

# Zeitreise

Die Vorstellung im Planetarium hat Dich auf eine Reise durch fast 14 Milliarden Jahre Weltgeschichte geführt! Um diesen unvorstellbar großen Zeitraum besser zu begreifen, haben wir ihn auf die Länge eines Jahres verkürzt. Ein Tag entspricht so 40 Millionen Jahren in der Wirklichkeit.

Kannst Du die Reihenfolge der Ereignisse richtig ordnen?

In welchen Zeiträumen geschah was?

Wie entstanden das Weltall und die Galaxien?

Wie entstand das Leben und wie entwickelte es sich weiter?

Wir sind gespannt,  
was ihr noch wisst!  
Viel Spaß!

**Planetarium  
Mannheim**

In Zusammenarbeit mit  
dem Staatlichen Seminar  
für Didaktik und Lehrer-  
bildung Heidelberg

# Wie ist die richtige Reihenfolge?

Entstehung des  
Universums

Landgang der  
Lebewesen

Bildung der  
Galaxien

Entstehung des  
Lebens

Menschwerdung

Bildung unseres  
Sonnensystems

Erfindung der  
Fotosynthese  
und Vielzelligkeit

Erste Sterne  
und Dunkle  
Materie

Zeitalter der  
Dinosaurier

Entstehung von  
Pflanzen und  
Tieren

Kulturelle  
Evolution

Zeitalter der  
Säugetiere

# Reihenfolge:

(1) Entstehung  
des Universums

(8) Landgang der  
Lebewesen

(3) Bildung der  
Galaxien

(5) Entstehung  
des Lebens

(11) Menschwerdung

(4) Bildung unseres  
Sonnensystems

(6) Erfindung der  
Fotosynthese  
und Vielzelligkeit

(2) Erste Sterne  
und Dunkle  
Materie

(9) Zeitalter der  
Dinosaurier

(7) Entstehung  
von Pflanzen  
und Tieren

(12) Kulturelle  
Evolution

(10) Zeitalter  
der Säugetiere

# Wann ereigneten sich:

- (1) Die Entstehung des Universums
- (2) Erste Sterne und Dunkle Materie
- (3) Die Bildung der Galaxien
- (4) Die Bildung unseres Sonnensystems
- (5) Die Entstehung des Lebens
- (6) Die Erfindung von Fotosynthese+Vielzelligkeit
- (7) Die Entstehung von Pflanzen und Tieren
- (8) Der Landgang der Lebewesen
- (9) Das Zeitalter der Dinosaurier
- (10) Das Zeitalter der Säugetiere
- (11) Die Menschwerdung
- (12) Die kulturelle Evolution

Beginn:

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

# Dann ereigneten sich:

- (1) Die Entstehung des Universums
- (2) Erste Sterne und Dunkle Materie
- (3) Die Bildung der Galaxien
- (4) Die Bildung unseres Sonnensystems
- (5) Die Entstehung des Lebens
- (6) Die Erfindung von Fotosynthese+Vielzelligkeit
- (7) Die Entstehung von Pflanzen und Tieren
- (8) Der Landgang der Lebewesen
- (9) Das Zeitalter der Dinosaurier
- (10) Das Zeitalter der Säugetiere
- (11) Die Menschwerdung
- (12) Die kulturelle Evolution

Beginn:

13,8 Mrd.

13,6 Mrd.



4,6 Mrd.

3,8 Mrd.

3,3 Mrd.

800 Mio.

600 Mio.

230 Mio.

65 Mio.

2,5 Mio.

25.000

# Auftrag:

Auf den nächsten Seiten siehst Du jeweils ein passendes Bild zu diesen 12 Stationen des Films.

Was ist auf dem jeweiligen Bild dargestellt?

Was wurde im Planetarium zu diesem Teil der Weltgeschichte vorgestellt?

