

# Erdzeitalter

# Lösung

Fragen?

Isabelle Ehle (0371 488-4555, ehle@naturkunde-chemnitz.de)

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

Klasse: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Nutze die „Hilfe: Was sind Erdzeitalter?“ und ergänze die Tabelle!

Erdzeitalter	Zeitraum	Beschreibung (mindestens zwei Stichpunkte)
Präkambrium	4,6 Milliarden bis 541 Millionen Jahre	Im Präkambrium entstanden Erde und ihr Mond. Im Urozean traten erste einzellige Lebewesen auf.
Kambrium	541 bis 485 Millionen Jahre	Im Kambrium sah das Festland wie eine Marslandschaft aus. In den Meeren wurde das Leben schlagartig reichhaltiger und vielfältiger. Die Tiere haben erstmals feste Gehäuse ausgebildet – ein guter Schutz vor Fressfeinden.
Ordovizium	485 bis 443 Millionen Jahre	Im Ordovizium bevölkerten unter anderem Seeigel und Orthoceren die Meere. Auch auf dem Festland regte sich das Leben. Wissenschaftler entdeckten erste Landpflanzen, wie zum Beispiel Sporen von Moosen in den Gesteinen.
Silur	443 bis 419 Millionen Jahre	Im Silur bewohnten auch Korallen und Haie die Unterwasserwelt. Das immer grüner werdende Festland wurde von Skorpionen und Tausendfüßern besiedelt.
Devon	419 bis 359 Millionen Jahre	Im Devon beherrschten Panzerfische die Gewässer – das Erdzeitalter der Fische beginnt. An Land entwickelten sich flügellose Insekten und vierbeinige Amphibien. Die Pflanzen wuchsen zunehmend in die Höhe, erste Wälder traten auf.
Karbon	359 bis 299 Millionen Jahre	Im Karbon gab es am warmfeuchten Äquator ausgedehnte Sumpfwälder. Aus den abgestorbenen Bäumen entwickelte sich später Steinkohle. Libellen, Landschnecken und Amphibien besiedelten die Erde. Haie räuberten in urzeitlichen Meeren.

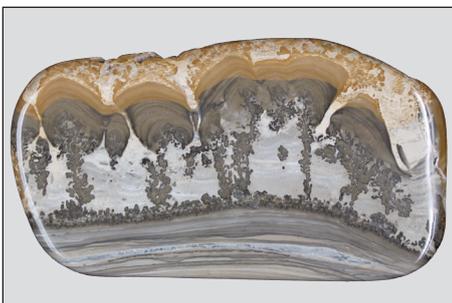
Erdzeitalter	Zeitraum	Beschreibung (mindestens zwei Stichpunkte)
Perm	299 bis 252 Millionen Jahre	<p>Im Perm lag Chemnitz etwas nördlich des Äquators. Es war das ganze Jahr über sommerlich warm. Die urwaldartige Oase erinnerte an einen Dschungel. Riesenlibellen, Spinnen und Ursaurier lebten hier.</p> <p>Zusatzfrage: Welches Ereignis prägte Chemnitz vor 291 Millionen Jahren?</p> <p>Ein Vulkanausbruch vor 291 Millionen Jahren beendete das Leben im Permwald. Die Lebewesen wurden mit Vulkanasche bedeckt und versteinerten.</p>
Trias	252 bis 201 Millionen Jahre	<p>Wüsten und Meere prägten die Landschaft der Trias in Mitteleuropa. Vor allem Reptilien beherrschten Wasser, Luft und Land. Die ersten Säugetiere, opossumähnliche Gestalten, traten auf, starben jedoch bald wieder aus.</p>
Jura	201 bis 145 Millionen Jahre	<p>Der Jura wird auch Zeitalter der Dinosaurier genannt. Deren Entwicklung, vor allem der großen Arten, wurde durch üppige Vegetation an Land begünstigt. Im Meer dagegen lebten Ammoniten, Belemniten und Fische.</p>
Kreide	145 bis 66 Millionen Jahre	<p>Die Dinosaurier bestimmten das Leben an Land. In ihrem Schatten entwickelten sich zunehmend mausähnliche Säugetiere. In der Pflanzenwelt zeigten sich erstmals Blüten. Gegen Ende der Kreidezeit starben viele Tiergruppen durch einen Asteroideneinschlag und seine Folgen für die Umwelt aus.</p>
Paläogen	66 bis 23 Millionen Jahre	<p>Säugetiere lösten im Paläogen die einst vorherrschenden Saurier ab und breiteten sich auf der ganzen Erde aus. In den Ozeanen lösten Wale die Meeresreptilien ab. An Land begann der Siegeszug der Blütenpflanzen.</p>
Neogen	23 bis 2,6 Millionen Jahre	<p>Im Neogen haben sich Vögel und Säugetiere weiterentwickelt. Außerdem gibt es erste Hinweise auf die Entwicklung von frühen Menschen. Die weit verbreiteten tropischen Wälder wurden von Graslandschaften und offenen Wäldern verdrängt.</p>
Quartär	seit 2,6 Millionen Jahren	<p>Das Quartär war durch mehrere Vereisungen auf der Nordhalbkugel gekennzeichnet. Höhlenbären, Wisente und Wollnashörner durchstreiften die steppenähnliche Landschaft.</p>

