

Claus-Peter Hutter (Hrsg.)  
Karin Blessing / Claudia Dichtl / Rainer Köthe



# Sonne, Wasser und Wind

Mit Kindern Energie verstehen und  
nachhaltig leben

HIRZEL

## Aus dem Inhalt

Was ist Energie – und wozu brauchen wir sie?

Sonne, Wasser Wind: Was Klima und Wetter bestimmt

Unsere Energiequellen – Fit für die Zukunft?

Chancen und Herausforderungen der Energiewende

Lernstoff Energie und Nachhaltigkeit: Experimente,  
Spiele und Lieder in Kindergarten und Grundschule

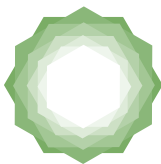
Sinnvoller und nachhaltiger Umgang mit Energie:  
Was jeder Einzelne tun kann

Claus-Peter Hutter (Hrsg.) • Karin Blessing • Claudia Dichtl • Rainer Köthe

# Sonne, Wasser und Wind

Mit Kindern Energie verstehen und nachhaltig leben

Illustriert von Wolfgang Lang



Dieses Praxisbuch ist ein Beitrag zur Bildungsoffensive der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg gegen die Wissenserosion in Sachen Natur im Rahmen des Projektes „KiNa – Kindergarten und Nachhaltigkeit“



Akademie für Natur- und Umweltschutz  
Baden-Württemberg



6 - Geleitwort

## **13 - Einführung**

---

14 - Ohne Nachhaltigkeit geht's nicht

## **21 - Ohne Energie geht's nicht – Was Energie ist und wozu wir sie brauchen**

---

22 - Ein kleiner Grundkurs

31 - Elektrischer Strom: die Vielzweckenergie

## **39 - Sonne, Wasser, Winde: Was Klima und Wetter bestimmt**

---

40 - Die Sonne

41 - Das Klima

43 - Kreisläufe

## **65 - Unsere Energiequellen – Fit für die Zukunft?**

---

66 - Fossile Energiequellen

72 - Kernkraft

75 - Erneuerbare Energiequellen

90 - Chancen und Herausforderungen der Energiewende



---

## **95 - Lernstoff Energie und Nachhaltigkeit: Experimente und Spiele in Kindergarten und Grundschule**

- 97 - Projektplan „Erneuerbare Energien“
- 114 - Windkraft
- 137 - Wasserkraft
- 157 - Sonnenenergie
- 172 - Bioenergie
- 185 - Elternaktionstag

---

## **203 - Sinnvoller und nachhaltiger Umgang mit Energie: Was jeder Einzelne tun kann**

- 204 - Wie man Energie sparen kann

---

## **211 - Anhang**

- 212 - Die Akademie für Umwelt- und Naturschutz
- 212 - Das Landesnetzwerk Umweltbildung und nachhaltige Entwicklung
- 215 - Agenda-21-Arbeitskreise und Umweltbildungsstätten
- 217 - Zitierte und weiterführende Literatur
- 223 - Dank
- 224 - Impressum