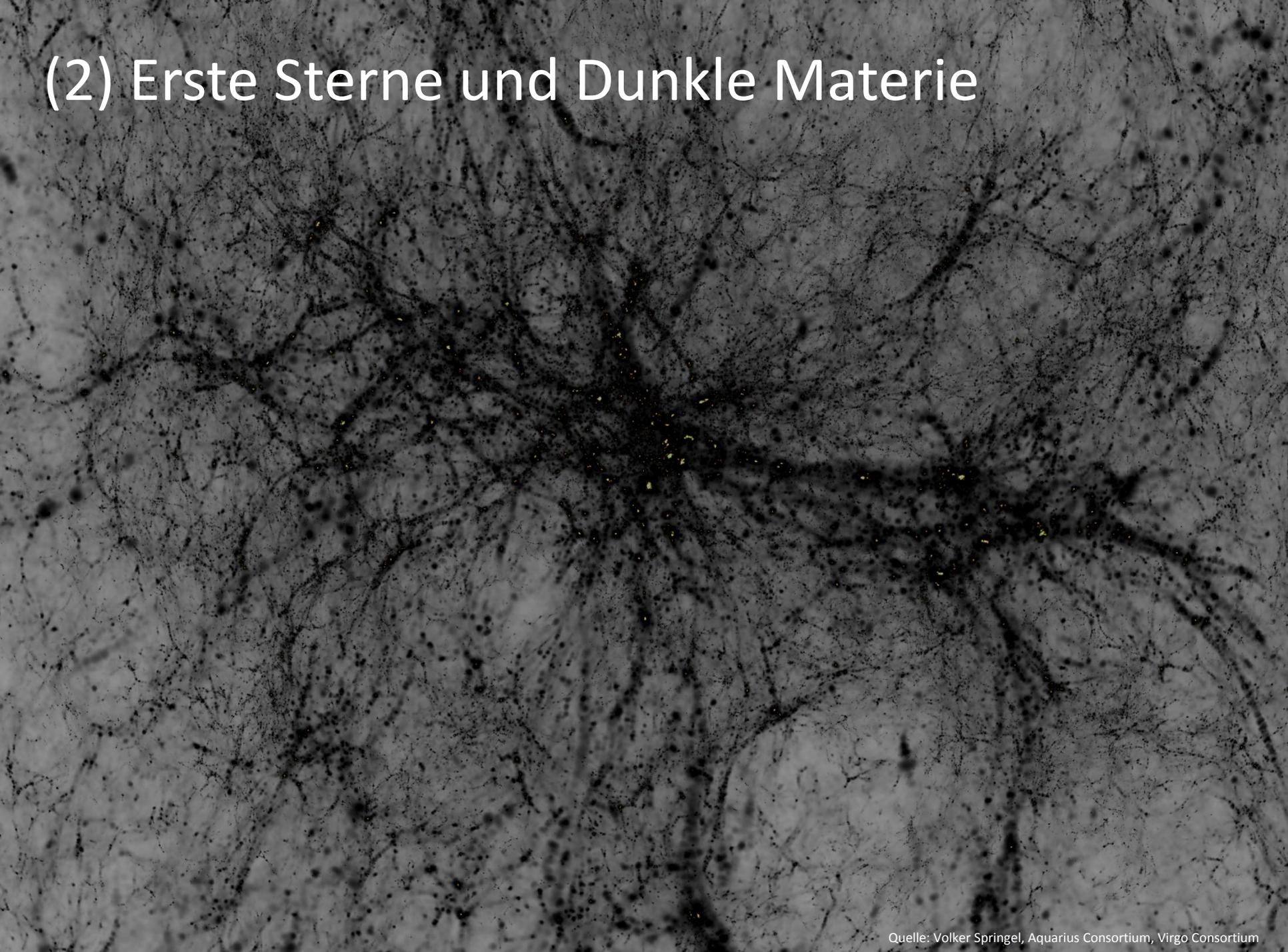
Wann begann und wie lange dauerte die jeweilige Episode?

# (1) Die Entstehung des Universums

# (1) Die Entstehung des Universums

- Beginn von Zeit und Raum
- Hitze: erste Atome (H und He) sowie dunkle Materie entstehen
- Ausdehnung und dadurch Abkühlung des Universums