# Fossilien

## Was sind Fossilien?

Vorzeitliches Leben ist uns in Form von Fossilien überliefert. Das sind Überreste von Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen sowie ihre Lebensspuren. Das Wort „Fossil“ leitet sich vom lateinischen Wort „fossilis“ ab und bedeutet „ausgraben“. Der Chemnitzer Bürgermeister und Geowissenschaftler Georgius Agricola (1494 bis 1555) hat diesen Begriff geprägt. Er bezeichnete alles als Fossilien, was beim Ausgraben unter der Erdoberfläche gefunden wurde. Dazu zählten neben Tier- und Pflanzenresten vor allem Gesteine, Minerale, Erze sowie prähistorische Stein- und Knochenwerkzeuge. Heute wird der Begriff Fossilien auf die Reste von Lebewesen beschränkt.

Schreibe die Bezeichnung der Fossilien unter die jeweilige Abbildung! Vergleiche dazu die Fotos mit den Zeichnungen auf der „Hilfe: Was sind Erdzeitalter?“.



*Stromatolith*



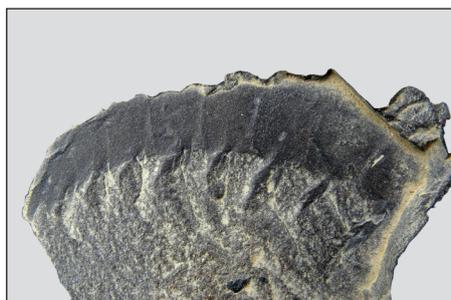
*Urpferd*



*Archaeopteryx*



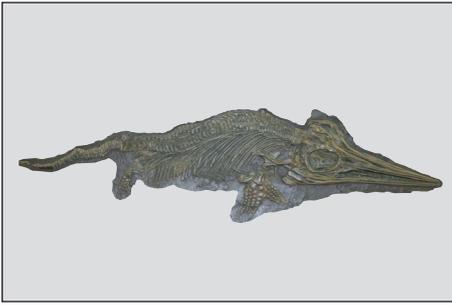
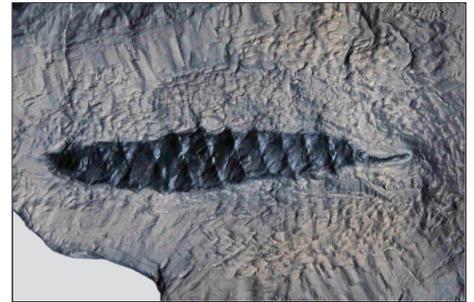
*Säbelzahnkatze*



*Anomalocaris*



*Baumfarn*

*Ichthyosaurus**Opseobuthus tungeri**Trilobit**Mammut**Brachiopode**Hai-Ei**Tyrannosaurus rex**Quastenflosser**Ascendonanus nestleri*

Wie entstehen Fossilien? PS. Du kannst mit deinen Freunden das Würfelspiel „Ein Hauch von Ewigkeit“ spielen und selbst zum Fossil werden.

