

Lehrer-Info - Zeitreise

Station		Zusammenfassung	Zeit- spanne in Jahren	Film- minuten
1	Die Entstehung des Universums	<ul style="list-style-type: none"> - Beginn von Zeit und Raum - Hitze: erste Atome (H und He) sowie dunkle Materie entstehen - Ausdehnung und dadurch Abkühlung des Universums 	13,8 – 13,6 Mrd.	4:30 – 7:00
2	Erste Sterne und Dunkle Materie	<ul style="list-style-type: none"> - Dunkle Materie ist Geburtshelfer der ersten Sterne: Ihre Konzentration führt zur Verdichtung des Gases zu dichten, heißen Kugeln - Durch Kernfusion entstehen neue Atome (z.B. C, O) - Die ersten Sterne enden in gewaltigen Supernova-Explosionen 	13,6 Mrd. – 4,6 Mrd.	7:00 – 10:00
3	Bildung der Milchstraße und anderer Galaxien	<ul style="list-style-type: none"> - Mehrere Mrd. Jahre lang formt sich die Dunkle Materie zu größeren Strukturen, die wie gigantische Fäden eines Netzwerks aussehen - In deren Knoten bilden sich Galaxienhaufen - Die Wechselwirkung von Gas und Sternen führt zu den spiralförmigen Mustern von Galaxien wie der Milchstraße 		10:00 – 16:00
4	Entstehung unseres Sonnensystems	<ul style="list-style-type: none"> - Die Stoßwelle einer Supernova-Explosion verwirbelt und komprimiert Globulen (=dunkle Gaswolken v.a. aus Wasserstoff aber auch anderen Molekülen wie z.B. Wasser) - Die Materie strömt zunächst zum Zentrum und bildet dort einen heißen Protostern, ein Teil der Materie schießt anschließend in zwei Strahlen (Jets) wieder hinaus - Nach 100.000 Jahren hat sich daraus eine zentrale Sonne mit um sie herum kreisenden Gasen und Staubteilchen gebildet - Diese Teilchen verdichten sich durch ihre Anziehungskraft zu runden Protoplaneten - Die Kernfusion im Inneren der Sonne beginnt - Erde und Mond entstehen: zwei Protoplaneten kollidieren und vereinigen sich dadurch; ein kleiner Teil versammelt sich in der Erdumlaufbahn (=Mond) 	4,6 -3,9 Mrd	16:30 – 23:30
5	Entstehung des Lebens	<ul style="list-style-type: none"> - Wasser – entweder von Beginn an auf der Erde vorhanden oder von Meteoriten oder Kometen von außen eingetragen – ist das Milieu, in dem Leben entstand - Wahrscheinlich hat es sich so abgespielt: Warme Quellen in der Tiefsee („Weiße Raucher“) bestehen aus mikroskopisch kleinen Kammern. Hier entstehen die Bausteine der Proteine (Aminosäuren) und der Ribonukleinsäure (Nukleinsäuren). Diese beiden Moleküle formen das erste Lebewesen: Ein abgetrenntes System aus RNS und Proteinen, das erstmals seine Ressourcen selber regenerieren und sich selbst kopieren kann. - Die RNS überträgt ihre Information bald in eine stabilere Form: der DNS. Es bilden sich viele Varianten der Proteine mit vielfältigen Funktionen (Kopieren der DNS, Energiegewinnung, Bau einer Hülle): die ersten freilebenden Zellen im Meer entstehen. 	etwa 3,8 Mrd	23:50 – 28:30
6	Die Erfindung der Fotosynthese und Vielzelligkeit	<ul style="list-style-type: none"> - Mutationen der DNS sind der Motor der Evolution: manche Zellen bekommen dadurch neue, nützliche Eigenschaften - Vor 3,3 Mrd. Jahren nutzten die ersten Zellen unter Freisetzung von Sauerstoff die Energie des Sonnenlichts - Manche Zellen begann zusammen zu arbeiten: erste, einfache Vielzeller entstanden (z.B. wie Volvox, Trichoplax). 	etwa 3,3 Mrd – 800 Mio	28:30 – 30:30

