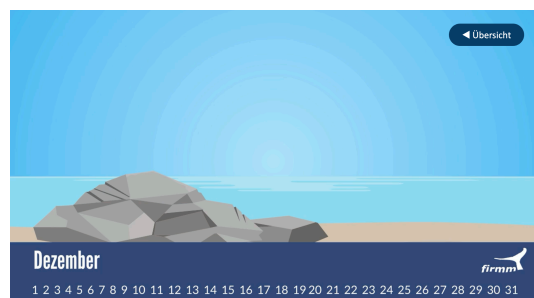
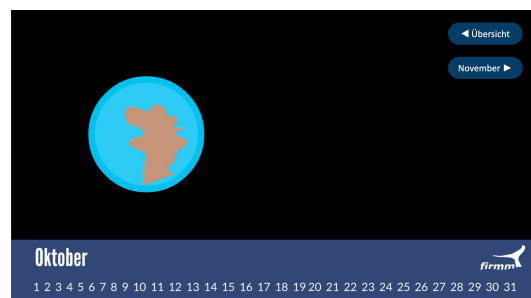
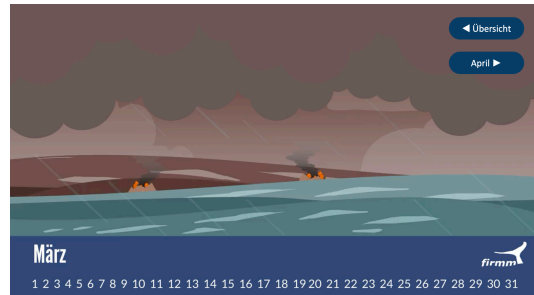
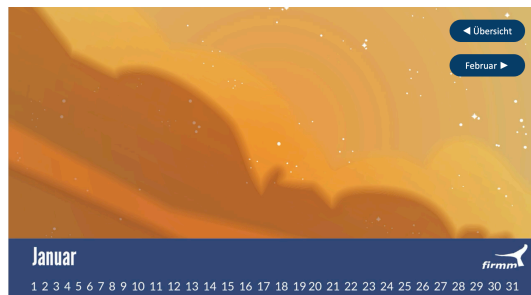


Erdgeschichte als Kalenderjahr



interaktive Powerpoint (Videos)
und Arbeitsblätter

Erdgeschichte als Kalenderjahr

www.firmm.education

E-Mail: education@firmm.org

Inhalte: Heike Pahlow, Jörn Selling

Illustrationen und Gestaltung: Heike Pahlow

Videos erstellt mit: *Vyond*

Copyright © **firmm** – alle Rechte vorbehalten

Letzte Änderung: 12. April 2023



Vorwort

Unsere Erde ist knapp 4,6 Milliarden Jahre alt. Ein unfassbar langer Zeitraum, in dem sich das Erscheinungsbild unseres Planeten einige Male geändert hat.

Begeben Sie sich mit Ihren Schülerinnen und Schülern auf eine kleine Exkursion durch die Geschichte unserer Erde. Die Arbeitsblätter dieser Datei ergänzen unsere Videos (Gesamtspielzeit ca. 12 min), die Sie online anschauen oder als interaktive Powerpoint herunterladen können.

Online: <https://www.firmm.education/erdgeschichte-als-kalenderjahr/>

Powerpoint: <https://www.firmm.education/unterrichtsmaterialien/>

Erdgeschichte als Kalenderjahr eignet sich als Einstieg oder begleitend zu Themen rund um Umwelt und Erdgeschichte. Ideal auch außerplanmäßig zu besonderen Anlässen, wie zum Beispiel:

- Tag der Umweltbildung (21. Januar)
- Tag des Artenschutzes (3. März)
- Tag der Erde (22. April)
- Tag der Ozeane (8. Juni)
- Tag der Evolution (21. November)
- Jahreswechsel

Diskutieren Sie im Anschluss mit Ihrer Klasse, warum es so wichtig ist, unsere Erde zu schützen. Gestalten Sie gemeinsam ein Poster oder entwickeln Sie einen Plan, was man zuhause oder in der Schule tun kann.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß bei der Reise durch die Erdgeschichte und bei der Inspiration Ihrer Schülerinnen und Schüler, sich für den Erhalt unserer Umwelt stark zu machen.