Die Körper und Spuren der meisten Lebewesen bleiben nach ihrem Tod nicht erhalten. In der Natur werden Tiere und Pflanzen nach ihrem Tod meist rasch zersetzt und durch Aasfresser, Würmer und Mikroorganismen zerlegt. Damit Fossilien entstehen können, müssen bestimmte Bedingungen erfüllt sein. Dazu gehört, den Zutritt von Luftsauerstoff einzuschränken oder ganz auszuschließen und so Verwesung zu verhindern. Die Einbettung kann durch Sand, Schlamm oder – wie in Chemnitz – durch Vulkanasche erfolgen. Die Ablagerungen verfestigen sich mit der Zeit. Die Überreste der Lebewesen werden umgewandelt, indem sich Minerale zum Beispiel in Knochen einlagern oder diese ersetzen. Durch irdinnere Kräfte werden die Gesteine abgesenkt oder herausgehoben, Verwitterung lässt sie zerbröseln. Die Fossilien können so wieder sichtbar und entdeckt werden.

Tipp: Das Würfelspiel zuvor für je 4 Schüler auf A3 ausdrucken. Je 1 Würfel und 4 Spielfiguren bereit legen. Für das Spiel sollten mindestens 30 Minuten eingeplant werden.

# Versteinerter Wald

## Wie verlief der Vulkanausbruch in Chemnitz?

Vor 291 Millionen Jahren bedeckte ein gewaltiger Vulkanausbruch das Gebiet von Chemnitz mit Vulkanasche. Der Vulkanausbruch durchlief unterschiedliche Phasen:

### 1. Aschefall

Gasreiches Magma stieg aus einer Tiefe von mehreren Kilometern auf und entgaste, sodass sich Magmaschaum bildete. Material trat aus und der Wind lenkte die aufsteigende Aschewolke ab. Die Asche legte sich auf die Blätter, sodass diese unter der Auflast zu Boden fielen. Diese Ascheablagerung war wenige Dezimeter mächtig und konservierte unzählige Blätter, Zweige, Samen und Tiere.

### 2. Glutwolken

Gasreiches Magma kam mit oberflächennahem Grundwasser in Berührung. Der Vulkan stieß ein hochexplosives Gemisch aus Asche, Gesteinsbruchstücken, heißen Gasen, Dämpfen und Lavatröpfchen aus (Glutwolkenausbruch), aber keine Lava. Die Aschewolke brach unter ihrem eigenen Gewicht zusammen, sodass eine Druckwelle (pyroklastischer Strom) entstand, die Baumstämme wie Streichhölzer abbrach. Die Eruptionswolke wälzte sich in mehreren Schüben über den Boden.

### 3. Calderaverfüllung

Durch die Entleerung der Magmenkammer bildete sich ein Hohlraum, sodass die Erdkruste einsank und ein vulkanischer Einbruchskessel (Caldera) entstand. Der weiterhin andauernde Aschefall verfüllte die Caldera. Weitere Glutwolkenausbrüche folgten und die Asche regnete sich weiterhin ab und verfestigte sich.

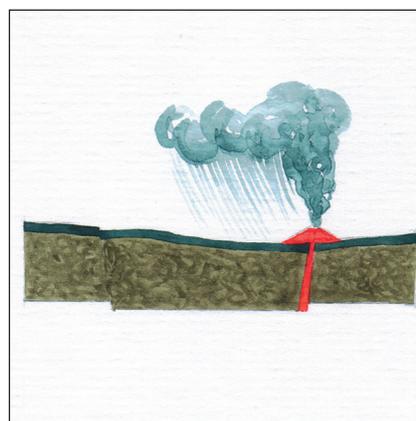
Durch den Vulkanausbruch entstanden Tuffgesteine, die in Chemnitz rot-violett bis grün gefärbt sind und an einigen Bauwerken, wie dem Roten Turm, bewundert werden können.