## **Kinder sind ...**

... die Erwachsenen von morgen. Das wissen wir alle. Doch müssen wir diese uralte Erkenntnis neu denken und mit neuem Leben erfüllen. Denn die Kinder von heute sind – als Erwachsene von morgen – angesichts der nicht mehr zu übersehenden Auswirkungen des Klimawandels und all der damit zusammenhängenden Problemstellungen und Aufgaben der Umweltvorsorge, der Naturbewahrung und der sozialen Zukunftsvorsorge vor andere, viel gewichtigere Herausforderungen gestellt, als dies für vorangegangene Generationen der Fall war. Doch sind Schreckensszenarien weder angebracht noch geeignet, um Kinder als die Entscheidungsträger von morgen zu erreichen, zu motivieren und zum aktiven, nachhaltigen Handeln zu bewegen. Vielmehr gilt es, die kindliche Neugier und Offenheit für Neues zu nutzen, um das Wertvollste, was wir haben – nämlich unsere Kinder –, spielerisch und ganz ohne erhobenen Zeigefinger an globale Vorgänge heranzuführen und ihnen neben anderen Notwendigkeiten für das Individuum und die Gesellschaft einen verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen – und hierbei vor allem mit der Ressource Energie als dem Schlüsselthema schlechthin – zu vermitteln. Nur wer die Natur kennt, wird letztlich die Umwelt schützen, wird sensibel sein für negative Veränderungen in der eigenen Umgebung, in der Landschaft des Heimatraums und in der Umwelt. Auch das Wissen um die natürliche Kraft des Wassers, des Windes, das Phänomen, aus Abfällen Strom erzeugen zu können oder gar die direkte Kraft der Sonne mittels modernsten Technologien zu Power für Handy und Auto, Schweißroboter und Verpackungsmaschinen, Küchenmaschine und Staubsauger, Rasenmäher und Bohrmaschine und, und, und nutzen zu kön-



nen, muss mehr denn je zum „Wissensgepäck“ jedes Einzelnen gehören.

Es sind Fragen wie jene nach dem Anfang und dem Ende des Regenbogens, nach dem Aussehen der Wolken, nach der Entstehung von Schnee und Eis usw., mit denen Kinder für den Umgang mit all diesen wunderbaren Naturphänomenen sensibilisiert werden können. Gerade die einfache – und „einfach“ heißt hier eben nicht „oberflächlich“ – Erklärung unserer immer komplizierter werdenden Welt und die Bedeutung des Einzelnen und seines Handelns spielt bei der Naturerziehung bzw. der Umwelt- und Nachhaltigkeitsbildung eine bedeutende Rolle. Kindergärten kommt dabei – ergänzend zum nicht ersetzbaren Elternhaus und dem Dialog mit Großeltern, Verwandten und Freunden – eine besondere Rolle zu. Für Erzieherinnen und Erzieher, aber auch für Eltern und Großeltern wurde dieser Praxisleitfaden unter dem Titel „Sonne, Wasser und Wind – Mit Kindern Energie verstehen und nachhaltig leben“ aus den Erfahrungen des Kindergartenalltags heraus entwickelt und durch Erkenntnisse, die aus mehreren Projekten zur Umwelt- und Nachhaltigkeitsbildung mit Kindern hervorgegangen sind, ergänzt. Ferner handelt es sich hierbei um ein Buch von Praktikern für Praktiker, das auf der Basis neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse zum Gesamtkomplex „Erneuerbare Energien“ und den wissenschaftlich-praktischen Kenntnissen im pädagogisch-didaktischen Bereich erarbeitet wurde. Hintergrundinformationen rund um das Thema Klima und erneuerbare Energien sowie praktische, erfolgreich erprobte Spiele und Experimente ermöglichen thematischen Einsteigern ebenso wie im Thema Umweltvorsorge und Nachhaltigkeit Fortgeschrittenen immer wieder



aufs Neue, den Forschergeist von Kindern zu wecken und sie ihrem Erkundungsdrang frei nachgehen zu lassen.

Dieser Praxisleitfaden ist ein konkreter Beitrag der Umweltakademie Baden-Württemberg zur Nachhaltigkeitsstrategie, zur Anpassungsstrategie an den Klimawandel und zum Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzept (IEKK) im Rahmen der Energiewende des Landes.

Wesentliches Ziel dabei ist es, Erzieherinnen und Erzieher, Eltern und Großeltern zu ermuntern, das spannende Thema „Erneuerbare Energien“ in den Umgang mit Kindern einzubeziehen und die Kinder selbst dazu zu bewegen, Verantwortung für sich, für ihr Handeln und für den Umgang mit Natur und Umwelt zu übernehmen – schlicht, Empathie für das Lebendige aufzubringen. „Vom Erleben zum Handeln“ – das ist der Grundgedanke, der mit umfassender Bildung für eine nachhaltige Entwicklung – ob für Kinder im Kindergarten, in den verschiedenen Schulen oder für Erwachsene – letztlich als Ziel verfolgt und angestrebt wird. Der Leitfaden ergänzt konsequent den Praxisleitfaden „Wetterfrosch und Wolkenschloss – Mit Kindern Wetter verstehen und Klima schützen“. Das Wichtigste dabei ist die Vermittlung von Spaß und Freude, ohne dabei den kritischen Blick für negative Veränderungen der eigenen Umwelt zu verlieren.

