

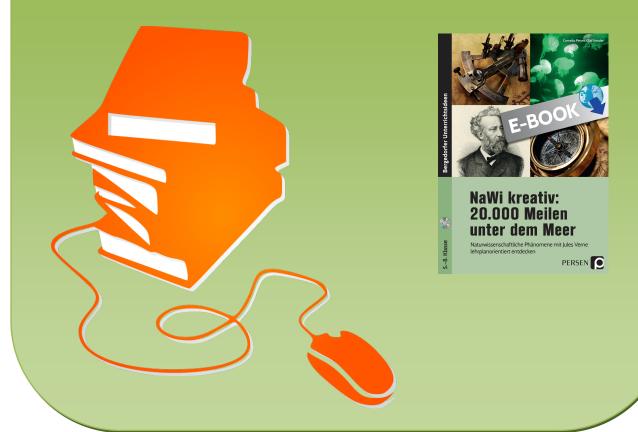
Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

NaWi kreativ: 20.000 Meilen unter dem Meer

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de





Inhaltsverzeichnis

Vo	vort	4	
Eir	eitung	6	
1	Die Suche nach dem Seeungeheuer .1 Seeungeheuer versenken .2 Der Sextant .3 Der Kompass .4 Moderne Navigation mit GPS .5 Projektpräsentation und Wissenstest	10 12 15	
2	in U-Boot, das wie ein Narwal aussieht .1 Bionik: Was hat Natur mit Technik zu tun? .2 Meerestiere und ihre besonderen Merkmale .3 U-Boote entwerfen nach dem Vorbild der Natur .4 Projektpräsentation und Wissenstest	18 21	
3	lützliches und Schönes aus dem Meer .1 Algen in der Küche	27	
4	Vie taucht und fährt ein U-Boot? .1 Auftrieb – Wie taucht und steigt ein U-Boot? .2 Antrieb – Wie fährt ein U-Boot? .3 Projektpräsentation und Wissenstest	46	
5	Das Leben unter dem Meer 1 Die Pflanzenwelt der Tiefsee 2 Die Tierwelt der Tiefsee 3 Die eigene Tiefseewelt 4 Projektpräsentation und Wissenstest	52 59	
	Meeresgeologie .1 Vulkane brechen aus .2 Wenn der Meeresboden bebt .3 Ebbe und Flut, Sonne und Mond .4 Der Mahlstrom .5 Abschluss	65 72 75	



Zusatzmaterial: Schülerarbeitsblätter, Wissenstests und Lösungen



Vorwort

In einer Zeit sich rasant ändernder Erkenntnisse und damit einhergehender Veränderungen der eigenen Lebensbereiche, Modellvorstellungen sowie Weltbilder, ist es wichtig, gerade in den Naturwissenschaften den Überblick zu behalten. Kinder haben, aufgrund der Tatsache, dass sie am Beginn ihres Lebens stehen, noch eine ungezwungene und unbegrenzte Sicht auf ihr Leben und ihre Umwelt. Das führt zu Neugier und Wissbegier. Dies sind wichtige Voraussetzungen für die gesunde weitere Entwicklung eines Menschen, um in einer herausfordernden und sich ständig wandelnden Umwelt bestehen zu können. Es gibt immer wieder Probleme im Leben, die einer Lösung bedürfen. Jedoch führt nicht jeder Lösungsansatz zum gewünschten Ziel oder ist tatsächlich eine Lösung.

Das vorliegende Buch versucht in einem exzellenten Ansatz, Kindern die Freude für die technischnaturwissenschaftlichen Vorgehensweisen von Problemerkenntnis und Problemlösung zu wecken. Lehrreich, aber auch spielerisch wird anhand eines im 19. Jahrhundert verfassten Science-Fiction-Romans von Jules Verne mit dem Titel "20.000 Meilen unter dem Meer" veranschaulicht, welche Vorstellungen sich die Menschen im 19. Jahrhundert von der Welt, aber auch dem Fortschritt durch Wissenschaft und Technik machten. Anhand dieses Romans, welcher mit zu den Lieblingsromanen meiner Jugend gehört, werden sowohl tatsächliche Erkenntnisse als auch Irrtümer aufgezeigt, die naturwissenschaftlich durchleuchtet werden und bei den Kindern mit der Befassung dieses Themas zu eigenen Erkenntnissen und Erfolgserlebnissen führen können. Mich spricht besonders der praktische Ansatz der hier dargestellten Lehr- und Lernmethoden an, da nicht nur Lesestoff und Textaufgaben trocken präsentiert, sondern Aufgaben gestellt werden, die die Schüler¹ zum eigenen Erleben und Erfahren veranlassen und durch Versuch und Irrtum zum Nachdenken darüber bewegen, wie sie eine Aufgabe am besten angehen oder eine Lösung für ein Problem finden können. Zudem ist der Lehrer hier mehr ein begleitender Tutor, der darauf aufmerksam macht, welche Werkzeuge zur Wahrheitsfindung angewendet werden können und dabei gleichfalls auf Entdeckungstour geht.