## (2) Erste Sterne und Dunkle Materie



## (2) Erste Sterne und Dunkle Materie

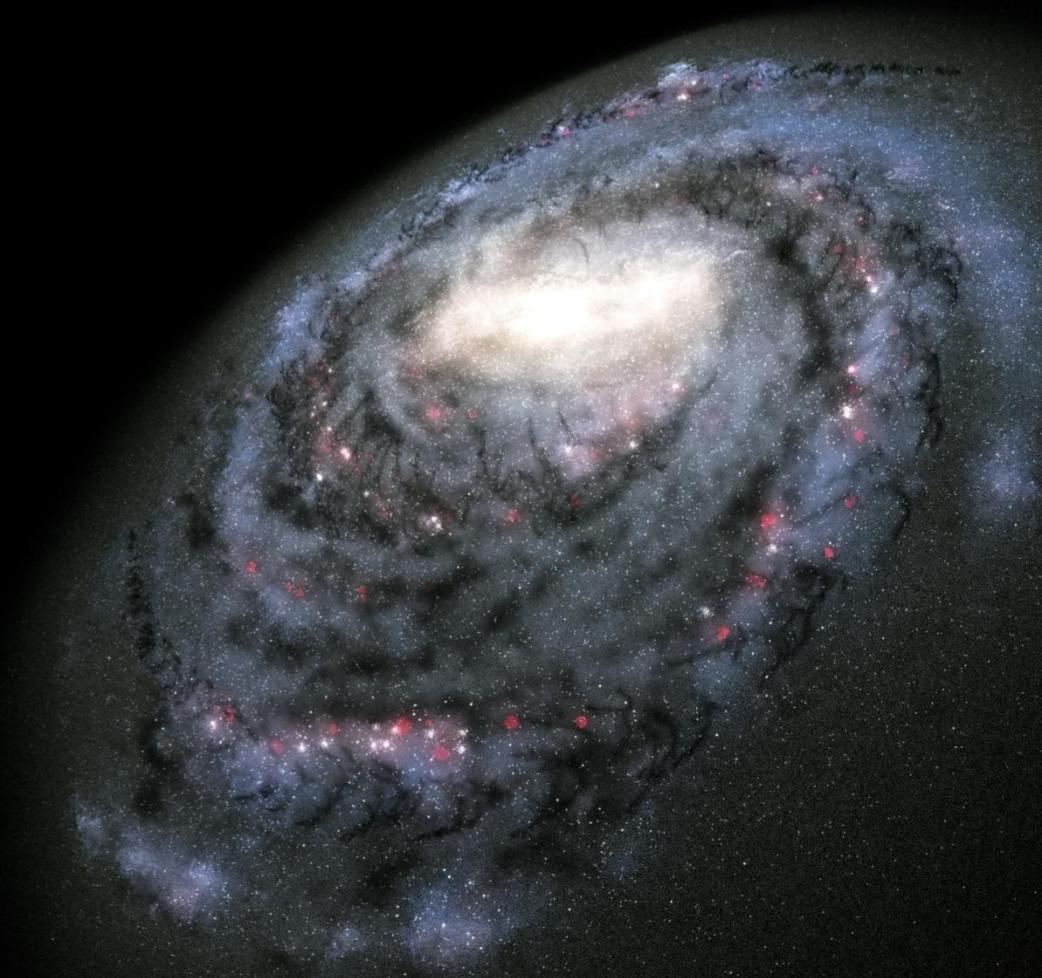
- Dunkle Materie als „Geburtshelfer“:  
Ihre Konzentration führt zur  
Verdichtung des Gases bis zur ersten  
Sternenbildung
- Entstehung neuer Atome (z.B. C, O)
- Die ersten Sterne enden in  
gewaltigen Supernova-Explosionen

13,8

13,6 Mrd. –

.....

