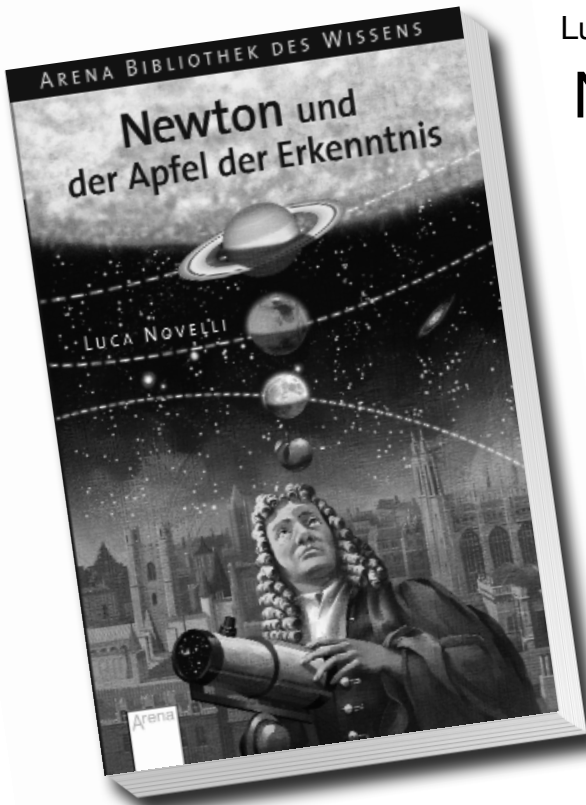


# ZUM LESEN VERLOCKEN

ARENA – Neue Materialien für den Unterricht  
Klassen 5 - 8



Luca Novelli

## Newton und der Apfel der Erkenntnis

ARENA Bibliothek des Wissens

Lebendige Biographien

ISBN 978-3-401-06395-9

112 Seiten

Geeignet für die Klassen 5 bis 8

Eine Erarbeitung von

Theo Kaufmann, Anja Rieck und Iris Wolf

Herausgegeben von Peter Conrady

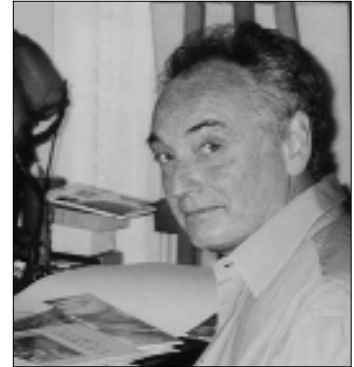
### Zum Inhalt

Zunächst widmet sich Novelli der Kindheit und der Schulzeit Newtons und berichtet danach ausführlich von seiner Studentenzeit in Cambridge, bis die Universität wegen der Pest ihre Tore schließen muss. In den folgenden Kapiteln steht die wissenschaftliche Arbeit Newtons im Mittelpunkt. Sie handeln von seinen großen Entdeckungen, von den Widrigkeiten, mit denen er zu kämpfen hatte und von seinen Auseinandersetzungen mit seinen Kollegen. Vertiefend geht der Autor auf die Entdeckung des Gravitationsgesetzes ein, aber auch auf Newtons steile Karriere bis hin zum Chef der Königlichen Münze. Die Krönung seiner Laufbahn erfährt Newton, als er zum Präsidenten der Royal Society gewählt wird. Er ist nun der größte Wissenschaftler Englands.

Arena

### Zum Autor

Luca Novelli, Autor und Illustrator, ist der Verfasser zahlreicher Bücher über Naturwissenschaften und Natur. Er arbeitet als wissenschaftlicher Berater für den italienischen Fernsehsender RAI und leitete zehn Jahre lang eine Zeitschrift für Grafik und Design. Für die Reihe "Lebendige Biographien" erhielt er den italienischen Andersen-Preis als bester populärwissenschaftlicher Autor.



