexität des Wasserhaushalts im Karstkörper. Über die linke Menüleiste können die einzelnen Bauteile des Karstkörpers farbig markiert und ihre Bezeichnungen dem Modell zugeordnet werden. Alle Markierungen lassen sich gleichzeitig anzeigen und wieder ausblenden.

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.




**Film „Karsthydrographie“**
Laufzeit: 7:40 Minuten



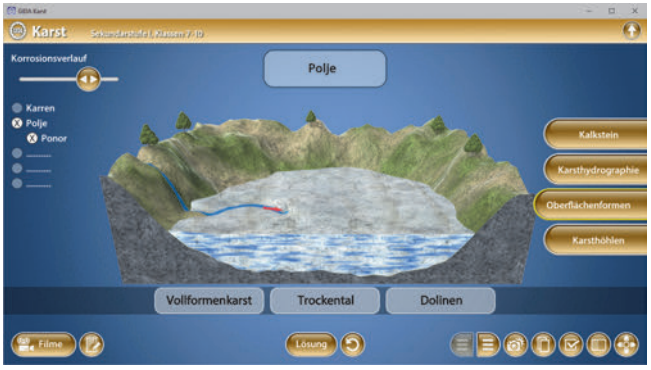
Dieser Film zeigt am großen Schnittmodell eines Karstkörpers (Karstgebiets) die wichtigsten Begriffe und Zusammenhänge der Karsthydrographie.

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.

**Film „Oberflächenformen im Karst“**
Laufzeit: 12:00 Minuten

Dieser Film 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:

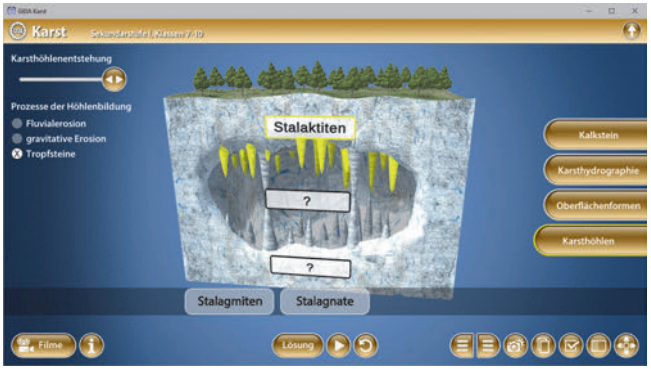
Bei der Fluvialerosion entsteht durch zwei gesättigte Kalklösungen mit unterschiedlichen Temperaturen eine Karsthöhle („Mischungskorrosion“).

Bei der gravitativen Erosion bilden sich Höhlen durch Gesteinsabbruch.

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

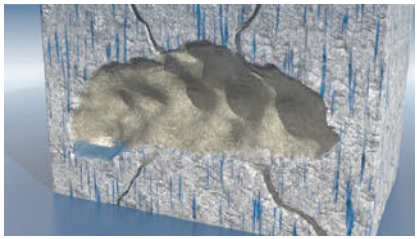
Zu jedem Prozess lassen sich diese Informationen über einen Informationsbutton einblenden.

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.

**Film „Karsthöhlen“**
Laufzeit: 5:50 Minuten



Dieser Film stellt die Hohlraumbildung im Karst-Kalkstein ausführlich und leicht verständlich dar. Es wird besonders auf die hohe Kalk-Lösungsfähigkeit des unterirdisch sickernden 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

GIDA-Medien sind ausschließlich für den Unterricht an Schulen geeignet und bestimmt (§ 60a und § 60b UrhG).

GEO-SW111 © 2021