Claus-Peter Hutter

Leiter der Akademie für Natur- und Umweltschutz  
Baden-Württemberg





## **Handlungswissen vermitteln – auch eine Frage der Demokratiefähigkeit**

In der freiesten Gesellschaft der Welt – um die Deutschland weltweit beneidet wird – sollten Errungenschaften nicht als selbstverständlich betrachtet, sondern als hohes demokratisches Gut vermittelt und verteidigt werden. Gerade die Bewahrung der natürlichen Lebensgrundlagen – und hier spielt die Nutzung von erneuerbaren Energien die wesentliche Rolle – hat auch viel mit Demokratiefähigkeit zu tun.

Wer etwa heimische Vogelarten nicht kennt, nimmt diese nicht bewusst wahr und bemerkt auch nicht, wenn sie durch veränderte Umweltbedingungen aus der eigenen Umgebung verschwinden. Die Wahrnehmung der demokratischen Rechte – etwa von den Verantwortlichen in der eigenen Gemeinde oder Stadt entsprechende Maßnahmen einzufordern – ist dann nicht mehr möglich. Gerade aber eine Demokratie lebt von informierten, an ihren eigenen Lebensverhältnissen und Lebensbedingungen interessierten Bürgerinnen und Bürgern. Dabei soll und darf es nicht beim Einfordern von Maßnahmen bleiben. Eine aktive Bürgergesellschaft bedarf auch einer über Diskussionen und Forderungen hinausgehenden aktiven Teilnahme bei der Gestaltung der eigenen Lebensgrundlagen – ob im ökologischen, ökonomischen, sozialen oder kulturellen Bereich. Für alle Bereiche spielt Wissen über Natur, Umwelt und Kultur eine zentrale Rolle. Doch spezifisches Wissen allein reicht noch nicht aus: Um Intentionen tatsächlich in Handlungen umzusetzen, also die Kluft zwischen Wissen und Handeln zu überbrücken, muss prozedurales und konzeptuelles Handlungswissen (Wissen, das zur Optimierung



von Handlungsabläufen befähigt) vorhanden sein. Ferner sind für den Einzelnen und damit auch für die Gesellschaft Handlungsanreize (Vorteile) notwendig, die sich aus ökonomischen Zusammenhängen ergeben bzw. durch politische Vorgaben gesetzt werden müssen. Hier muss die Bildung für eine nachhaltige Entwicklung in allen Lebensbereichen ansetzen.

Der Wissensüberflutung mit Daten und Fakten steht das Phänomen der „Wissenserosion“ gegenüber. Wissen zu haben ist nicht gleichbedeutend mit dem Besitz von Kompetenzen für nachhaltiges Handeln.


Diese fortschreitende Wissenserosion in Sachen Natur soll nun im Folgenden am Beispiel der Naturbewahrung veranschaulicht werden. Dabei soll sowohl nach den Gründen als auch nach Lösungsansätzen durch Bildung für nachhaltige Entwicklung gesucht werden.



## **Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)**

Bildung für nachhaltige Entwicklung vermittelt Kindern, Jugendlichen sowie Erwachsenen nachhaltiges Denken und Handeln. Sie soll Menschen in die Lage versetzen, verantwortungsbewusste Entscheidungen für die Zukunft zu treffen und dabei abzuschätzen, wie sich das eigene Handeln auf künftige Generationen oder das Leben in anderen Weltregionen auswirkt. Bildung für nachhaltige Entwicklung vermittelt Know-how über lokale, regionale und globale Zusammenhänge und Herausforderungen wie etwa den Klimawandel, die globale Gerechtigkeit sowie die komplexen wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Ursachen dieser Probleme. Die folgenden Aspekte sind dabei von zentraler Bedeutung: die Fähigkeit, vorausschauend zu denken und autonom zu handeln, interdisziplinäres Wissen und die Partizipation an gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen (Gestaltungskompetenz).