### Eignung des Buches für den Unterricht

Das Buch "Newton und der Apfel der Erkenntnis" ist in besonderem Maße für den Einsatz im Unterricht geeignet. Luca Novelli ist es gelungen, in schülergerechter Sprache das Leben Newtons aufzubereiten. Das Buch ist in biographische/erzählende und allgemein geschichtliche/wissenschaftliche Teile gegliedert. In den biografischen Teilen wird aus der Sicht Newtons geschrieben. Diese werden von den Sachkapiteln unterbrochen, um dem Leser das nötige geschichtliche Hintergrundwissen zu vermitteln. Auf diese Weise vermittelt dieses Werk den Schülerinnen und Schülern nicht nur die Biographie von Newton, sondern lehrt auch einen gewissen Teil des Zeitgeschehens mit.

Das Buch ist so gestaltet, dass man es durchaus auch mit Hauptschülern ab der 5. Klasse behandeln kann. Inhaltlich gesehen ist dem Autor eine didaktische Reduzierung geglückt. Die einzelnen Kapitel werden durch ansprechende graphische Elemente unterstützt. Erfreulich ist, dass sich am Ende des Buches ein Glossar befindet, in dem wichtige Begriffe rund um Newtons große Entdeckung, die Gravitation, einfach erläutert werden.

### Didaktische Kommentare zu den Arbeitsblättern

#### **Glossar**

Im Buch kommen einige Fremdwörter vor. Es ist sinnvoll, dass die Schülerinnen und Schüler diese Begriffe nachschlagen und aufschreiben. Auf diese Weise wird das Textverständnis gesichert. Neben bereits vorgegebenen Begriffen haben die Schülerinnen und Schüler Platz für weitere Begriffe.

#### **Steckbrief Newtons**

Lösungen: Isaac - 4.1.1643 - Woolsthorpe / Lincolnshire - wohlhabende Bauernfamilie - Isaac - Hannah - vornehme Familie - Großmutter - Analphabeten - 16 Jahre - Grantham - Latein, englische Grammatik, Bibelauslegung - Zeichnen mit Holzkohle - 18 Jahre / 4.6.1661 - Trinity College / Cambridge - Rhetorik, Griechisch, Latein, "Aristoteles" - Naturphilosoph - 1665 - Bachelor of Arts - die Pest wütet - London wird durch einen Großbrand zerstört - minor fellow und major fellow - Master of Arts - pflegt seine kranke Mutter - Veröffentlichung "Mathematische Prinzipien der Naturphilosophie" - Wahl ins Parlament - Prüfer der königlichen Münze - rot und gold - ledig - seine Nichte - Präsident der Royal Society - mit Ritterschlag - eigenbrötlerisch - 20.3.1727 mit 84 Jahren - Westminster Abbey

## Personen im Zusammenhang mit Newton

Lösungen: Albert Einstein: E - Gottfried Wilhelm Leibniz: D - Robert Boyle: B - Voltaire: F Robert Hooke: A - John Flamsteed: C

## Das Zimmer Newtons

Bei der Zeichnung von Newtons Zimmer dürfen die Schülerinnen und Schüler ihrer Fantasie freien Lauf lassen. Schön wäre es, wenn es einigen gelänge, Newtons alchimistisches Labor wie eine Magierhöhle aussehen zu lassen.

## Die drei wichtigsten Gesetze Newtons

Lösung: Sie lauten wie folgt (die unterstrichenen Wörter sind die Lückenwörter)

Trägheitsgesetz: Jeder Körper verharrt in seinem Zustand der Ruhe oder der Bewegung in einer geradlinigen, gleichförmigen Bewegung, sofern er nicht durch eine auf ihn einwirkende Kraft zur Änderung seines Zustands gezwungen wird.

Beschleunigungsgesetz: Die Änderung der Bewegung einer Masse ist proportional zur ausgeübten Kraft.

Wechselwirkungsgesetz: Die Wirkung zweier Körper aufeinander ist stets gleich und von entgegengesetzter Richtung.

## Drei Biografien im Vergleich

Da Newton auf den Erkenntnissen der berühmten Astronomen Nikolaus Kopernikus, Galileo Galilei und Johannes Kepler basiert, ist es sinnvoll, sich zumindest am Rande auch mit diesen drei Männern auseinanderzusetzen.