Sehr schön ist auch der fachübergreifende Lehrplanbezug, der sehr deutlich zeigt, dass Themen unserer Umwelt nicht unbedingt mit der Brille weniger für sich stehender Fachbereiche betrachtet werden müssen, sondern dass gerade in den Fragen der Naturwissenschaften ein fließender Übergang zwischen den klassischen Fachbereichen Mathematik, Physik, Chemie und Biologie besteht, um Problemerkenntnis und die Fähigkeit der Problembehandlung ganzheitlich zu erlangen. Behandelt man Aufgaben, die sich mit der Umwelt des Ozeans befassen, so muss man sich beispielsweise erst einmal auf dem Ozean orientieren können. Physikalische Kenntnisse über die Natur unseres Planeten und seines Umfeldes im All sind dabei ebenso entscheidend, um den eigenen Standort auf dem Wasser auch ohne GPS zu finden, als auch chemische Erkenntnisse über das einen Seereisenden umgebende Wasser, welches schwerlich in seiner salzigen Natur unbehandelt bzw. unbearbeitet getrunken werden kann. Auch biologische Erkenntnisse sind sowohl wichtig für den eigenen Nahrungserwerb auf See als auch für das Erkennen von Zusammenhängen, die sogar das Gesamtsystem unseres Planeten Erde umfassen. Ohne die Algen im Meer könnten wir Menschen z.B. nicht auf der Erde atmen, denn der Sauerstoff in der Atmosphäre wurde erst durch diese einfachen Mikroorganismen mithilfe von Licht, Kohlendioxid und Wasser hergestellt. Auch sind technische Grundlagen von entscheidender Bedeutung, um zu wissen, wie man sich beispielsweise optimal auf dem Wasser per Schiff oder unter der Wasseroberfläche mit einem U-Boot fortbewegen kann und was im Medium Wasser für eine optimale Fortbewegung zu beachten ist. Sowohl das Wetter als auch Meeresströmungen muss man gut einschätzen oder besser noch so gut wie möglich berechnen können. Auch die Konstruktion eines Schiffes oder U-Bootes ist hier nicht trivial und in jedem Fall müssen die Berechnungen so angestellt werden,

Wir sprechen hier wegen der besseren Lesbarkeit von Schülern bzw. Lehrern in der verallgemeinernden Form. Selbstverständlich sind auch alle Schülerinnen und Lehrerinnen gemeint.



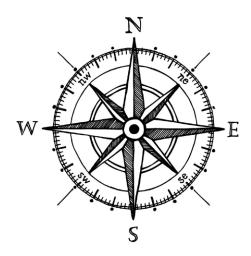
dass sowohl die Statik als auch die Form des Schiffes es erlaubt, den Kräften von Wind und Wasser zu trotzen und optimal durch das Wasser gleiten zu können. Ansätze aus der Bionik² erlauben es, z.B. Schiffe und U-Boote so stromlinienförmig und fischgleich zu konstruieren, dass wenig Reibung entsteht und ein gleitendes, effizientes Vorwärtskommen möglich wird. Diese Erkenntnisse werden sogar in der Luft- und Raumfahrt genutzt, da das Medium Atmosphäre beim Fliegen, Starten oder Wiedereintritt einer Rakete auch zu Reibung führen kann. Würden Raketen nicht dahingehend optimiert, würden sie kurz nach dem Start allein aufgrund der großen Reibungshitze zerstört oder bei wiederverwendbaren Raketen beim Wiedereintritt in die Atmosphäre verglühen.

Ich beglückwünsche die Autoren dieses exzellenten praxisbezogenen Buches, das dem Schulunterricht den nötigen Praxisbezug erlaubt, die Neugier der Kinder weckt und wichtige Impulse zu der Frage bietet, wo im Alltag die Naturwissenschaften und die Mathematik vorkommen. Die Antwort dazu ist ja bekannt: Mathematik und Naturwissenschaften sind überall präsent und somit auch in unserem Alltag unumgänglich. Ich wünsche den Lehrern und Schülern viel Spaß beim Entdecken einer lohnenswerten vergangenen, fiktiven Welt mit historischem Charakter, die viele Bezüge zum realen Leben bietet, zur Analyse von Tatsachen und Irrtümern auffordert und die realen Entwicklungen und den aktuellen Stand der Naturwissenschaften nicht unberücksichtigt lässt und damit auffordert, die heutige Welt mit anderen, wahrheitssuchenden, wahrheitsliebenden und wachen Augen zu entdecken.