Auf die Empfehlung des Weltgipfels für nachhaltige Entwicklung in Johannesburg hin hat die Vollversammlung der Vereinten Nationen 2002 die Weltdekade „Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ (Education for sustainable development) ausgerufen. Dabei sollen die Ziele der Umweltbildung mit dem Gedanken der Nachhaltigkeit des Aktionsprogramms der Agenda 21 verknüpft und fortgeführt werden. Diese Dekade hat viel bewirkt. Nun gilt es, diesen Bildungsansatz konsequent weiterzuverfolgen, und zwar im formalen wie auch im informellen Bildungsbereich.

A green-tinted photograph of a dense forest. The trees are thick and their branches are visible against a lighter background. A path or road is visible on the right side, leading into the distance. The overall scene is lush and natural.

***„Der, der sagt, es sei nicht möglich, sollte dem nicht im Wege stehen, der es tut.“***

Chinesischer Spruch

A green-tinted photograph of a riverbank. The foreground shows a calm river reflecting the sky. The middle ground is dominated by a dense thicket of tall reeds and grasses. In the background, a line of trees with lush green foliage stretches across the horizon. The overall scene is peaceful and natural.

# **Einführung**



## Ohne Nachhaltigkeit geht's nicht

Energie ist aus unserem heutigen Alltag nicht mehr wegzudenken: die warme Dusche am Morgen, der Kaffee oder Tee zum Frühstück, die Fahrt zum Kindergarten, zur Schule oder ins Büro – um nur einige Beispiele zu nennen.

Diesen Energiebedarf decken wir heutzutage noch vornehmlich mittels „fossiler“ Energieträger, nämlich in Form von Erdöl, Kohle und Erdgas ab.

Diese fossilen Energieträger haben sich im Laufe vieler Jahrmillionen in der Erdkruste angesammelt. Mittlerweile haben wir einen derart hohen Energiebedarf, dass die vorhandenen, wirtschaftlich rentablen Vorräte an fossilen Energieträgern in absehbarer Zeit zur Neige gehen werden. Ferner entstehen beim Verbrennen der fossilen Energieträger unvermeidlich diverse andere umweltschädigende und klimawirksame Stoffe wie z.B. das Gas Kohlenstoffdioxid (abgekürzt meist „Kohlendioxid“ genannt).

Kohlenstoffdioxid ist an sich ein ungiftiges Gas, welches Pflanzen für das Wachstum (die Photosynthese) benötigen. Wegen des extremen Verbrauchs dieser Energieträger steigt die Konzentration an Kohlenstoffdioxid in der Luft jedoch seit Jahrzehnten an und wirkt sich zunehmend auf das irdische Klima aus, in der Regel als Erwärmung. Zudem löst sich das Gas im Wasser der Ozeane und lässt es saurer werden, was wiederum manche Arten von Lebewesen gefährdet. Dies widerspricht völlig dem Gedanken der Nachhaltigkeit, welcher fordert, dass unser heutiges Handeln „[...] die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können“ (Brundtland-Bericht 1987).



Es ist also höchste Zeit, hier für Ersatz zu sorgen und neue und insbesondere nachhaltige Energiequellen zu erschließen, die sich nicht erschöpfen: die erneuerbaren Energien, zu denen vor allem das Sonnenlicht bzw. dessen Wärme, die Kraft des Windes, die Nutzung von Biomasse (also pflanzlichen Abfällen), die Wasserkraft und die Erdwärme zählen. Die Sonne ist hierbei die Hauptenergiequelle, der eigentliche Motor: Sie füllt die Stauseen, lässt die Flüsse fließen, die Winde wehen und die Pflanzen grünen.