Herzlichst

Ihr ***firmm.education***-Team

Weitere Online-Lerneinheiten rund um Wale/Delfine, Meer und Umwelt
finden Sie auf unserem Bildungsportal
[firmm.education](https://www.firmm.education)



Hinweise zu Arbeitsblättern

- Das Arbeitsblatt **Ein wenig Mathe** vermittelt ein besseres Verständnis für die Zeitspannen. Lassen Sie Ihre Schülerinnen und Schüler selbst berechnen, wie vielen Millionen Jahren ein Tag/eine Woche/ein Monat entspricht.
- Lassen Sie das Arbeitsblatt **Was war wann?** am besten paarweise oder in kleinen Gruppen ausfüllen. An der Tafel können Sie vor dem Anschauen des Videos eventuell auch die Angaben der einzelnen Gruppen notieren und nach dem Video Punkte für richtige Antworten vergeben. Wer hat die meisten Ereignisse richtig zugeordnet?
- Mit dem Arbeitsblatt **Meine Erdgeschichte** können sich die Schülerinnen und Schüler eine kurze Zusammenfassung für jeden Monat erstellen. Lassen Sie die Klasse beim Ansehen der Videos Notizen machen und anschließend ein wichtiges Ereignis in das Arbeitsblatt übertragen.
- Die **Reihenfolge der Erdzeitalter** können Sie vor oder nach dem Video mit einem Zuordnungsspiel üben. Teilen Sie die Klasse dazu in zwei oder mehr Gruppen und geben Sie jeder Gruppe ein Arbeitsblatt (mit Erdzeitalter in Klammern) zum Ausschneiden. Hat Ihre Klasse die Reihenfolge der Erdzeitalter bereits gelernt, können Sie auch das Arbeitsblatt ohne Erdzeitalter verteilen.
Die ebenfalls ausgeschnittenen Erdzeitalter-Kärtchen werden mit Magneten versehen, sodass sie auf der Tafel verschoben werden können.
 - Jede Gruppe versucht zunächst intern, die Ereignisse in die richtige Reihenfolge zu bringen, bevor das eigentliche Spiel beginnt.
 - Geben Sie ein Erdzeitalter vor (z. B. *Devon*) und befestigen Sie dieses Kärtchen mit einem Magneten an der Tafel.
 - Die erste Gruppe wählt nun ein Ereignis und sagt, ob es vor oder nach dem *Devon* stattfand. Ist die Aussage korrekt, platzieren Sie das Kärtchen entsprechend darüber/darunter und die Gruppe erhält einen Punkt (z. B. *Kambrische Explosion: Kambrium*, vor dem *Devon*). Beim Arbeitsblatt ohne Erdzeitalter können Sie einen Zusatzpunkt vergeben, wenn zusätzlich noch das Zeitalter richtig benannt wird.
 - Reihum versucht dann jede Gruppe ein weiteres Ereignis einzuordnen (z. B. *erste Moostierchen, Seeigel und Seesterne: Ordovizium*, vor dem *Devon*, aber nach dem *Kambrium*).
 - Das Spiel ist beendet, wenn alle Erdzeitalter-Kärtchen richtig eingeordnet wurden. Welche Gruppe erhält die meisten Punkte?

Arbeitsblatt

Ein wenig Mathe

Unsere Erde ist knapp 4,6 Milliarden Jahre alt. Bei so einer riesigen Zahl lässt sich kaum begreifen, wie lange nach ihrer Entstehung sich das erste Leben entwickelte oder wann die Dinosaurier unseren Planeten beherrschten. Und wie lang oder kurz ist im Vergleich dazu der Zeitraum, seit es uns Menschen gibt?

