

Multisensuelle Mathematik 2 • Modul 1, 2 und 3
Matto, der Wattwurm®
Kinder lernen von der Natur

Lehrerhandreichung

Modul 1: Addition und Subtraktion im Zahlenraum bis 50
Modul 2: Addition und Subtraktion im Zahlenraum bis 100
Modul 3: Multiplikation und Division im Zahlenraum bis 100

mit Arbeitsmaterialien auf 2 CD-ROMs





© 2016, Myrtel® Verlag

ISBN 978-3-95709-**286-1**

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk sowie einzelne Teile desselben sind urheberrechtlich geschützt.
Vervielfältigungen gleich welcher Art sind nur mit ausdrücklicher Zustimmung
durch die Urheber zulässig.

© Myrtel® Verlag – Lehrer entwickeln für Kinder GmbH & Co. KG

www.myrtel.de

Inhaltsverzeichnis

A Allgemeines

Vorwort – Mathematik lernen mit Naturphänomenen	6
1. Einleitung mit Schaubild	7
2. Kompetenzerwerb	9
2.1 Allgemeine mathematische Kompetenzen	9
2.2 Kompetenzorientierung im Mathematikunterricht	10
2.3 Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen	10
3. Individuelles Lernen nach dem Wellenprinzip	11
4. Das Drei-Stufen-Prinzip	12
4.1 Hinweise zum Aufbau der Module und zu den Arbeitsmaterialien ...	12
4.1.1 Erläuterungen zum dreistufigen Aufbau in Lernstufe 1 und 2 ...	12
4.1.2 Gemeinsames Lernen auf unterschiedlichen Niveaustufen mit Nora-, Milo- und Meno-Seiten	13
5. Mathematischer Kompetenzerwerb in der inklusiven Grundschule: Ganzheitliches Erarbeiten mathematischer Phänomene unter besonderer Berücksichtigung des sprachlichen Aspekts	14
6. Hinweise zur praktischen Arbeit mit den Modulen	16
6.1 Anmerkungen zu den Symbolen	16
6.2 Mathe-Gespräche	17
6.2.1 Strategiegespräche, Lösungsfindungen	18
6.2.2 Fehlerdiskussionen	18
6.3 (Gestütztes) Kopfrechnen	18
7. Literaturhinweise	20

B	Didaktische Konzeption des Lernkonzepts „Matto, der Wattwurm“ Lernstufe 2, Modul 1 und 2	
1.	Zum Aufbau	23
2.	Überblick über die mathematischen Inhalte, Kompetenzen und vernetzte Themen	23
3.	Hinweise zu einzelnen Themenfeldern des 1. Moduls	27
3.1	Orientierung im ZR 50 (S. 6-20)	27
3.2	Addition (S. 21-50)	28
3.3	Subtraktion (S. 51-80)	28
3.4	Rechengeschichten (S. 81 ff)	29
4.	Arbeit an Lernstationen	30
4.1	Hinweise zur Arbeit an den Stationen	30
4.2	Übersicht über die Lernstationen	30
4.3	Materialien und Beschreibung	30
4.4	Übersicht über die Stationen	34
5.	Überblick über die mathematischen Inhalte, Kompetenzen und vernetzten Themen in Modul 2	35
6.	Hinweise zu den einzelnen Themenfeldern des 2. Moduls	38
7.	Übersicht der Arbeitsmaterialien zu Modul 1 und 2 (CD-ROM 1)	39