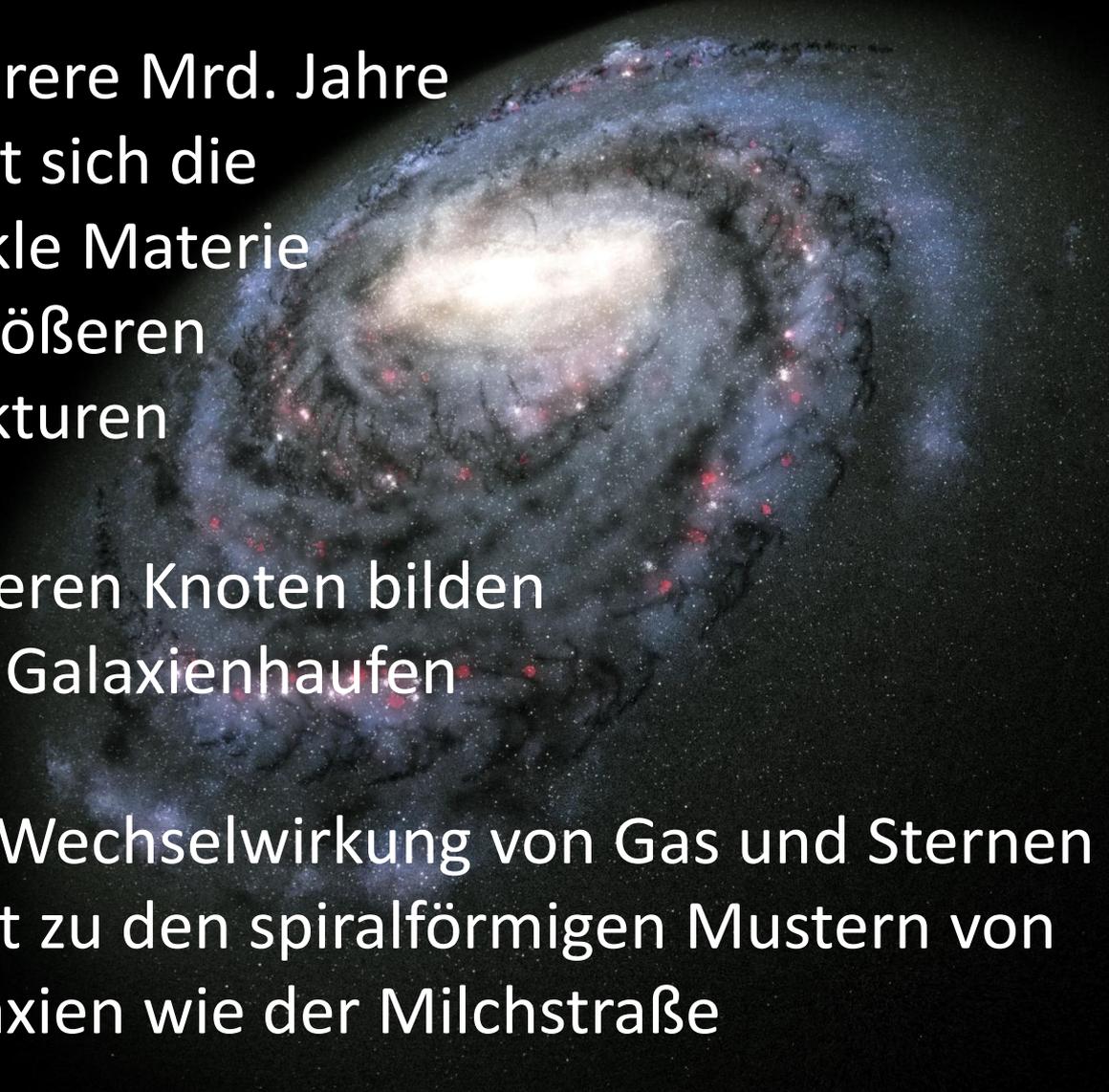
### (3) Bildung der Milchstraße u.a. Galaxien



13,8

13,6 Mrd. –  
4,4 Mrd.

### (3) Bildung der Milchstraße u.a. Galaxien

- Mehrere Mrd. Jahre formt sich die Dunkle Materie zu größeren Strukturen
  - In deren Knoten bilden sich Galaxienhaufen
  - Die Wechselwirkung von Gas und Sternen führt zu den spiralförmigen Mustern von Galaxien wie der Milchstraße
- 

## (4) Die Bildung unseres Sonnensystems



## (4) Die Bildung unseres Sonnensystems



- Nach einer  
Supernova  
-Explosion  
entsteht ein  
Protostern mit  
zwei Jets