Ordne die Bilder in die richtige Reihenfolge. Ergänze die Bezeichnung der Phasen des Vulkanausbruchs!



Nr.: 3

Calderaverfüllung



Nr.: 1

Aschefall



Nr.: 2

Glutwolke

# Versteinerter Wald

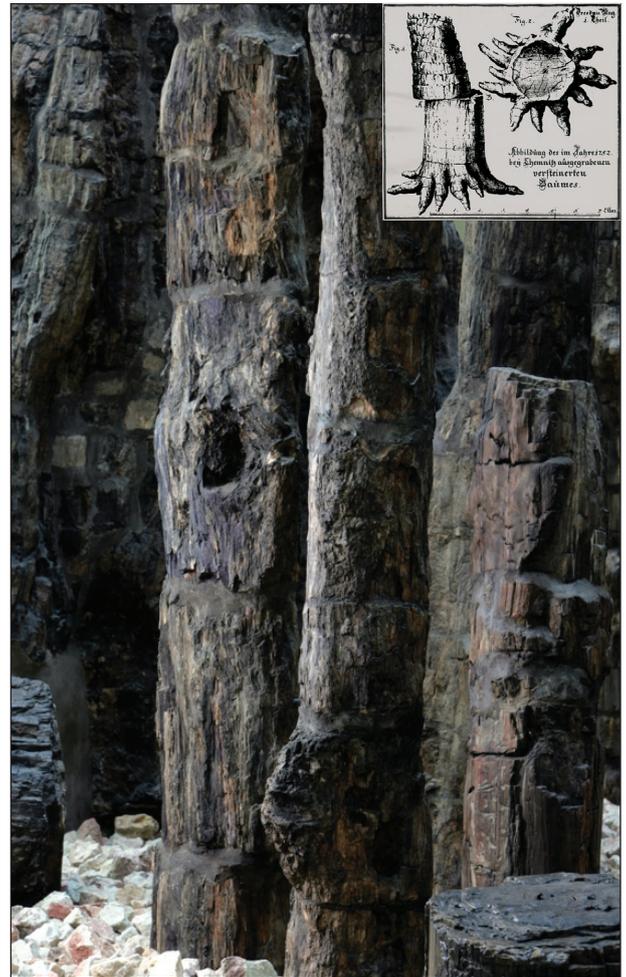
## Wann und wo wurde versteinertes Holz in Chemnitz gefunden?

Bereits vor über 300 Jahren gab es erste Funde von einzelnen Fossilbruchstücken (Lesesteinfunde) auf Feldern im Umkreis von Chemnitz.

1752 fand und dokumentierte der Edelsteininspektor David Frenzel den ersten versteinerten Stamm mit zwölf ansitzenden Wurzeln in Hilbersdorf. 28 Pferde transportierten diesen Hilbersdorfer Schatz in den Zwinger nach Dresden, wo er ausgestellt wurde. Während eines Brandes 1849 zerbrach der Sockel und somit auch der versteinerte Stamm. Über den Fund berichteten die Dresdner Neuesten Nachrichten 1759 und veröffentlichten die abgebildete Zeichnung. Der Hilbersdorfer Schatz ziert heute das Logo des Museums für Naturkunde Chemnitz.

Die sich im Lichthof des Tietz befindlichen 22 versteinerte Stämme wurden größtenteils bei Bauarbeiten im Zuge der Industrialisierung um 1900 entdeckt. Weitere Funde stammen von Kanalbauarbeiten in den 90er Jahren und aus der Chemnitz-Aue.

Nicht nur im Tietz kannst du dir diese Meisterwerke der Natur ansehen. Bewahre diese natürlichen Strukturen in einer Frottage für dich zu Hause!