Lass uns ein kleines Experiment machen:

Stellen wir uns die Erdgeschichte als Kalenderjahr vor.

- Die Entstehung der Erde ist der 1. Januar, 0 Uhr.
- Heute ist der 31. Dezember, 24 Uhr.

Wenn wir 4,6 Milliarden Jahre auf ein Kalenderjahr verteilen, wie lange ist dann ein Monat, eine Woche, ein Tag, eine Stunde? Berechne die Zeiträume:

1 Monat = _____

1 Woche = _____

1 Tag = _____

1 Stunde = _____



Arbeitsblatt

Was war wann?

Wenn wir die Erdgeschichte auf ein Kalenderjahr verteilen – in welchem Monat finden dann die folgenden Ereignisse statt?

Arbeitet zu zweit und schreibt eure Schätzung mit Bleistift hinter das Ereignis. Schaut euch anschließend das Video zur Erdgeschichte an. Habt ihr richtig geschätzt oder müsst ihr einige Monate korrigieren?

Ereignis	Monat
Wann entstand der Mond?	_____
Wann gab es erste einzellige Bakterien?	_____
Seit wann gibt es Sauerstoff in der Luft?	_____
Wann gab es erste mehrzellige Lebewesen?	_____
Wann gab es die ersten Wirbeltiere?	_____
Wann lebten die Dinosaurier?	_____
Wann gab es die ersten Menschen?	_____



Meine Erdgeschichte als Kalender

Januar

Februar

März

April

Mai

Juni

Juli

August

September

Oktober

November

Dezember

Die Videos findest du auf:

www.firmm.education/erdgeschichte-als-kalenderjahr

der Mensch entwickelt sich (*Quartär*)

Erdfrühzeit bis zur Entwicklung der Tierwelt (*Präkambrium*)

Fischsaurier und erste Urschildkröten (*Trias*)

erste Gräser, Blütenpflanzen und Laubbäume (*Kreide*)

Kambrische Explosion (*Kambrium*)

erste vom Wasser unabhängige Tiere (*Perm*)

Zeitalter der Dinosaurier (*Jura*)

erste Moostierchen, Seeigel und Seesterne (*Ordovizium*)

Zeitalter der Fische, erste Landwirbeltiere (*Devon*)

Zeitalter der Vögel und Säugetiere (*Paläogen*)

erste kiefertragende Wirbeltiere (*Silur*)

Zeitalter der Farne (*Karbon*)

der Mensch entwickelt sich

Erdfrühzeit bis zur Entwicklung der Tierwelt

Fischsaurier und erste Urschildkröten

erste Gräser, Blütenpflanzen und Laubbäume

Kambrische Explosion

erste vom Wasser unabhängige Tiere

Zeitalter der Dinosaurier

erste Moostierchen, Seeigel und Seesterne

Zeitalter der Fische, erste Landwirbeltiere

Zeitalter der Vögel und Säugetiere

erste kiefertragende Wirbeltiere

Zeitalter der Farne

Präkambrium



Kambrium



Ordovizium



Silur



Devon



Karbon



Perm



Trias



Jura



Kreide



Paläogen



Quartär



Lösungen

Ein wenig Mathematik

- 1 Monat = $4,6 \text{ Mrd.} / 12 \approx 383 \text{ Mio. Jahre}$
- 1 Woche = $4,6 \text{ Mrd.} / 52 \approx 88,5 \text{ Mio. Jahre}$
- 1 Tag = $4,6 \text{ Mrd.} / 365 \approx 12,6 \text{ Mio. Jahre}$
- 1 Stunde = $4,6 \text{ Mrd.} / 365 / 24 \approx 525.000 \text{ Jahre}$

Was war wann?