### Herausforderungen in der Zukunft

Die Energiewende, d.h. der Wechsel hin zu den erneuerbaren Energien, stellt uns vor eine große Herausforderung, da sie ohne allzu große wirtschaftliche Turbulenzen vonstattengehen sollte. So würde jeder wirtschaftliche Abschwung letztlich zu einer Verteuerung von Energie und damit zwangsläufig auch zu einer Verteuerung von Nahrungsmitteln führen, was vor allem die Armen treffen würde. Schon jetzt sterben in kalten Wintern auf der ganzen Welt tausende von Menschen, weil sie sich die teure Heizenergie nicht mehr leisten können.

Forschungsarbeit ist für die Energiewende unerlässlich, denn bisher ist die Nutzung erneuerbarer Energiequellen im Vergleich zu fossilen Energiequellen häufig kostenintensiver. Weltweit wird an kostengünstigeren und effizienteren Solarzellen, leistungsfähigeren Windkraftanlagen und weiteren Möglichkeiten zur Erschließung der erneuerbaren Energiequellen geforscht.



## Solarzellen und Rotoren prägen unsere Siedlungen

Die Energiewende und ihre Herausforderungen sind heute ein nahezu allgegenwärtiges Thema – nicht nur in den Medien, sondern auch in unserer alltäglichen Umwelt: Solaranlagen auf den Dächern, Photovoltaik-Plantagen oder Windkraftwerke. Der Anblick der eigenartig blau glänzenden Flächen auf vielen Dächern und der drehenden Rotoren von Windrädern sind längst auch den Kindern vertraut. Grund genug, auch im Kindergarten und in der Grundschule über dieses Thema und die dahinterstehenden Aufgaben und Herausforderungen zu sprechen. Die Grundlagen der Energie sind vergleichsweise leicht verständlich und lassen sich mit zahlreichen einfachen und spannenden Experimenten und Beobachtungen veranschaulichen und erklären.

Dieses Buch will hierfür Anleitungen geben sowie das notwendige Hintergrundwissen rund um das Energiethema vermitteln. Das Buch ist folgendermaßen aufgebaut: Der Theorieteil widmet sich den fachlichen Grundlagen: Was ist Energie, wofür brauchen wir sie und wie wird sie erzeugt und transportiert? Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf dem elektrischen Strom. Die Sonne – eine unserer Hauptenergiequellen – und ihre Wirkung als Motor für Klima, Wind und Wasser wird gesondert vorgestellt.

Schließlich werden fossile sowie erneuerbare Energiequellen porträtiert und Probleme, Chancen und Herausforderungen der Energiewende erläutert.

An diese theoretischen Grundlagen schließt sich ein praktischer Teil an. Hier werden Möglichkeiten vorgestellt, was ein jeder selbst zur Energiewende beitragen kann und enthält zudem zahl-





reiche Experimente und Beobachtungen, Lieder, Gedichte und kleine Geschichten für die Umsetzung des Themas in Kindergärten oder Grundschule.

### Das große Ziel: Nachhaltigkeit im Alltag

Die Energiewende ist nur ein wichtiger Schritt hin zu einer nachhaltigeren Lebensweise. Nachhaltigkeit betrifft alle gesellschaftlichen, sozialen, ökologischen und ökonomischen Bereiche unseres alltäglichen Lebens.