## Infotext: Julianischer Kalender

Lösungen: 1. Julius Caesar - 2. im kirchlichen Bereich - 3. Mondkalender - 4. im 13. Jahrhundert - 5. Papst Gregor XIII. - 6. Je nach Staat galt in Deutschland der julianische oder der gregorianische Kalender - 7. Einführung des gregorianischen Kalenders

## Die Pest

Die Pest vermittelt nicht nur ein Wissen über Vergangenes, sondern spielt auch eine wichtige Rolle im alltäglichen Leben. Sich mit dem Thema Pest auseinanderzusetzen ist wichtig, da es besonders das Thema Hygiene anspricht. In der heutigen Zeit, in der sich immer wieder neue Grippewellen mit mutierten Erregern schnell verbreiten, müssen die Schülerinnen und Schüler auf die Hygiene achten. Die versteckten Wörter sind: Schwarzer Tod, Ratte, Bakterium, Hygiene, Abfall, Abwasserkanal, Medikamente, Karren, Massengräber.

## Ebbe und Flut

Zu wissen, dass es Ebbe und Flut gibt und dass es ein Wechselspiel mit der Anziehungskraft des Mondes und in geringerem Maß mit der Sonne ist, gehört zur breiten Allgemeinbildung und sollte unseren Schülerinnen und Schülern nicht vorenthalten werden. Dieses Thema betrifft viele Menschen in ihrem Leben, denken wir an die Urlaubszeit. Das Erstellen eines Schullandheim-/ Abschlussfahrtaufenthalts fördert die Selbstständigkeit der Jugendlichen.

**Arbeitsblatt 1**

**Glossar**

Erstelle dir ein eigenes Glossar, in das du schwierige Begriffe und Fremdwörter einträgst und sie erklärst. Schlage folgende Begriffe nach und trage weitere ein:

- Monarchie: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- Diktatur: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- Feudalsystem: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- Puritaner: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- Ketzer: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Name:

Klasse:

Datum:

## Arbeitsblatt 2

### Steckbrief Newtons

Vorname: \_\_\_\_\_

Geburtstag: \_\_\_\_\_

Geburtsort: \_\_\_\_\_

Berufsstand der Familie: \_\_\_\_\_

Name des Vaters: \_\_\_\_\_

Name der Mutter: \_\_\_\_\_

Herkunft der Mutter: \_\_\_\_\_

Wächst auf bei: \_\_\_\_\_

Bildungsstand der Newtons: \_\_\_\_\_

Alter bei Schulbeginn: \_\_\_\_\_

Schulort: \_\_\_\_\_

Schulfächer: \_\_\_\_\_

Hobbys: \_\_\_\_\_

Alter und Datum der Aufnahme ins College: \_\_\_\_\_

Name und Ort der Universität: \_\_\_\_\_

Fächer bzw. Studienpläne: \_\_\_\_\_

Traumberuf: \_\_\_\_\_

Abschluss-Prüfung im Jahre: \_\_\_\_\_

Bezeichnung des Abschlusses: \_\_\_\_\_

Wichtiges Ereignis im Jahr 1665: \_\_\_\_\_

Wichtiges Ereignis 1666: \_\_\_\_\_

Erhält 1667 die Titel: \_\_\_\_\_

Erhält 1668 folgenden Titel: \_\_\_\_\_

1679: \_\_\_\_\_

1687: \_\_\_\_\_

1689: \_\_\_\_\_

Neuer Beruf bzw. neues Amt: \_\_\_\_\_

Lieblingsfarben: \_\_\_\_\_

Familienstand: \_\_\_\_\_

Haushälterin: \_\_\_\_\_

Weiteres neues und hohes Amt: \_\_\_\_\_

Königin Anne ehrt Newton: \_\_\_\_\_

Charakter im Alter: \_\_\_\_\_

Todestag: \_\_\_\_\_

Beisetzung in: \_\_\_\_\_

**Arbeitsblatt 3****Personen im Zusammenhang mit Newton**

Ordne den Namen in der linken Spalte die richtigen biographischen Daten und Informationen zu den entsprechenden Personen auf der rechten Seite zu.