1. Wann entstand der Mond? → **Januar**
2. Wann gab es erste einzellige Bakterien? → **März**
3. Seit wann gibt es Sauerstoff in der Luft? → **Juni**
4. Wann gab es erste mehrzellige Lebewesen? → **November**
5. Wann gab es die ersten Wirbeltiere? → **November**
6. Wann lebten die Dinosaurier? → **Dezember**
7. Wann gab es die ersten Menschen? → **Dezember**

Reihenfolge der Erdzeitalter

1. **Präkambrium** – Erdfrühzeit bis zur Entwicklung der Tierwelt
2. **Kambrium** – Kambrische Explosion
3. **Ordovizium** – erste Moostierchen, Seeigel und Seesterne
4. **Silur** – erste kiefertragende Wirbeltiere
5. **Devon** – Zeitalter der Fische, erste Landwirbeltiere
6. **Karbon** – Zeitalter der Farne
7. **Perm** – erste vom Wasser unabhängige Tiere
8. **Trias** – Fische und erste Urschildkröten
9. **Jura** – Zeitalter der Dinosaurier
10. **Kreide** – erste Gräser, Blütenpflanzen und Laubbäume
11. **Paläogen** – Zeitalter der Vögel und Säugetiere
12. **Quartär** – der Mensch entwickelt sich



Video-Skript

Januar (0:36 min)

1. Januar, 0 Uhr: Unsere Erde und die anderen Planeten unseres Sonnensystems bilden sich.

2. Januar: Die Erde ist ein glühender Feuerball aus kochendem Gestein. Es gibt immer noch gewaltige Einschläge.

3./4. Januar: Die Erde kollidiert mit dem Proto-Planeten Theya. Trümmer schießen ins Weltall und bilden unseren Mond. Danach kühlt sich die Erde langsam ab und es passiert lange Zeit nichts Aufregendes.

Februar (0:20 min)

22. Februar: Einhundert Millionen Jahre lang prasselt ein Meteoritenhagel auf die Erde herab, das sind 8 Tag im Zeitraffer. Die Meteoriten enthalten winzige Spuren von Wasser, die entscheidende Voraussetzung für Leben auf unserem Planeten.

März (0:46 min)

2. März: Die Erde ist ein riesiger Ozean mit gewaltigen Gezeiten. Hitze, Gewitter, Meteoriten-Einschläge und Vulkanausbrüche sind an der Tagesordnung. Durch die Erdkruste bricht Lava – daraus entstehen Inseln.

5. März: Chemikalien haben miteinander reagiert und das erste Leben geschaffen: einzellige Bakterien ohne Zellkern. Lange bleiben Einzeller die einzigen Lebewesen auf unserem Planeten.

26. März: Cyanobakterien haben mithilfe von Photosynthese begonnen, Kohlendioxid in Glukose umzuwandeln. Als Nebenprodukt entsteht Sauerstoff.

April (0:15 min)

1.–30. April: Durch Photosynthese entsteht Sauerstoff, der aber sofort durch im Wasser gelöstes Eisen gebunden wird. Das Eisen oxidiert und lagert sich auf dem Meeresboden als Eisenoxid (also Rost) ab.

Mai (0:15 min)

1.–31. Mai: Immer mehr Eisenoxid lagert sich am Meeresboden ab und verdichtet sich. Heute baut man diese Schichten unter dem Namen Bändererze ab. Sie dienen zur Gewinnung von Eisen.



Video-Skript

Juni (0:38 min)

Anfang/Mitte Juni: Der Sauerstoff reichert sich nun auch in Ozean und Atmosphäre an, ist aber Gift für die meisten damals lebenden Einzeller. Es kommt zur großen Sauerstoffkatastrophe. Innerhalb von ca. 50 Mio. Jahren, 4 Tage im Zeitraffer, werden viele Bakterienarten ausgelöscht.

21. Juni: Der Sauerstoff in der Atmosphäre sorgt dafür, dass Methan zu Kohlendioxid und Wasser oxidiert. Kohlendioxid ist aber ein schlechteres Treibhausgas als Methan. Auf der Erde wird es kalt.