## Was ist eine Frottage?

Frottage (von frz. „frotter“ = reiben) oder Abreibung ist eine grafische Technik, bei der eine Oberflächenstruktur eines Gegenstandes mittels Kreide, Wachs- oder Bleistift auf ein darüber gelegtes Blatt Papier übertragen wird. Für dieses Verfahren benötigst du nur einen Stift, ein Blatt Papier und Gegenstände (sammele dazu Holz, Blätter, Schnüre, Stoff...) zum Abreiben.

Fertige zum Thema Versteinerter Wald von Chemnitz eine Frottage an! Du kannst als Motiv den fossilen Wald wählen, aber auch Lebewesen des Perms, die auf der „Hilfe: Was sind Erdzeitalter?“ vorgestellt wurden. Um den Versteinerten Wald hautnah zu erleben, kannst du ihn dir im Tietz gerne ansehen.

*Material: Papier, Kohle- und Bleistifte, Kreide, Holz, Blätter, Schnüre, Stoff, etc.*

*Tipp: Schüler zuvor beauftragen, Material für die Frottage mitzubringen. Die Schüler können diese Aufgabe vor Ort im Tietz am Versteinerten Wald absolvieren.*

*Als krönenden Abschluss besteht die Möglichkeit, einen Sieger durch das Quiz „Versteinerter Wald Chemnitz“ angeboten bei kahoot! ([www.kahoot.com](http://www.kahoot.com)) zu ehren.*

## Hilfe: Was sind Erdzeitalter?

Erdzeitalter teilen die Erdgeschichte in Zeiträume ein. Jedes Erdzeitalter umfasst mehrere Millionen Jahre und hat einen bestimmten Namen. Bestimmte Lebewesen sind charakterisierend für ein Erdzeitalter. Sie werden als Leitfossil bezeichnet.

### Präkambrium 4,6 Milliarden bis 541 Millionen Jahre

Im Präkambrium entstand die Erde und ihr Mond. Im Urozean traten erste einzellige Lebewesen auf.

**Stromatolithen** sind blumenkohlartige Gesteine. Sie gelten als die ältesten Fossilien. Stromatolithen wachsen fernab am Meeresgrund in Form einer großen Matte aus Cyanobakterien. Wie in einem Sieb bleiben Schwebstoffe hängen, und Schicht um Schicht wächst der Stromatolith.



© MfNC 2020

### Kambrium 541 bis 485 Millionen Jahre

Im Kambrium sah das Festland wie eine Marslandschaft aus. In den Meeren wurde das Leben schlagartig reichhaltiger und vielfältiger. Die Tiere haben erstmals feste Gehäuse ausgebildet – ein guter Schutz vor Fressfeinden.

Der **Anomalocaris** wird auch Jäger des Kambriums genannt. Er war mit der Länge von 1 m viel größer als die anderen Meerestiere. Am liebsten fraß er Trilobiten.

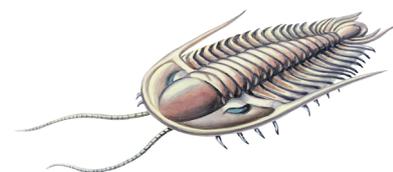


© MfNC 2020

### Ordovizium 485 bis 443 Millionen Jahre

Im Ordovizium bevölkerten unter anderem Seeigel und Orthoceren die Meere. Auch auf dem Festland regte sich das Leben. Wissenschaftler entdeckten erste Landpflanzen, wie zum Beispiel Sporen von Moosen in den Gesteinen.

**Trilobiten** sind Gliederfüßer, die den urzeitlichen Meeresboden bewohnten. Ihr Name leitet sich vom beweglichen, dreiteiligen Rückenpanzer ab – Dreilappkrebs. Zusätzlich rollten sich Trilobiten zum Schutz vor Feinden ein.



© MfNC 2020

### Silur 443 bis 419 Millionen Jahre

Im Silur bewohnten auch Korallen und Haie die Unterwasserwelt. Das immer grüner werdende Festland wurde von Skorpionen und Tausendfüßern besiedelt.