C Didaktische Konzeption des Lernkonzepts „Matto, der Wattwurm“ Lernstufe 2, Modul 3	
1. Didaktische Vorüberlegungen	40
1.1 Gesetze der Multiplikation	40
1.2 Multiplikative Strukturen in der Natur – Vernetzung der Einmaleinsreihen mit Phänomenen aus der Natur	42
1.3 Naturphänomene und Multiplikation	42
1.4 Mathematik und Bewegung	43
1.4.1 Spiele mit Musik und Bewegung zum Training der Multiplikation und Division	44
2. Überblick über die mathematischen Inhalte, Kompetenzen und vernetzten Themen in Modul 3	47
3. Hinweise zu einzelnen Themenfeldern des Moduls	49
3.1 Allgemeines	49
3.2 Lernerfahrungen auf unterschiedlichen Stufen	49
3.2.1 Stufe der bewegten Mathematik	49
3.2.2 Stufe der konkreten Anschauung	49
3.2.3 Stufe der Notation	50
3.2.4 Sternaufgaben	50
3.3 „Wiesen-Wettrechnen“ – Beispiel zur Einführung der Multiplikation ...	51
3.3.1 Einführung der Multiplikation durch eine handlungsbegleitende Vorlesegeschichte	51
3.3.2 Vorlesegeschichte „Wiesen-Wettrechnen“	51
3.3.3 Vom Einmaleins im Klassenraum zur „Multiplikations-Ausstellung“ ...	52
4. Mattos bewegtes Einmaleins-Training an Stationen – Übersicht ...	53
5. Übersicht der Arbeitsmaterialien zu Modul 3 (CD-ROM 2)	54

A Allgemeines

Vorwort

Mathematik lernen mit Naturphänomenen

Seit Tausenden von Jahren versuchen Gelehrte, die Einzigartigkeit und Schönheit der Proportionen in der Natur zu entschlüsseln und auf eine Formel zu bringen, um so die Gesetze des Universums zu ergründen. Immer wieder gehen die Erkenntnisse verschiedener Gelehrter zurück auf die Formel der Zahl Phi, das Gesetz der vollkommenen Harmonie in der Natur.

Vor etwa 2500 Jahren lehrte der Mathematiker und Philosoph Pythagoras, dass die Realität von Natur aus mathematisch sei: Alle Dinge im Universum unterliegen einer Ordnung, die mathematischen Gesetzen folgt. Die Zahlen als Urprinzipien verbergen sich in jedem Ding.

Auch der Mathematiker und Astronom Galileo Galilei wusste, dass das gesamte Universum, also alles, was uns umgibt, vom kleinsten Sandkorn bis zu den Planeten, auf mathematischen Strukturen beruht: „Das Buch der Natur ist mit mathematischen Symbolen geschrieben.“

Folgen wir diesen Gedanken, hat die Mathematik nichts anderes zum Inhalt, als die Welt zu entdecken und zu verstehen.

Lernen bedeutet demnach nicht, zusammenhangloses Wissen aus verschiedenen Lernbereichen sondern die Gesetzmäßigkeiten einer Ordnung zu erfahren. So entdecken die Kinder ihren Platz und Standpunkt in der Welt, in der der Mensch als Mikrokosmos sich als Teil des Ganzen versteht. „Dies ist hierbei ein wesentlicher Grundsatz: Einzelheiten lehren bedeutet Verwirrung zu stiften, den Aufbau zu erkennen und die Beziehungen unter den Dingen herzustellen bedeutet Erkenntnisse zu vermitteln. Immer dort, wo wir beobachten, ordnen, messen und vergleichen, sei unser mathematischer Geist.“ (Maria Montessori, Kosmische Erziehung, S. 126)

Der kindliche Forscherdrang ist unermesslich. Kinder besitzen eine natürliche Neugier ihrer Umwelt gegenüber und tun nichts lieber, als Neues zu erkunden und zu erforschen. Mathematikunterricht in der Grundschule sollte deshalb vorrangig einen geeigneten Rahmen bieten, um sich forschend die Umwelt zu erschließen und dabei bisher verborgene mathematische Zusammenhänge auf natürliche Weise zu entdecken.