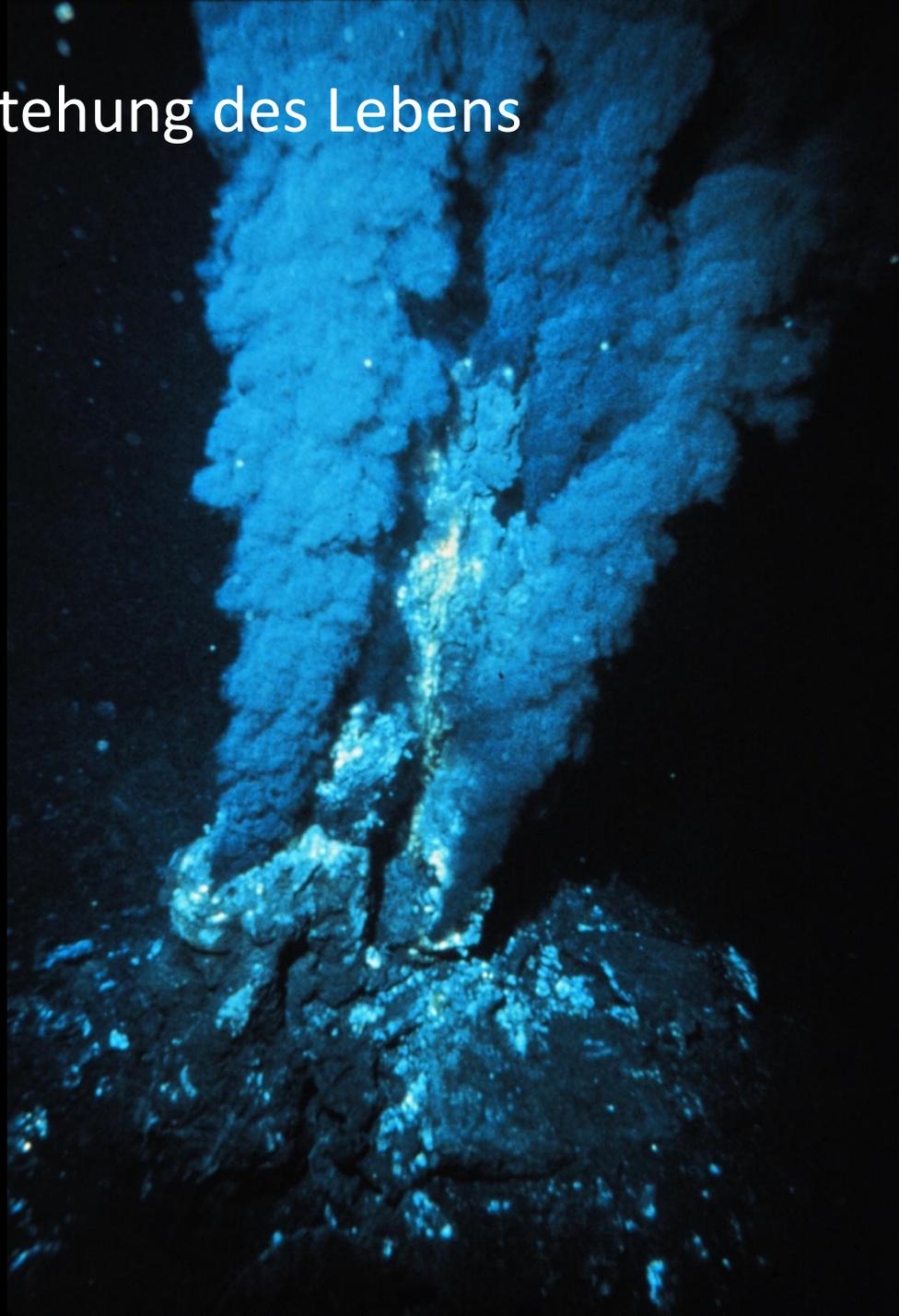
- 100.000 Jahre später: zentrale Sonne mit um sie herum kreisenden Gasen und Staubteilchen, Start der Kernfusion
- Erde und Mond entstehen: zwei Protoplaneten kollidieren und vereinigen sich dadurch; ein kleiner Teil versammelt sich in der Erdumlaufbahn (=Mond)

13,8

13,6

4,4 – 3,9 Mrd.

## (5) Die Entstehung des Lebens



## (5) Die Entstehung des Lebens

- In warmen Quellen in der Tiefsee entsteht in mikroskopisch kleinen Kammern ein abgetrenntes System, das seine Ressourcen selber regenerieren und sich selbst kopieren kann (RNS, Proteine)
- Bildung der stabileren DNS und vieler Varianten an Proteinen (zum Kopieren der DNS, zur Energiegewinnung, zum Bau einer Hülle): die ersten freilebenden Zellen im Meer entstehen.