Berlin, den 15. Mai 2017

Jean-Pierre de Vera

(Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Institut für Planetenforschung, Leitung und Infrastruktur, Astrobiologische Labore)



² Die Verbindung von Erkenntnissen der Biologie mit dem Wissen aus dem Technikbereich und damit die naturnahe Umsetzung optimierter, an die Umwelt angepasster Apparaturen



Einleitung

Wie ist die Idee zum Buch entstanden?

Das Grundanliegen unserer Arbeit ist, Schülern naturwissenschaftliche und technische Themengebiete durch Förderung von Neugier, Spaß, Begeisterung und durch forschendes Experimentieren sowie aktives Erleben und Entdecken nahezubringen. Wir nutzen dazu verschiedene Unterrichtsprinzipien, Techniken und soziale Formen des Lernens.

Die Inspiration für unsere Projekte erhalten wir dabei u.a. durch unsere praktische Arbeit in der Schule und an außerschulischen Einrichtungen, aus Gesprächen mit Lehrenden und natürlich den Kindern selbst.

In diesem Zusammenhang ist uns aufgefallen, dass das Lösen von Sachaufgaben häufiger von Schwierigkeiten begleitet ist und die Kinder diese Aufgaben oft nur lustlos angehen. Dabei ist die mathematische Komponente der Aufgaben nicht unbedingt das eigentliche Problem, sondern vielmehr die vorangehende Textanalyse und das Textverständnis als Voraussetzung, der Aufgabe ihre quantitativen Elemente zu entnehmen und zwischen der Sachebene und der mathematischen Ebene zu wechseln.

Die Ursachen für unsere Feststellung können wir umfänglich an dieser Stelle nicht begründen, aber ein Umstand ist sicher, dass im Alltag der Kinder Bücher immer weniger bis gar keine Rolle spielen.

Unsere Intention ist es daher, mithilfe des spannenden Romans von Jules Verne den Kindern Lust am Lesen zu vermitteln und eine Brücke zur aufregenden Welt der angewandten Physik, Chemie, Biologie, Mathematik, Astronomie, Kunst und den Geowissenschaften zu bauen. Gleichsam sehen wir diese Projekte als begleitende und/oder vorbereitende Elemente in Bezug auf die Materie der Sach- und Textaufgaben.

Darüber hinaus möchten wir mit diesen Projekten Lehrende bei der Bewältigung der fachdidaktischen Gestaltung des naturwissenschaftlichen Unterrichts in Sekundarschulen der Klassenstufen fünf bis acht unterstützen, die sich im Schulalltag täglich mit vielen Herausforderungen, wie zum Beispiel dem fachübergreifenden Unterrichten, dem Entwickeln problemorientierter Aufgaben zur kreativen Bearbeitung, dem Einbeziehen verschiedener Medien in den Unterricht oder dem Ermöglichen von situiertem und systematischem Lernen mit Praxisaufgaben in lebensnahen Kontexten, konfrontiert sehen – um nur einige zu nennen.

20.000 Meilen unter dem Meer (1869–1870)

"20.000 Meilen unter dem Meer", im Original "Vingt mille lieues sous les mers", erschien 1869 bis 1870. Jules Verne nimmt in diesem Buch die Entwicklung der Unterseeboote vorweg. Zwar gab es zu diesem Zeitpunkt schon erste Unterseeboote, jedoch waren diese technisch noch lange nicht so weit entwickelt wie im Buch beschrieben.

Die Angabe "20.000 Meilen" im Titel bezieht sich auf eine heute nicht mehr gebräuchliche Längeneinheit, einer Leuge. Eine Leuge entspricht etwa 4 km. Eine umrechnungsgetreue Übersetzung wäre also "80.000 km unter den Meeren". Der Betrag stellt keine Tauchtiefe, sondern eine 20.000 Meilen lange Reise unterhalb des Meeresspiegels dar. Die größte im Buch angegebene Tiefe beträgt vier Meilen, also 16 km, was noch 5 km tiefer wäre als der uns bisher tiefste bekannte Tiefseepunkt.



Für die Durchführung der Experimente und zum Verständnis für die Zusammenhänge ist es wünschenswert, dass die Schüler die Geschichte erfahren.

