

## **Metronom - Geschichte eines Alls**

von Hans-Friedger Lachmann

Empfehlenswert für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II

Es ist zu empfehlen, das Programm Metronom - Geschichte eines Alls des Zeiss-Groß-Planetariums erst im Rahmen der Sekundarstufe II einzusetzen; denn es stellt die Entstehung und Entwicklung des Weltalls, unseres Sonnensystems sowie des Lebens auf der Erde in einer Weise dar, die einen gewissen naturwissenschaftlichen Begriffs- und Verständnisrahmen voraussetzt. Dabei lassen sich in den Fächern Physik, Chemie und Biologie gleichermaßen unterrichtsbereichernde Aspekte gewinnen, welche die Entstehung der Welt, wie wir sie heute erleben, beschreiben und erklären.

Dauer des Programms: 50 Minuten

Lernziele:

- Interesse an Sternbeobachtungen wecken
- Der Urknall (big bang) als Beginn des heutigen Universums
- Entstehung von Quasaren und Sternen
- Entstehung unseres Sonnensystems
- Entstehung von Leben auf der Erde
- Verantwortungsbereitschaft für unsere Umwelt stärken

### **Inhaltsübersicht:**

Das Programm ist klar in fünf Abschnitte nebst Einleitung gegliedert und orientiert sich etwa an den Entwicklungsetappen, welche die Geschichte des Universums prägen. Nach einer Einleitung in der der Bogen von der mythischen Betrachtung der Weltentstehung bis hin zur heutigen wissenschaftlichen Methodik skizziert wird, beschäftigt sich das Programm mit der heißen Entstehungsphase unseres Weltall. Die Begründung für die Zusammensetzung der Urmaterie wird im Programm als Ergebnis von komplexen Forschungen und Beobachtungen unterschiedlichster Wissenschaftsbereiche abgeleitet.

Die weiteren Programmabschnitte beschäftigen sich mit dem Wandel des Weltalls hin zur Materiedominanz. Überblicksartig werden die Entstehung von Quasaren, Sternen und Planetensystemen vorgestellt, um schließlich auf die besonderen Bedingungen bei der Entstehung unseres Heimatplaneten einzugehen. Hier wird detailliert beschrieben wie eine Kette von Ursache und Wirkung schließlich zur Herausbildung unserer heutigen Biosphäre und zur Entstehung von Leben geführt hat. Dem Prinzip von erlebnishaft geschilderten wissenschaftshistorischen Ereignissen folgend wird wiederholt veranschaulicht welcher Methoden sich die Forschung zur Erlangung von Erkenntnissen bedient hat.

Das Programm endet mit einer Analyse der Rolle des Menschen beim Einwirken auf die natürlichen Prozesse auf unserem Planeten.

Das im Titel genannte Metronom ist ein mechanisches Zeitmessgerät, das in der Musik zur Kontrolle des Taktes verwendet wird. Mit lautem Ticken gibt es den Rhythmus an. Der Text des Programms gibt hierauf keinerlei Hinweis; doch hört man von Anfang an und dann immer wieder, bei jedem Übergang von Abschnitt zu Abschnitt, ein Metronom ticken. Achtet man genauer darauf, so bemerkt man, dass sich dabei sein Rhythmus von Mal zu Mal beschleunigt. Der Zuschauer soll dadurch nicht allein auf den Ablauf der Zeit, sondern zugleich auf die Beschleunigung der kosmischen Entwicklungsprozesse aufmerksam gemacht werden.

### **Unterrichtsvor- und Nachbereitung:**

Im Programm wird auf Grundlagen der Elementarteilchen- und Kernphysik aufgebaut. Arten, Massen und grundsätzliches Verhalten dieser Teilchen sollten vorab in der Klasse erläutert worden sein. Da besonders die Vorgänge in der Frühphase des Universums nur schwer vorstellbar sind, sollte hier eine intensive Nachbereitung erfolgen. Gegenstand der Nachbereitung könnte das Standardmodell der Kosmologie sein und die Fragestellung welche Rolle dunkle Materie und dunkle Energie bei der Entwicklung im Universum gespielt haben.

Im Programm wird nur eine der Theorien für die Planetenentstehung behandelt. Es wäre vorstellbar, dass man sich in der Nachbereitung mit den weiteren Theorien auseinandersetzt. Auch wäre es sich möglich sich mit der Frage zu beschäftigen, wie es der Wissenschaft gelungen ist inzwischen extrasolare Planeten nachzuweisen. Da die Kernfusionsprozesse in einem Stern nur überblicksartig dargestellt werden, sollte in der Nachbereitung unbedingt auf die komplizierten Kernprozesse bei der Umwandlung von Wasserstoff zu schwereren Elementen eingegangen werden. Der Abschnitt des Programms, der sich mit der Lebensentstehung auf der Erde beschäftigt bietet vielfältige Nachbereitungsmöglichkeiten, wie z.B. das Nachvollziehen des Millerschen Experimentes.