Mit „nachhaltig“ ist hier „dauerhaft“ oder „zukunftsfähig“ gemeint. Wir sollen, so die Forderung, nicht auf Kosten zukünftiger Generationen leben und die Rohstoff- und Energievorräte der Erde verschwenden, sondern sie möglichst schonend und sinnvoll einsetzen, um unseren Nachkommen eine Erde in besserem Zustand zu hinterlassen. Ein Ziel, das besonders Kindern einleuchten sollte, denn sie „erben“ schließlich die Erde von uns. Der Begriff der Nachhaltigkeit ist jedoch keine „Erfindung“ der Moderne: Im 18. Jahrhundert verstand man darunter die „Zukunftsfähigkeit“. Damals hatte die europäische Wirtschaft ein großes Energie- und Rohstoffproblem: Holzmangel. Der Rohstoff Holz wurde zum Bau von Häusern, Schiffen und zahlreichen Gegenständen benötigt und war gleichzeitig das wichtigste Brennmaterial in den Küchen und Wohnstuben. Auch zur Glas-, Salz- und Metallproduktion wurden riesige Mengen davon benötigt. Zu dieser Zeit waren die mitteleuropäischen Wälder bereits jahrzehntelang abgeholzt worden. Dies veranschaulichen die Bilder aus jener Zeit: kahle Kuppen und Hänge, wo zuvor dichter Wald stand.



Ursache für den akuten Rohstoffmangel war nicht allein die Gewinnsucht Einzelner, auch das Klima trug dazu bei. So gab es seinerzeit weltweit eine Kälteperiode, die „Kleine Eiszeit“. Diese führte zu einem erhöhten Verbrauch an Feuerholz in den Haushalten, wodurch wiederum ein Großteil der Wälder in den Küchenherden und Öfen verschwand.

Der sächsische Oberberghauptmann Hans Carl von Carlowitz (1645–1714) veröffentlichte daraufhin – man schrieb das Jahr 1713 – das wohl erste forstwissenschaftliche Werk, seine „Sylvicultura Oeconomica“. Darin zeigte er einen Weg aus der Krise auf: Es dürfe stets nur so viel Holz geschlagen werden, wie auch wieder nachwache. Man müsse den Wald „mit Behutsamkeit“ pflegen, nämlich so, dass „eine Gleichheit zwischen An- und Zuwachs und dem Abtrieb des Holtzes erfolget“. Nur dann könne es „eine kontinuierliche, beständige und nachhaltige Nutzung“ geben. Man müsse dabei die Wirtschaft pflegen – zum Nutzen der Untertanen, die ein Recht auf „sattsam Nahrung und Unterhalt“ hätten, aber das gleiche Recht stehe auch den Nachkommen zu.


Er kritisierte das auf raschen Gewinn gerichtete Denken und plädierte für die planmäßige Aufforstung und Maßnahmen zur Effizienzsteigerung: sparsamere Öfen und Herde, besser wärmeisolierte Häuser – damals schon! Er forderte auch die Suche nach alternativen Rohstoffen zum Holz. Tatsächlich konnte die Forstwirtschaft erst dann mit einer „nachhaltigen“ Wirtschaftsweise die Wälder wieder aufbauen, als Kohle in größerem Maße für die Haushalte verfügbar geworden war.

Heute ist nachhaltiges Wirtschaften angesichts des ungeheuren Rohstoff- und Energieverbrauchs besonders wichtig. Auch umfasst das Thema Nachhaltigkeit heute noch weit mehr als zu Zeiten