7	Die Entstehung von Tieren und Pflanzen	<ul style="list-style-type: none"> - Vor 700 Mio. Jahren friert die Erde fast völlig ein (Cryogenium) 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. 	600 Mio	30:30 – 33:00
8	Der Landgang der Lebewesen	<ul style="list-style-type: none"> - Es existiert ein Superkontinent Pangäa - Grünalgen oder Flechten-ähnliche Lebewesen könnten bereits vor 600 Mio. Jahre das Land besiedelt haben - Sprosspflanzen folgten vor knapp 500 Mio. Jahren - Nur kurz später folgten die ersten Insekten an Land, vor etwa 400 Mio. Jahren entwickelten sich flugfähige Insekten - Lebewesen etwa wie Libellen waren 200 Mio. Jahre lang die Herrscher des Luftraums - Vor 365 Mio. Jahren fand der Landgang der Wirbeltiere ausgehend von Lungenfischen hin zu amphibienähnlichen Tieren statt 	450 Mio	33:10 – 34:50
9	Das Zeitalter der Dinosaurier	<ul style="list-style-type: none"> - Das Erdmittelalter (255 – 66 Mio Jahre) war die Zeit der Dinosaurier - Die ersten Dinosaurier waren kleine, flinke Fleischfresser - Die Evolution der Dinosaurier wurde durch die Lage der Kontinente und die Vegetation bestimmt: Mit dem Auseinanderdriften entwickelten sie sich auf den Kontinenten unterschiedlich - Ausgedehnte Nadelwälder brachten die großen Pflanzenfresser wie Argentinosaurus hervor. Gigantosaurus war der größte jemals lebende Fleischfresser; manche Saurier haben Federn, aus ihnen entwickelten sich die Vögel - Es gibt erst wenige Säugerarten, die meisten sind kleine Nagetiere, das Meer ist besiedelt von Ammoniten. 	250 – 65 Mio J	34:50 – 36:30
10	Das Zeitalter der Säugetiere und die Entstehung der heutigen Kontinentformen	<ul style="list-style-type: none"> - Ein Asteroideneinschlag in den heutigen Golf von Mexiko sorgt für ein erneutes Massensterben: Da sich der Himmel mehrere Jahre verdunkelt, sterben die meisten Pflanzen und mit ihnen die meisten Tiere aus. Das Zeitalter der Dinosaurier endet schlagartig, bis auf die Vorfahren der Vögel. - Jetzt beginnt die Zeit der Säugetiere, für jeden Lebensraum bilden sie eine passende Form - Die Erdplatten driften auf auf dem heißen, beweglichen Innern der Erde, die Kontinente erhalten ihre heutige Form und Lage. Beim Zusammenstoß der Platten bilden sich Hochgebirge wie die Alpen. 	ab 65 Mio	36:50 – 42:40
11	Die Menschwerdung	<ul style="list-style-type: none"> - Zu Beginn der Eiszeiten ändert sich die Vegetation in Afrika: Aus Wäldern werden Grasländer, eine Anpassung daran ist der aufrechte Gang der Vorfahren des Menschen - Damit werden auch die Hände frei für Neues: Der Urmensch Homo habilis erfindet erste Steinwerkzeuge. Sein Nachfolger Homo erectus lernt das Feuer zu nutzen. Die menschliche Intelligenz entsteht auf drei Wegen: 1. Der Benutzung immer komplizierterer Werkzeuge 2. Des ständigen Klimawandels 3. Des Zusammenlebens. 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 	2,5 Mio	42:50 – 45:30
12	Die kulturelle Evolution	<ul style="list-style-type: none"> - Zeitgleich beginnt die kulturelle Evolution: Kunst, Musik, Religionen entwickeln sich - Es bilden sich große Reiche, Städte, Schrift und Wissenschaft - Heute prägen Wissenschaft und Technik unser Leben. 	seit 25.000	45:30 – 47:00
13	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.		48:00 – 50:00