**Brachiopoden** sind kleine Meeresbewohner und mit einem Arm am Untergrund festgewachsen. Daher auch der Name Armfüßer. Auf den ersten Blick erinnern sie an Muscheln, die auch zwei Schalen haben, aber meist frei beweglich sind.



© MfNC 2020

## Devon 419 bis 359 Millionen Jahre

Im Devon beherrschten Panzerfische die Gewässer – das Erdzeitalter der Fische beginnt. An Land entwickelten sich flügellose Insekten und vierbeinige Amphibien. Die Pflanzen wuchsen zunehmend in die Höhe, erste Wälder traten auf.

Der **Quastenflosser** ist eine Fischart, die lange Zeit als ausgestorben galt. 1938 wurde jedoch ein lebender Quastenflosser im Indischen Ozean gesichtet. Heute sind etwa 500 Exemplare nachgewiesen.



© MfNC 2020

## Karbon 359 bis 299 Millionen Jahre

Im Karbon gab es am warmfeuchten Äquator ausgedehnte Sumpfwälder. Aus den abgestorbenen Bäumen entwickelte sich später Steinkohle. Libellen, Landschnecken und Amphibien besiedelten die Erde. Haie räuberten in urzeitlichen Meeren.

Vor 330 Millionen Jahren lag Chemnitz am Äquator. Der urzeitliche Wald wurde von Flüssen durchzogen. **Haie** kamen zur Eiablage in geschützte ufernahe Röhrichte. Geologen fanden bei Chemnitz Glösa fossile Eikapseln von verschiedenen Haiarten und auch einen Nackenstachel.



© MfNC 2020

## Perm 299 bis 252 Millionen Jahre

Im Perm lag Chemnitz etwas nördlich des Äquators. Es war das ganze Jahr über sommerlich warm. Die urwaldartige Oase erinnerte an einen Dschungel. Riesenlibellen, Spinnen und Ursaurier lebten hier.

Ein Vulkanausbruch vor 291 Millionen Jahren beendete das Leben im Permwald. Die Lebewesen wurden mit Vulkanasche bedeckt und versteinerten. Die so entstandenen Fossilien sind Forschungsschwerpunkt des Museums für Naturkunde.

**Baumfarne** sind urtümliche Pflanzen mit einer Krone aus riesigen gefiederten Farnwedeln. Ihr Stamm besteht zu einem großen Teil aus Luftwurzeln – ein Bauplan, der noch immer existiert. Tropische und subtropische Bergnebelwälder sind die Heimat heutiger Baumfarne.



© MfNC 2020

Zwei **fossile Skorpione** (*Opsieobuthus tungeri*) wurden 2010 auf der wissenschaftlichen Grabung Chemnitz-Hilbersdorf gefunden. Sie sind die weltweit ersten Nachweise kompletter Skorpione aus dem Perm. Die beiden waren vermutlich ein Liebespaar. Körperbau und Lebensweise dieser Spinnentiere haben sich über Millionen Jahre hinweg kaum verändert.

Der Kletterzweig *Ascendonanus nestleri* zählt zu den echsenartigen Pelycosauriern. Dieser **Ursaurier** hat in den Bäumen des Permwaldes gelebt und Insekten gejagt. Mit seinen Krallen und dem langen Schwanz konnte er die Zweige der Bäume umschlingen. Das Grabungsteam fand fünf dieser Säugetier-Urahnen in Chemnitz.



© MfNC 2020



© MfNC 2020

## Trias 252 bis 201 Millionen Jahre

Wüsten und Meere prägten die Landschaft der Trias in Mitteleuropa. Vor allem Reptilien beherrschten Wasser, Luft und Land. Die ersten Säugetiere, opossumähnliche Gestalten, traten auf, starben jedoch bald wieder aus.

Der **Fischsaurier Ichthyosaurus** war ein blitzschneller Jäger in den urzeitlichen Meeren. Seine riesigen Augen halfen bei den Beutezügen in der Tiefsee. Auf dem Speiseplan standen neben Ammoniten auch Schildkröten.