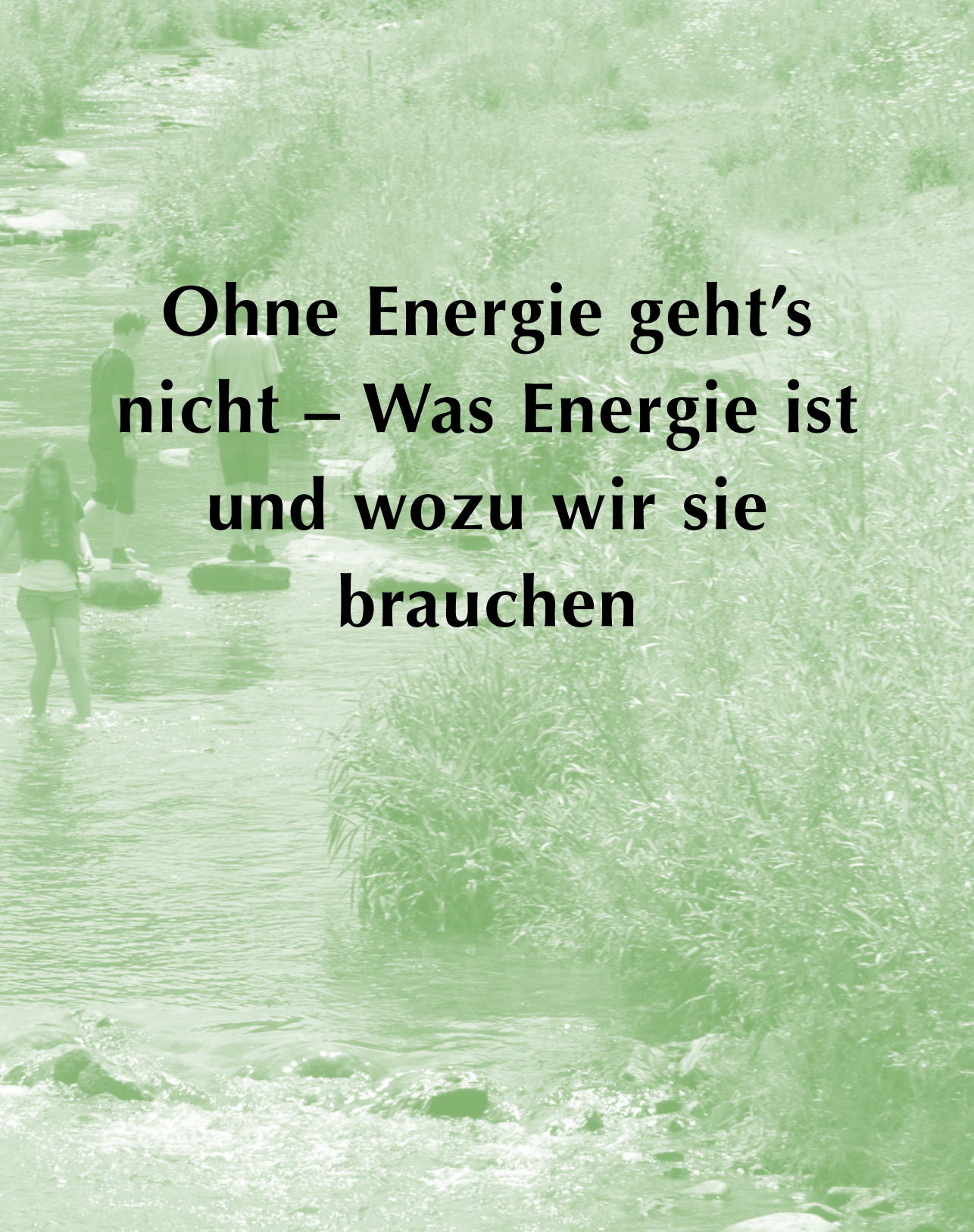
von Carl von Carlowitz: Es enthält auch Bereiche wie Klimaschutz, Naturschutz, Umweltschutz, Bekämpfung von Krankheiten und Armut, bessere Bildung und gleiche Rechte für Frauen in der Dritten Welt.

Weitere Informationen zu diesem Thema enthält das Buch „Grundkurs Nachhaltigkeit. Handbuch für Einsteiger und Fortgeschrittene“ (siehe Literatur).



***„Lassen Sie uns alles daransetzen, daß wir der nächsten Generation, den Kindern von heute, eine Welt hinterlassen, die ihnen nicht nur den nötigen Lebensraum bietet, sondern auch die Umwelt, die das Leben erlaubt und lebenswert macht.“***

Richard von Weizäcker

A green-tinted photograph of a river with people wading across rocks. The text is overlaid in the center.