Lösung: 1 = \_\_\_      2 = \_\_\_      3 = \_\_\_      4 = \_\_\_      5 = \_\_\_      6 = \_\_\_

1. Albert Einstein	A) Er war staatlicher Aufsichtsbeamter (Kurator) der Royal Society. Newton war deren Präsident. Die beiden lagen mehrfach miteinander im wissenschaftlichen Streit.
2. Gottfried Wilhelm Leibniz	B) Er glaubte und hoffte wie Newton, es könne möglich sein, Blei in Gold zu verwandeln.
3. Robert Boyle	C) Direktor der Sternwarte von Greenwich. Newton nutzte seine hohe Stellung aus, um an die gesammelten Daten von Flamsteed zu kommen und veröffentlichte sie sogar unter seinem eigenen Namen.
4. Voltaire	D) Er entdeckte unabhängig von Newton die Differenzialrechnung. Newton beschuldigte ihn aber des geistigen Diebstahls.
5. Robert Hooke	E) Während für Newton Raum und Zeit absolute Größen waren, hat er bewiesen, dass die Zeit relativ ist.
6. John Flamsteed	F) Er gilt als einer der Väter der Aufklärung. Er lebte in England im Exil. Dort lernte er auch Newton kennen.

Name:

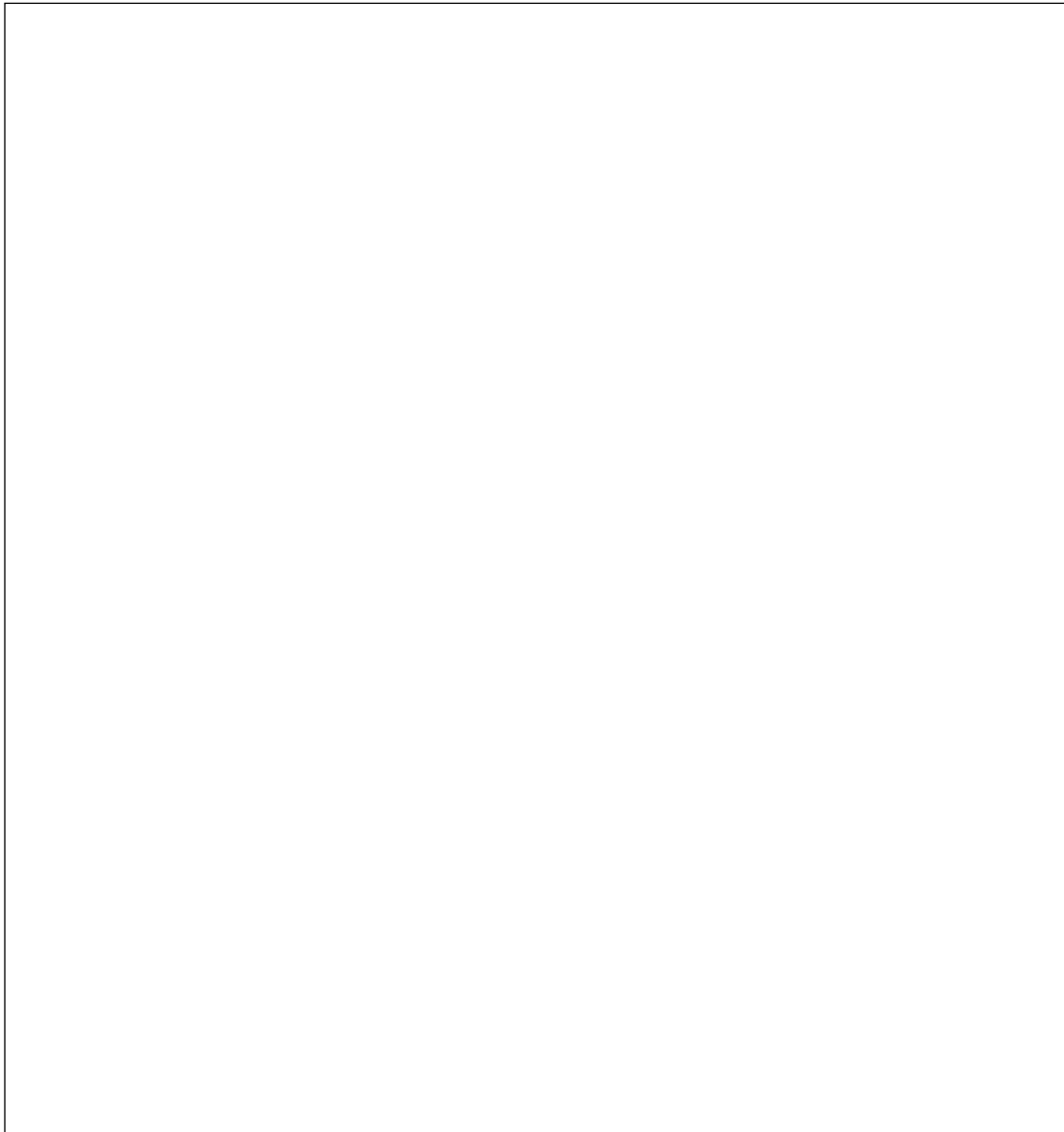
Klasse:

Datum:

#### **Arbeitsblatt 4**

### **Das Zimmer Newtons**

Newton hat sich in seinem Zimmer ein richtiges alchemistisches Labor mit Brennofen, Destillierkolben und Gaskocher eingerichtet. Man kommt sich dort vor, wie in der Höhle eines Magiers. Zeichne sein Zimmer und richte es so ein, dass man sich wirklich wie in einer Magierhöhle vorkommt.



**Arbeitsblatt 5****Die drei wichtigsten Gesetze Newtons**

Setze die richtigen Wörter in die Lücken der drei Texte ein.

**Das Trägheitsgesetz**

Jeder \_\_\_\_\_ verharrt in seinem Zustand der Ruhe oder der Bewegung in einer geradlinigen, gleichförmigen \_\_\_\_\_, sofern er nicht durch eine auf ihn einwirkende \_\_\_\_\_ zur Änderung seines \_\_\_\_\_ gezwungen wird.

**Das Beschleunigungsgesetz**

Die Änderung der Bewegung einer \_\_\_\_\_ ist \_\_\_\_\_ zur ausgeübten Kraft.

**Das Wechselwirkungsgesetz**

Die \_\_\_\_\_ zweier Körper aufeinander ist stets gleich und von entgegengesetzter \_\_\_\_\_ .

**Lückenwörter:**

Bewegung	Körper
Kraft	Masse
proportional	Richtung
Wirkung	Zustands



**Arbeitsblatt 6****Drei Biografien im Vergleich**

Unten findest du 3 Biografien von Männern, die in der Astronomie viel geleistet haben. Vergleiche das Leben der Männer miteinander! Was ist gleich, ähnlich oder grundverschieden?