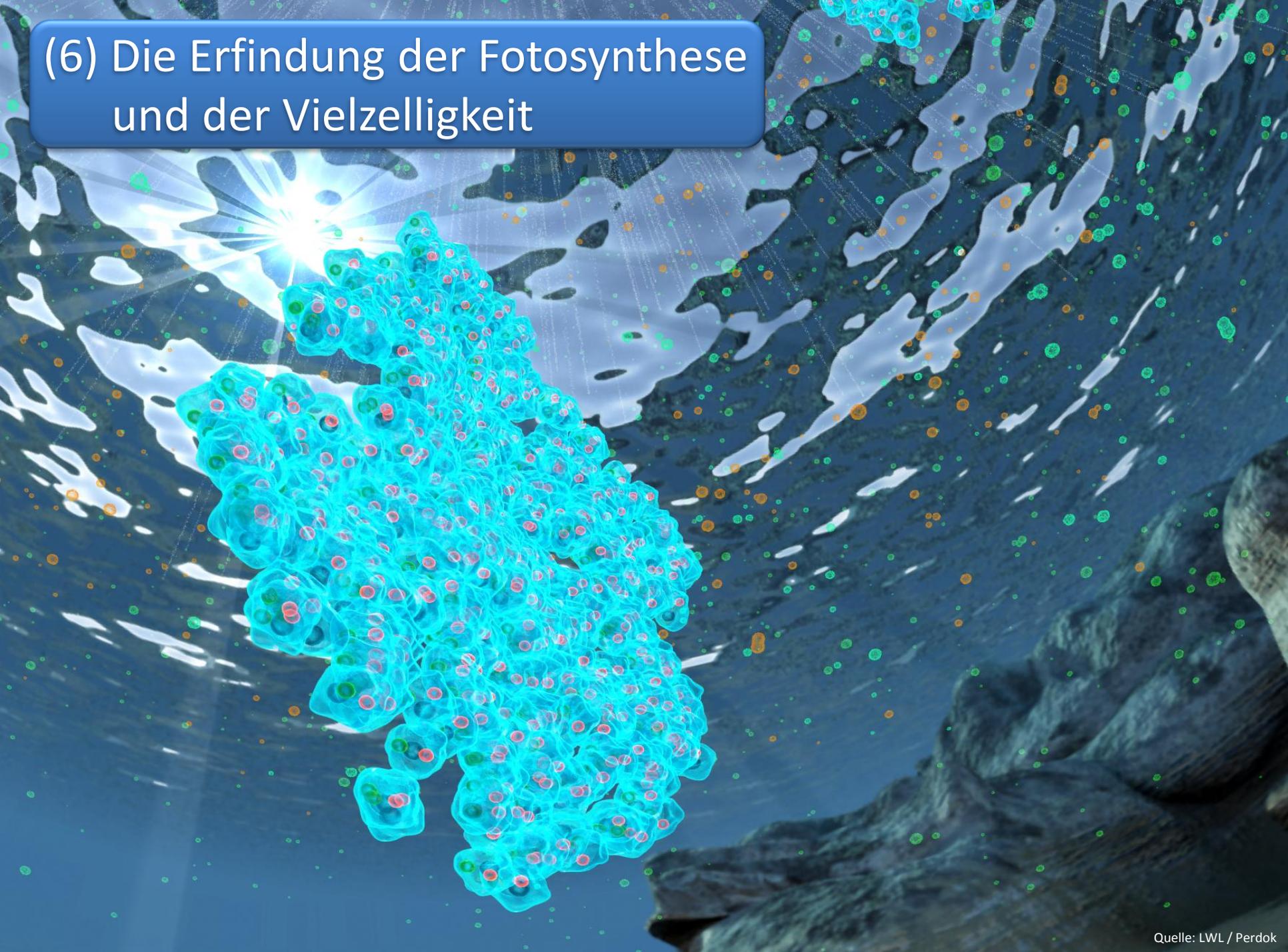
13,8

13,6

4,4

etwa 3,8 Mrd.

## (6) Die Erfindung der Fotosynthese und der Vielzelligkeit



## (6) Die Erfindung der Fotosynthese und der Vielzelligkeit

- Mutationen der DNS sind der Motor der Evolution: manche Zellen bekommen dadurch nützliche Eigenschaften
- So nutzten die ersten Zellen unter Freisetzung von Sauerstoff die Energie des Sonnenlichts
- Manche Zellen begannen zusammen zu arbeiten: erste, einfache Vielzeller entstanden

13,8

13,6

4,4

etwa 3,8 Mrd.

# (7) Die Entstehung von Tieren und Pflanzen



## (7) Die Entstehung von Tieren und Pflanzen

- Vor 700 Mio. Jahren friert die Erde fast völlig ein und bewirkt das erste Massensterben
- Nach dem Abtauen vor 600 Mio. Jahren entwickeln sich in kurzer Zeit unzählige und viel komplexere Arten, auch weil es jetzt genügend Sauerstoff gibt. Erste Wirbeltiere entstehen.