© MfNC 2020

## Jura 201 bis 145 Millionen Jahre

Der Jura wird auch Zeitalter der Dinosaurier genannt. Deren Entwicklung, vor allem der großen Arten, wurde durch üppige Vegetation an Land begünstigt. Im Meer dagegen lebten Ammoniten, Belemniten und Fischsaurier.

Der **Urvogel Archaeopteryx** hatte die Größe einer Krähe und ernährte sich von Insekten. Sein Körperbau zeigt den Übergang von Dinosauriern zu Vögeln. Einerseits hatte er drei krallenbesetzte Finger und scharfe Zähne, andererseits besaß er Flügel mit Federn.



© MfNC 2020

## Kreide 145 bis 66 Millionen Jahre

Die Dinosaurier bestimmten das Leben an Land. In ihrem Schatten entwickelten sich zunehmend mausähnliche Säugetiere. In der Pflanzenwelt zeigten sich erstmals Blüten. Gegen Ende der Kreidezeit starben viele Tiergruppen durch einen Asteroideneinschlag und seine Folgen für die Umwelt aus.

*Tyrannosaurus rex* gilt mit einer Körperlänge von 15 m und einem Gewicht von 8 t als König der **Dinosaurier**. Wissenschaftler fanden heraus, dass *T. rex* ein aktiver Jäger war und nicht wie vorher angenommen nur Aas fraß.



© MfNC 2020

## Paläogen 66 bis 23 Millionen Jahre

Säugetiere lösten im Paläogen die einst vorherrschenden Saurier ab und breiteten sich auf der ganzen Erde aus. In den Ozeanen etablierten sich Wale. An Land begann der Siegeszug der Blütenpflanzen.

**Urpferdchen**, die Vorfahren unserer Hausperde, waren ungefähr so groß wie Füchse. Die laubfressenden Waldtiere hatten an ihren Vorderbeinen vier und an den Hinterbeinen drei Zehen. Diese sind später zu Hufen zusammengewachsen.



© MfNC 2020

## Neogen 23 bis 2,6 Millionen Jahre

Im Neogen haben sich Vögel und Säugetiere weiterentwickelt. Außerdem gibt es erste Hinweise auf die Entwicklung von frühen Menschen. Die weit verbreiteten tropischen Wälder wurden von Graslandschaften und offenen Wäldern verdrängt.

**Säbelzahnkatzen** waren große Jäger. Mit ihren langen Reißzähnen rissen sie der Beute die Halsschlagader auf. Nachdem das erlegte Tier ausgeblutet war, verspeisten sie ihr Mahl.



© MfNC 2020

## Quartär seit 2,6 Millionen Jahren

Das Quartär war durch mehrere Vereisungen auf der Nordhalbkugel gekennzeichnet. Höhlenbären, Wisente und Wollnashörner durchstreiften die steppenähnliche Landschaft.

**Mammuts** waren durch ihr dickes Fell gut an Kälte angepasst. Die wolligen Säugetiere hatten kleine Ohren und einen kurzen Schwanz. Die kleinen Körperteile waren so besser vor dem Erfrieren geschützt. Um an ihre Nahrungspflanzen zu gelangen, nutzten sie ihre gewaltigen Stoßzähne, mit denen sie auch Feinde abwehrten.



© MfNC 2020

## Neu gedacht: Anthropozän

Gegenwärtig diskutieren Wissenschaftler über die Einführung eines neuen Erdzeitalters, dem „Anthropozän“ (altgriechisch „Mensch“ und „neu“). Der Mensch ist zu einem der wichtigsten Einflussfaktoren auf der Erde geworden und prägend für dieses Erdzeitalter.

Welcher Gegenstand oder Lebewesen steht für dich symbolisch für das Anthropozän? Zeichne es in das freie Feld!

**Wie veränderst du deine Umwelt? Schreibe 3 positive und 3 negative Möglichkeiten auf!**

*Diese Aufgabe löst jeder Schüler für sich individuell.*

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---