Nikolaus Kopernikus	Galileo Galilei	Johannes Kepler
<p>Kopernikus wurde 1473 in Polen geboren.</p> <p>Zwischen 1491 und 1494 studierte Kopernikus Mathematik und Astronomie in Krakau (Polen).</p> <p>In Italien studierte er Medizin und Rechtswissenschaften. 1503 promovierte er in Kirchenrecht und wurde danach in Polen bei seinem bischöflichen Onkel Sekretär und Leibarzt.</p> <p>Mit der Astronomie beschäftigte er sich privat sehr intensiv.</p> <p>1507 und 1515 schrieb er seine Gedanken über ein neues Weltsystem nieder. Er nahm an, dass die Sonne den Mittelpunkt bildet, um den sich die Planeten in kreisförmigen Bahnen bewegen. Er behauptete, dass sich die Erde täglich um ihre eigene Achse dreht.</p> <p>In den letzten Jahren seines Lebens arbeitete er an seinem Hauptwerk, das von den Kreisbewegungen der Weltkörper handelte. Dieses Werk wurde erst nach seinem Tod veröffentlicht.</p> <p>Kopernikus starb im Jahre 1543.</p>	<p>Galilei wurde 1564 in Italien (Pisa) geboren.</p> <p>Er studierte von 1581 bis 1585 in Pisa.</p> <p>In Florenz machte er sich mit den Schriften des Archimedes bekannt.</p> <p>Im Jahr 1589 wurde er in Pisa und 1592 in Padua Professor für Mathematik.</p> <p>Infolge der Erscheinung eines neuen Sterns tat sich Galilei ab 1606 mit astronomischen Studien hervor. Dafür entwickelte er ein Fernrohr weiter, mit dessen Hilfe ihm der Nachweis der Struktur der Milchstraße und der Mondoberfläche gelang.</p> <p>Er entdeckte auch die Sonnenflecken sowie die Ringe des Saturns. Er wies das Weltbild des Kopernikus durch naturwissenschaftliche Forschungen nach. Im Jahr 1616 verurteilte das Inquisitionsgericht die kopernikanische Lehre als Irrtum. 1632 wird er erneut vor das römische Inquisitionsgericht zitiert und dazu verurteilt, seine Lehre zu widerrufen.</p> <p>Galilei starb am 8. Januar 1642</p>	<p>Johannes Kepler wurde 1571 in Baden-Württemberg geboren.</p> <p>Er begann sein Studium 1589 im Tübinger Stift. Dort wurde er in der kopernikanischen Planetenlehre unterrichtet.</p> <p>Nach seiner Lehre erhielt Kepler 1594 seine erste Stelle als Mathematiklehrer und Landschaftsmathematiker in Graz.</p> <p>In Prag wurde er Assistent von Tycho Brahe, dem kaiserlichen Mathematiker.</p> <p>Nach dessen Tod wurde Kepler sein Nachfolger.</p> <p>Er bekommt vom Kaiser den Auftrag, den Himmel neu zu vermessen.</p> <p>Nach seiner Flucht vor den ihn bekämpfenden Katholiken wurde er 1628 Hofastronom bei Albrecht von Wallenstein.</p> <p>Kepler starb am 15.11.1630 in Regensburg.</p>

**Arbeitsblatt 7****Infotext: Julianischer Kalender**

Isaac Newton wurde am 25. Dezember 1642 geboren. In England aber galt damals noch der Julianische Kalender. Nach diesem Kalender erblickte er am 4. Januar 1643 das Licht der Welt.

Der Julianische Kalender wurde von Julius Caesar eingeführt. Er gilt im kirchlichen Bereich teilweise noch bis heute. Heute gilt fast auf der ganzen Welt der Gregorianische Kalender.

Der Julianische Kalender ist ein zwölfmonatiger Mondkalender. Dieser wurde in unregelmäßigen Abständen an das Sonnenjahr angepasst. Caesar lernte diese Zeitrechnung im hellenistischen Alten Ägypten in Alexandria kennen. Der Julianische Kalender trat 45 vor Christus in Kraft. Er bestand aus elf Monaten mit je 30 oder 31 Tagen sowie einem Monat mit 28 Tagen.

Caesars Kalenderreform (Veränderung der Tagesaufteilung in den Monaten)

Jahr	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
708 a.u.c.	29	28	31	29	31	29	31	29	29	31	29	29
45 v. Chr.	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Der Julianische Kalender war im gesamten Reich anerkannt. Die Jahresanfänge jedoch wurden von Region zu Region verschieden gehandhabt. Erst im 13. Jahrhundert setzte sich der 1. Januar im Westen mehrheitlich durch. Im Osten erst viel später.

Der Julianische Kalender ist gegenüber dem Sonnenjahr um 11 Minuten und 14 Sekunden zu lang. Dies führte zu einer zunehmenden Abweichung vom Sonnenlauf, die im 14. Jahrhundert schon mehr als 7 Tage betrug. Deshalb führte Papst Gregor XIII. im Jahre 1582 den Gregorianischen Kalender mit einer verbesserten Schaltregel ein. Diese besagt, dass volle Jahrhunderte (wie 1700, 1800, 1900 usw.) nur dann Schaltjahre sind, wenn sie durch 400 teilbar sind (daher war das Jahr 2000 ein Schaltjahr, das Jahr 1900 dagegen nicht).