13,8

13,6

4,4

3,8

600 Mio.

## (8) Der Landgang der Lebewesen



3,8

## (8) Der Landgang der Lebewesen

- Es existiert der Superkontinent Pangäa
- 600 Mio.: evt. Grünalgen und Flechten
- 500 Mio.: Sprosspflanzen, nur kurz später folgten die ersten Insekten
- 400 Mio.: flugfähige Insekten
- 365 Mio.: Landgang der Wirbeltiere ausgehend von Lungenfischen hin zu amphibienähnlichen Tieren

13,8

13,6

4,4

3,8

0,6

365 Mio.

## (9) Das Zeitalter der Dinosaurier



## (9) Das Zeitalter der Dinosaurier

- Erste Dinosaurier: klein und flink
- Mit dem Auseinanderdriften der Erdplatten entwickelten sich die Dinosaurier auf den Kontinenten unterschiedlich
- Manche Saurier haben Federn, aus ihnen entwickeln sich die Vögel
- Es gibt erst wenige Säugerarten, die meisten sind kleine Nagetiere
- Das Meer ist besiedelt von Ammoniten.

13,8

13,6

4,4

3,8

0,6

0,365

250 – 65 Mio.

# (10) Das Zeitalter der Säugetiere und die Entstehung der heutigen Kontinentformen



## (10) Das Zeitalter der Säugetiere und die Entstehung der heutigen Kontinentformen

- Massensterben durch Asteroideneinschlag
- Himmel verdunkelt sich viele Jahre: die meisten Pflanzen und mit ihnen die meisten Tiere sterben aus.
- Zeitalter der Dinosaurier endet, bis auf die Vorfahren der Vögel
- Jetzt beginnt die Zeit der Säugetiere, für jeden Lebensraum bilden sie eine passende Form.
- Die Erdplatten driften, die Kontinente erhalten ihre heutige Form und Lage