- Vom Ueberreuter Verlag gibt es eine schülergerecht aufbereitete Version des Romans, welche Sie direkt über den Persen Verlag beziehen können (Bestellnr. 700090).
- Eine für Erstleser aufbereitete Version zum leichteren Leseverständnis gibt es beim Arena Verlag (ISBN: 978-3-401-70009-0).
- Sämtliche Romanauszüge und -bilder stammen aus der unten angegebenen Ausgabe, wobei die Auszüge für dieses Werk in die aktuelle Rechtschreibung überführt wurden.^{3,4}
- Eine frei zugängliche Hörbuchversion ist bei Librivox zu finden.⁵
- Eine kindgerechte Aufarbeitung als Hörspiel gibt es beim Audio Verlag.⁶

Beim Lesen des Buches ist zu beachten, dass der wissenschaftliche Kenntnisstand von Jules Verne um 1870 nicht auf dem Stand von heute sein konnte. Offensichtliche Fehler im Buch sind daher mit den Kindern gesondert zu diskutieren. Wir schlagen vor, dass die Kinder einen erkannten Fehler von Jules Verne in Form von Präsentationen korrigieren und den aktuellen Kenntnisstand wiedergeben. Die hier folgende Liste mit Fehlern, welche uns beim Lesen des Buches aufgefallen sind, garantiert aber keine Vollständigkeit:

- Der tiefste Punkt der Tiefsee
- Das Leben in der Tiefsee
- Unter der Antarktis durchtauchen
- Die Entstehung der Kontinente
- Ein Tunnel zwischen rotem Meer und Mittelmeer
- U-Boot-Antriebe

Kompetenzentwicklung in den naturwissenschaftlichen Fächern

Es gehört zu den Zielen der naturwissenschaftlichen Ausbildung, anknüpfend an die Vorerfahrungen der Schüler Phänomene zu untersuchen und verständlich zu machen, Ergebnisse zu kommunizieren und sich mit den Methoden der Erkenntnisgewinnung auseinanderzusetzen. In der Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Phänomenen sollen die Schüler lernen, naturwissenschaftliche Fragestellungen zu entwickeln und dabei die grundlegenden naturwissenschaftlichen Kompetenzen erwerben: Mit Fachwissen umgehen, Erkenntnisse gewinnen, Kommunizieren und Bewerten.

Mit Fachwissen umgehen: Bereits zuvor erworbenes Wissen wird gefestigt und neu gewonnene Informationen werden in das bestehende Wissensgefüge integriert.

Erkenntnisse gewinnen: Die Schüler nehmen Phänomene wahr, entwickeln daraus eine naturwissenschaftliche Fragestellung, beobachten die Abläufe aus der naturwissenschaftlichen Perspektive unter Zuhilfenahme naturwissenschaftlicher Untersuchungsmethoden, bilden Hypothesen und erstellen einfache Modelle.

Kommunizieren: Die Schüler beschreiben naturwissenschaftliche Phänomene unter Zuhilfenahme von Alltags- und Fachsprache. Sie nutzen Sachtexte, Grafiken, Medien und Modelle für die Informationsgewinnung und stellen diese auch selbst her.

Bewerten: Die Schüler können naturwissenschaftliche Erklärungen nachvollziehen und reflektieren, Untersuchungsmethoden und Schlussfolgerungen begründet hinterfragen und in einen Kontext stellen.

³ Sämtliche in diesem Werk angegebenen Links sind zum Zeitpunkt der Drucklegung aktuell. Für spätere Verfügbarkeit besteht keine Gewähr.

⁴ http://www.gasl.org/refbib/Verne 20000 Meilen.pdf

⁵ https://librivox.org/zwanzigtausend-meilen-unterm-meer/

⁶ http://dav.hoebu.de/20-000-meilen-unter-dem-meer-jules-verne-414757



	Kompetenzen				
	Mit Fachwissen umgehen	Erkenntnisse gewinnen	Kommunizieren	Bewerten	
1 Die Suche nach dem Seeun	geheuer				
Seeungeheuer versenken		Х	X		
Der Sextant	Х	Х			
Der Kompass	Х	Х			
Moderne Navigation mit GPS		Х	х		
2 Ein U-Boot, das wie ein Nar	wal aussieht				
Bionik: Was hat Natur mit Technik zu tun?			х	х	
Meerestiere und ihre besonderen Merkmale	х		х		
U-Boote entwerfen nach dem Vorbild der Natur	х	Х			
3 Nützliches und Schönes aus dem Meer					
Algen in der Küche	Х	Х	х		
Biolumineszenz – Licht aus Algen	х	Х		Х	
Kunst aus dem Meer			х		
4 Wie taucht und fährt ein U-	-Boot?				
Auftrieb – Wie taucht und steigt ein U-Boot?	x	Х		Х	
Antrieb - Wie fährt ein U-Boot?	х	Х	х		
5 Das Leben unter dem Meer					
Die Pflanzenwelt der Tiefsee	Х	Х	х	Х	
Die Tierwelt der Tiefsee	Х	Х	х		
Die eigene Tiefseewelt			x		
6 Meeresgeologie					
Vulkane brechen aus	Х	Х	x	Х	
Wenn der Meeresboden bebt	Х	Х	х		
Ebbe und Flut, Sonne und Mond	х	Х			
Der Mahlstrom	Х	X			



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

NaWi kreativ: 20.000 Meilen unter dem Meer

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