**Ohne Energie geht's  
nicht – Was Energie ist  
und wozu wir sie  
brauchen**



## Ein kleiner Grundkurs

### Wofür brauchen wir Energie?

Kein Auto fährt, ohne dass man von Zeit zu Zeit tanken muss. Kein Feuer brennt ohne Holz, Kohle, Gas oder einem anderen „brennbaren“ Stoff. Kein Tier oder Mensch kann leben, ohne von Zeit zu Zeit Nahrung aufzunehmen – pflanzliche oder tierische Produkte. Auch kein elektrisches Gerät arbeitet ohne Batterie, Anschluss an die Steckdose oder sonst einem Lieferanten von elektrischem Strom.

Jedes Lebewesen und all unsere Geräte brauchen Energie. Die zugeführte Energie wird dann auf vielfältige Weise genutzt: Ein Auto setzt die Energie vor allem in Bewegung um; das gleiche gilt für Straßenbahn, Schiff, Flugzeug, Lokomotive. Ein Ofen nutzt die Energie aus Holz oder einem anderen Brennstoff, um Wärme zu erzeugen. Tiere und Menschen nutzen Energie aus der Nahrung, um ihren Körper auf Körpertemperatur zu halten, ihn also zu heizen und können mithilfe der Energie vieles tun: Die Muskeln beziehen aus der Energie die Kraft, Dinge zu heben, den Körper auf den Beinen zu bewegen oder ihn durchs Wasser zu treiben.

Auch die Energie aus Batterie oder Steckdose kann nützliche Dinge ermöglichen. Eine Lampe etwa setzt sie in Licht um, ein mp3-Player in hörbare Musik, ein Elektromotor (wie er z.B. in der Kaffeemühle oder im Rasenmäher vorkommt) transformiert sie in Bewegung.

Die Technik, die unser Leben seit Jahrtausenden prägt und in vielfacher Hinsicht leichter gemacht hat, nutzt Energie zu vielfältigen Zwecken. „Mit Energie können wir alles bewerkstelligen“,



so der britische Umweltexperte Euan G. Nisbet, „ohne sind wir nur eine Art große Schimpansen.“

Schon seit vielen Jahrtausenden nutzen Menschen die Wärme des Feuers: Zum Sägen von Holz, zum Gewinn von Metallen, Glas und vielen anderen Dingen, zum Antrieb von Geräten und Fahrzeugen – überall wurde und wird Energie gebraucht. Besonders Fabriken sind Energie-Großverbraucher, welche die Energie nutzen, um eine Fülle von Produkten zu erzeugen.

Die Quellen für Energie haben sich im Laufe der Jahrhunderte verändert. Anfangs standen nur Holz als Brennstoff und die Kraft menschlicher oder tierischer Muskeln zum Transport von Gegenständen zur Verfügung. Später lernten die Menschen, etwa die Kraft des fließenden Wassers als Antrieb für ein Wasserrad oder die Kraft des Windes mithilfe von Windmühlen und Segelschiffen zu nutzen. Mit der Erfindung der Dampfmaschine begann vor etwa 300 Jahren das moderne industrielle Zeitalter, dessen Fabriken vor allem auf Kohle, Erdöl und Erdgas setzten und in dem Energie in Form von elektrischem Strom fast überall leicht verfügbar gemacht wurde.

Das Problem ist, dass die herkömmlichen Energiequellen wie Kohle, Erdöl und Erdgas begrenzt sind. Die vergleichsweise leicht auszubeutenden Vorräte werden in absehbarer Zeit zur Neige gehen. Weitere Vorkommen sind dann nur noch mit deutlich höherem Aufwand und größeren Umweltschäden zu gewinnen. Andererseits steht uns eine praktisch unerschöpfliche Energiequelle zur Verfügung: die Sonne. Deswegen arbeitet man daran, die Sonnenenergie direkt oder indirekt zu nutzen – in Form der „erneuerbaren Energiequellen“. Ebenso wie die Sonnenenergie selbst sind sie praktisch unerschöpflich, denn die Sonne füllt sie sozusagen immer wieder auf. Daher kommt auch die Bezeichnung „erneuerbar“.