Gregor XIII. bestimmte weiterhin, dass auf Donnerstag, den 4. Oktober 1582 (julianisch) direkt der Freitag, der 15. Oktober 1582 (gregorianisch) zu folgen hatte, womit 10 Tage übersprungen wurden (unter Beibehaltung der Wochentagfolge).

**Arbeitsblatt 8**

So entstand der Gregorianische Kalender.

Da der neue Kalender vom Papst eingeführt wurde, benutzten ihn zunächst nur die römisch-katholischen Staaten. Die meisten protestantischen Staaten behielten den Julianischen Kalender bis ins 18. Jahrhundert bei. Das führte vor allem in konfessionell gemischten Gebieten, wie zum Beispiel in Deutschland, zu einem Kalenderchaos.

In den protestantischen Reichsständen des Heiligen Römischen Reiches erfolgte die Umstellung am 18. Februar des Jahres 1700, dem sogleich der 1. März folgte.

Einige orthodoxe Kirchen begehen alle ihre Feste weiterhin nach dem Julianischen Kalender. Ihr Weihnachtsfest fällt derzeit auf den 7. Januar. Für den Ostertermin und die anderen beweglichen Feste werden aber in allen orthodoxen Kirchen der Julianische Kalender und die mit ihm gekoppelte alte Osterformel verwendet. Sie fallen daher nur gelegentlich mit den entsprechenden Festen der westlichen Kirchen zusammen. Meist sind sie entweder eine Woche oder ca. einen Monat später.

Die USA, bis 1776 englische Kolonie und somit nach britischer Gesetzgebung bis 1752 dem julianischen Kalender unterliegend, beschlossen nach ihrer Unabhängigkeit in einem Gesetz den gregorianischen Kalender rückwirkend seit 1582 anzuerkennen.

**Versuche, zunächst ohne im Text nachzuschauen, die Antworten auf die Fragen zu geben.**

1. Von wem wurde der Julianische Kalender eingeführt? \_\_\_\_\_
2. In welchen Bereichen gilt der Julianische Kalender noch heute?  
\_\_\_\_\_
3. Der Julianische Kalender ist ein zwölfmonatiger \_\_\_\_\_ kalender.
4. In welchem Jahrhundert setzte sich der 1. Januar als Jahresanfang durch?  
\_\_\_\_\_
5. Wer führte den Gregorianischen Kalender ein? \_\_\_\_\_
6. Was führte z.B. in Deutschland zu einem Kalenderchaos?  
\_\_\_\_\_
7. Was beschlossen die USA, nachdem sie ihre Unabhängigkeit erlangten?  
\_\_\_\_\_

**Arbeitsblatt 9****Die Pest**

Die Pest verbreitet sich rasend schnell in England. Die Universität in Cambridge muss geschlossen werden.

1. Erkläre genau
  - a) was die Pest war.
  - b) warum sie sich in den Städten schneller verbreitet hat.
  - c) wie man sie besiegen konnte.

Folgende Begriffe können dir helfen, wenn du sie entschlüsselt hast.

dsohtcwzarre

tatre

utmbkaeir

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

yhgenie

lafbla

kawsnbasralea

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

dimkeaemnet

rkearn

egmrasäsmbren

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

a) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Arbeitsblatt 10****Ebbe und Flut**

Du siehst hier einen Gezeitenkalender von Westerland auf Sylt.