Es ist ein besonderes Anliegen dieses Lernkonzepts, den Kindern den Aufbau des Universums und die Zusammenhänge aller Dinge in der Natur zu verdeutlichen. „Das Interesse des Kindes wendet sich allen Dingen zu, denn alle sind sie verbunden und haben ihren Platz im Universum, das im Mittelpunkt seines Denkens steht. Die Sterne, die Erde, die Gesteine, alle Formen des Lebens bilden in enger Beziehung untereinander ein Ganzes; und so eng ist die Beziehung, dass wir keinen Stein begreifen können, ohne etwas von der großen Sonne zu begreifen! Keinen Gegenstand, den wir berühren, ein Atom oder eine Zelle, können wir erklären ohne Kenntnis des großen Universums.“ (M. Montessori, ebd. S. 42)

Im Mathematikunterricht wird also nicht nur gerechnet, sondern es werden interessante und bedeutsame Fragen zur Umwelt thematisiert. Matto, der Wattwurm, erwirbt allgemeine und mathematische Kompetenzen immer wieder über spannende Naturphänomene. Der Bezug zu Tieren, Pflanzen, Mineralien, Wetterphänomenen oder Planeten weckt in den Kindern gleichzeitig den Wunsch, mehr über die Geheimnisse des Kosmos (das Wort bedeutet „schöne Ordnung der Dinge“) zu erfahren. Eine Ordnung in allem zu entdecken hat zudem eine ordnende Wirkung auf Kinder, da sie sich selbst als Teil dieser Ordnung erfahren. Beim Rechnen mit spannenden Inhalten entsteht in ihnen eine intrinsische Lernmotivation. Gleichzeitig sensibilisieren die Inhalte sie für Umweltprobleme und wecken in ihnen den Wunsch, bewusster und verantwortungsvoller mit den Dingen in ihrer Umwelt umzugehen, um die Schönheit und Harmonie der Natur zu erhalten.

1. Einleitung mit Schaubild

In dem Aufbau dieses Konzepts spiegeln sich Entstehung und Aufbau des Kosmos in sieben Stufen wider: Wasser, Erde, Mineralien, Pflanzen, Tiere, Luft und Universum.

Alles Leben entstand aus dem Element Wasser. Den Beginn der Evolution verdankt die Menschheit der Verbindung aus Wasserstoff und Sauerstoff: Pflanzen, Tiere und Menschen haben ihren Ursprung im Wasser. Ohne Wasser kommt kein Lebewesen aus. Ihre ersten Erfahrungen mit Mengen, Zahlen und Formen erwerben die Kinder über Tiere und Pflanzen in Meer und Watt.

Nach und nach entwickelte sich das Leben auf dem Festland, dem Element Erde. In den Dünen, auf dem Deich, auf Wiesen, im Wald, im Gebirge entdecken die Kinder nach und nach Naturphänomene in Blüten, Früchten, Pflanzen, Tieren und Mineralien.

In der Erdatmosphäre zeigt sich das Element Luft in zahlreichen Wetterphänomenen wie Wind und Regen, in Regentropfen und Eiskristallen. Die Kinder werden zu echten Wetterforschern.

Das Element Feuer finden sie im Licht und in der Wärme der Sonne sowie in vielen anderen Gestirnen im All. Das Thema „Entdeckung der Planeten“ fasziniert ebenso wie die unfassbare Unendlichkeit des Universums.

In diesem Universum ist wiederum die gesamte Schöpfung enthalten, sodass sich mit dieser Stufe der Kreis schließt.

Matto, der Wattwurm, ist der Begleiter der Kinder durch die Welt der Mathematik in den verschiedenen Elementen.

Mit seinen Freunden aus dem Meer führt er die Kinder mit begleitenden Geschichten, Liedern und Tänzen erlebnisorientiert durch die Welt der Mengen, Zahlen und Formen. Ab Klassenstufe zwei wird Matto nach und nach zum Forscher und Entdecker an Land, in der Luft und im Universum und erwirbt sein mathematisches Wissen über spannende Sachinformationen aus der Natur.

Mathematik lernen mit Naturphänomenen