13,8

13,6

4,4

3,8

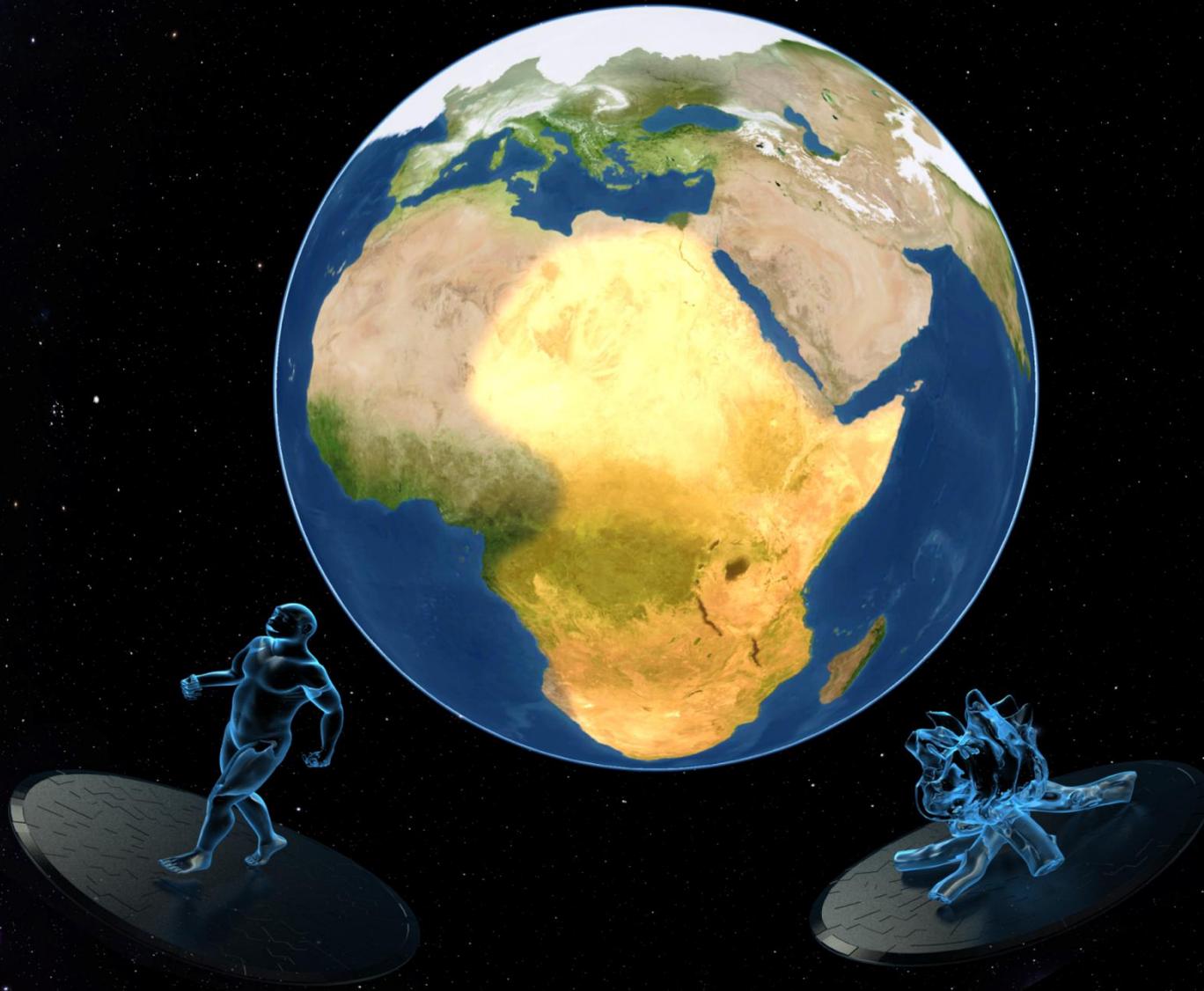
0,6

0,365

0,25

seit 65 Mio.

# (11) Die Menschwerdung



## (11) Die Menschwerdung

- Beginn der Eiszeiten: aus Wäldern in Afrika werden Grasländer
- dadurch Entwicklung des aufrechten Gangs der Vorfahren des Menschen
- Hände werden frei für Neues:
  - Homo habilis: erfindet Steinwerkzeuge
  - Homo erectus: lernt das Feuer zu nutzen
- Vor 200.000 Jahren entstand der Homo sapiens sapiens, von Afrika aus erobert er die Welt. In Europa trifft er auf den Neandertaler, dieser stirbt vor 25.000 Jahren aus.

13,8

13,6

4,4

3,8

0,6

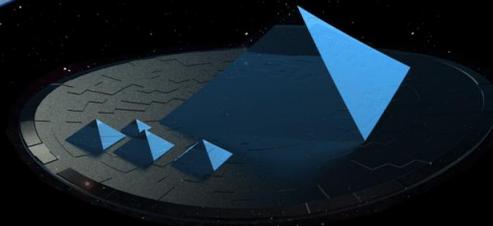
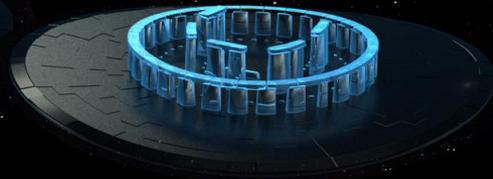
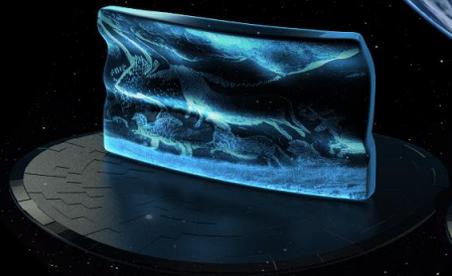
0,365

0,25

0,065

200.000

# (12) Die kulturelle Evolution



## (12) Die kulturelle Evolution

- Seit 25.000 Jahren: Kunst, Musik, Religionen entwickeln sich
- Große Reiche, Städte, Schrift und Wissenschaft
- Heute prägen Wissenschaft und Technik unser Leben.

13,8

13,6

4,4

3,8

0,6

0,365

0,25

0,065

200.000

25.000

Die Zukunft der Erde hängt vom Menschen ab



# Die Zukunft der Erde hängt vom Menschen ab



Während das Leben vor dem Menschen geprägt war von den Naturgesetzen und dem Wirken der Evolution, gilt heute ein weiteres Prinzip: die Entscheidungen der Menschheit. Für das Leben auf der Erde ist der Mensch die größte Gefahr – oder größte Chance.