Westerland, Germany

54.9000° N, 8.2833° E

30.06.2010 04:00 CEST	2.30 Meter	Hochwasser
30.06.2010 04:52 CEST		Sonnenaufgang
30.06.2010 09:17 CEST		Monduntergang
30.06.2010 10:37 CEST	0.79 Meter	Niedrigwasser
30.06.2010 16:08 CEST	2.58 Meter	Hochwasser
30.06.2010 22:08 CEST		Sonnenuntergang
30.06.2010 23:04 CEST	0.74 Meter	Niedrigwasser
30.06.2010 23:37 CEST		Mondaufgang
01.07.2010 04:33 CEST	2.31 Meter	Hochwasser
01.07.2010 04:52 CEST		Sonnenaufgang
01.07.2010 10:29 CEST		Monduntergang
01.07.2010 11:08 CEST	0.85 Meter	Niedrigwasser
01.07.2010 16:41 CEST	2.60 Meter	Hochwasser
01.07.2010 22:07 CEST		Sonnenuntergang
01.07.2010 23:36 CEST	0.76 Meter	Niedrigwasser
01.07.2010 23:48 CEST		Mondaufgang
02.07.2010 04:53 CEST		Sonnenaufgang
02.07.2010 05:08 CEST	2.29 Meter	Hochwasser
02.07.2010 11:40 CEST		Monduntergang
02.07.2010 11:41 CEST	0.86 Meter	Niedrigwasser
02.07.2010 17:16 CEST	2.59 Meter	Hochwasser
02.07.2010 22:07 CEST		Sonnenuntergang
02.07.2010 23:59 CEST		Mondaufgang
03.07.2010 00:10 CEST	0.74 Meter	Niedrigwasser
03.07.2010 04:54 CEST		Sonnenaufgang
03.07.2010 05:44 CEST	2.25 Meter	Hochwasser
03.07.2010 12:16 CEST	0.85 Meter	Niedrigwasser
03.07.2010 12:51 CEST		Monduntergang
03.07.2010 17:54 CEST	2.52 Meter	Hochwasser
03.07.2010 22:06 CEST		Sonnenuntergang

**Arbeitsblatt 11****Aufgabe 1:**

Bringe die Angaben in eine andere Übersicht, bei der man mit einem Blick sehen kann, wann Hoch- oder Niedrigwasser ist.

**Aufgabe 2:**

Stell dir vor, dass ihr mit der Klasse eine Woche nach Westerland ins Schullandheim/auf Abschlussfahrt geht. Natürlich wollt ihr auf eine Wattwanderung nicht verzichten. Plane euer Programm für eine Woche. Überlege dir, wann eine Wattwanderung möglich ist.

**Aufgabe 3:**

Kannst du eine Regelmäßigkeit beim Wechsel der Gezeiten erkennen?

**Aufgabe 4:**

Überlege dir, warum es die Gezeiten gibt. Wo ist der Zusammenhang zu Newton?

Name:

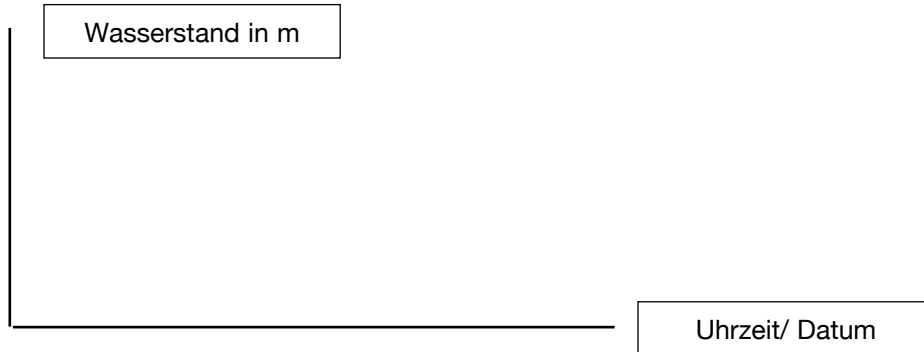
Klasse:

Datum:

### Lösungshilfen

Löse alle Aufgaben in deinem Heft oder auf einem Extrablatt.

#### Aufgabe 1:



#### Aufgabe 2:

	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
Programm-punkt 1					
Programm-punkt 1					

#### Aufgabe 3:

Tipp: Schau dir die zeitlichen Abstände genau an.

#### Aufgabe 4:

Tipp: Denke an das Gravitationsgesetz. Lies die Seiten 55 - 57 durch.