Juli (0:23 min)

Anfang bis Mitte Juli: Während der Huronischen Eiszeit ist die Erde zeitweise komplett zugefroren. Man nennt dieses Phänomen Schneeball Erde.

Die Eiszeit dauert 300 Mio. Jahre (24 Tage im Zeitraffer) und wird vermutlich beendet durch einen Meteoriteneinschlag, wodurch der Yarrabubba-Krater in Australien entstand.

August (0:26 min)

8. August: Die Erde ist nun wieder eine Wasserkugel mit vulkanischen Inseln. Die Temperatur beträgt um die 30° C, der Sauerstoffanteil ist gering. Die Erdkruste zerbricht in große Platten und verschiebt die Inseln, sodass im Laufe von 300–400 Mio. Jahren (ca. 1 Monat im Zeitraffer) der Superkontinent Rodinia entsteht.

September (0:27 min)

2. September: Die ersten Einzeller mit echtem Zellkern entstehen. Ansonsten passiert in Bezug auf Biologie, Geologie und Klima kaum Interessantes. Deshalb ist die Zeit von vor 1,8 Mrd. Jahren bis vor 800 Mio. Jahren als the *boring billion* (die langweilige Milliarde) bekannt. In unserem Zeitraffer umfasst diese Spanne 80 Tage.

Oktober (0:20 min)

20. Oktober: Der Superkontinent Rodinia hat seine maximale Ausdehnung erreicht. Er ist von einem einzigen Ozean umgeben – Mirovia.

29. Oktober: Rodinia zerbricht. Vulkane schleudern Kohlendioxid in die Luft, das mit Wasser sauren Regen bildet. Gestein saugt den Regen auf und lagert das CO₂ ein, das nun aber in der Atmosphäre fehlt. Die Wärme wird ins All reflektiert und die Erde kühlt ab.



Video-Skript

November (1:59 min)

Anfang bis Mitte November: In mehreren Eiszeiten kommt es wieder zu einem Schneeball Erde, bei dem unser Planet beinahe komplett vereist. Die Sturtische Eiszeit dauerte etwa 60 Millionen Jahre, die Marionische Eiszeit ca. 20 Mio. Jahre und die Gaskiers Eiszeit war vermutlich nur eine Mini-Eiszeit von 340.000 Jahren.

11. bis 19. November: Im Ediacarium gibt es zum ersten Mal komplexes Leben auf der Erde. Noch heute rätselt die Wissenschaft, ob diese Tiere mit späteren Formen verwandt sind.

19. bis 25. November: Im Kambrium tauchen nahezu alle heute vorkommenden Tierstämme auf. Da dies erdzeitlich gesehen in einem sehr kurzen Zeitraum von nur 5–10 Mio. Jahren passiert (10–20 Stunden im Zeitraffer), spricht man von der Kambrischen Explosion.

22. November: Noch im Kambrium erobern die ersten Pilze, Moose und Gliederfüßer das Land.

25. bis 27. November: Im Ordovizium entstehen Korallen Seesterne und Seeigel. Während der Eiszeit – am Ende des Ordoviziums – werden ca. 85 Prozent der damals lebenden Arten ausgelöscht.

27. bis 28. November: Im Silur entwickeln sich auf Gondwana die Landpflanzen weiter – es entstehen Farne und Bärlappgewächse. Im Meer gibt es erste kiefertragende Wirbeltiere – die Panzerfische. Später im Silur kommen auch erste Stachelhaie und Knochenfische hinzu.

28. November bis 2. Dezember: Auf das Silur folgt das Devon. Es gilt als Zeitalter der Fische, die viele Arten hervorbringen.



Video-Skript

Dezember (4:42 min)

2. Dezember: Zum Ende des Devon gehen die ersten Wirbeltiere an Land.

2.-7. Dezember: Das Karbon ist das Zeitalter der Farne. Sie bilden große Sumpfwälder. Absterbende Pflanzen werden überdeckt und über Millionen von Jahren wird daraus Steinkohle.

Gegen Ende des Karbon gibt es bereits flugfähige Insekten, unter anderem auch Riesenlibellen. Landwirbeltiere sind Amphibien und erste Reptilien. Sie sind aber immer noch auf Wasser angewiesen.

7. bis 11. Dezember: Im Perm bekommen die Eier der Reptilien eine feste Außenschale. Somit hängen diese Tiere nicht mehr vom Wasser ab und können neue Lebensräume erschließen. Im mittleren Perm gibt es die ersten Therapsiden. Aus ihnen entwickeln sich später die Säugetiere.

Mega-Vulkanismus am Ende des Perm sorgt für eine rasante Erwärmung der Erde. 96 % aller Lebewesen im Meer und 75% an Land werden ausgelöscht. Flora und Fauna brauchen bis zu drei Millionen Jahre zur Erholung, Korallenriffe sogar bis zu 10 Millionen Jahre. In unserem Kalenderjahr ist das etwa 1 Tag.

11. bis 16. Dezember: In der Trias entwickeln sich Fisch-Saurier und Ur-Schildkröten, diese aber noch ohne Panzer. Am Ende der Trias kommt es wieder zu einem großen Massenaussterben: Mehr als 80 % aller Arten werden ausgelöscht.

16. bis 21. Dezember: Der Jura gilt als Blütezeit der Dinosaurier. Die Pflanzen bringen Mammutbäume, Kiefern, Gingko und Palmfarne hervor.

21. bis 27. Dezember: Die Kreide-Zeit wird weiter von den Dinos beherrscht. Es entwickeln sich aber auch verschiedene Säugetiere. Erste Blütenpflanzen, Gräser und Laubbäume entstehen, zum Beispiel Ahorn, Eiche und Walnuss.

Vulkanaktivität und ein gewaltiger Meteoriteneinschlag führen am Ende der Kreide zu einem Massenaussterben. Neben den Dinos werden viele weitere Tiere und Pflanzen ausgelöscht.

27. bis 20. Dezember: Im Paläogen sind Säuger die beherrschenden Landtiere. Die Vögel entwickeln sich und die Kontinente nehmen in etwa ihre heutige Position ein.

Noch immer im Paläogen, am **28./29. Dezember:** Vor 50-30 Mio. Jahren kehren die Vorfahren der Wale ins Meer zurück.

29. Dezember: Auf der Erde gibt es die ersten Affen.

30. Dezember: Nun kommen auch Menschenaffen hinzu.



Video-Skript

31. Dezember

12 Uhr: Vor 6 Mio. Jahren trocknet das Mittelmeer aus und wird zu einer riesigen Salzwüste.

31. Dezember, 20 Uhr: Die ersten Vormenschen haben sich entwickelt. Es dauert aber noch bis zu 500.000 Jahre, bis sie lernen, das Feuer zu nutzen.

20 Minuten vor Mitternacht: Den *Homo Sapiens* gibt es erst seit ca. 190.000 Jahren.

1:30 Minuten vor Mitternacht: Vor 13.000 Jahren beginnt die Menschheit, die Erde mit dem Ackerbau umzugestalten.

1,7 Sekunden vor Mitternacht: Seit Beginn der Industrialisierung, 1769, verschmutzen wir unsere Umwelt immer mehr und pusten jede Menge Kohlendioxid in die Luft.

0,3 Sekunden vor Mitternacht: In den 1960er Jahren beginnt die industrielle Nutzung von Kunststoff. In dieser extrem kurzen Zeit haben wir unseren Planeten nun auch noch mit Plastik zugemüllt.

Das Kalenderjahr ist nun vorüber. Wie soll es von hier an weitergehen? Wollen wir unsere Umwelt noch mehr verschmutzen, ausbeuten und zerstören? Oder wollen wir uns für den Erhalt der Lebensräume und Artenvielfalt einsetzen? Wir haben es in der Hand, dass unsere Erde auch für kommende Generationen ein lebenswerter Planet ist.

