

# Elektrizitätslehre

# Band 1

Zusammenhänge • Probleme • Lösungen



**Bausteine**

zum naturwissenschaftlichen Unterricht

Die wachsende Bedeutung der Naturwissenschaften für Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft spiegelt sich vermehrt auch in den Lehrplänen der allgemeinbildenden Schulen wider. Die ursprünglich getrennt unterrichteten Fächer Chemie, Biologie und Physik werden zunehmend zu einem Fächerverbund zusammengefasst. Ein solcher Fächerverbund ermöglicht einen mehrperspektivischen Unterricht, der der Erkenntnis Rechnung trägt, dass sich die Phänomene und Problemstellungen der Erfahrungswelt nicht streng getrennt nach Fachdisziplinen wahrnehmen und erschließen lassen.

Durch eine angemessene Förderung naturwissenschaftlichen und technischen Denkens, Wissens und Handelns sollen erweiterte Kompetenzen in unterschiedlichen Lebensbereichen geschaffen und eine solide Grundlage für aufbauendes Wissen und lebenslanges Lernen gelegt werden. Allgemeine Urteilsfähigkeit, sprachliches Verständnis und Ausdrucksvermögen sowie die Fähigkeit zu einer ethischen Bewertung sind ebenso grundlegende Voraussetzungen für die gestalterische Einflussnahme junger Menschen auf ihre künftige Lebens- und Arbeitswelt und die aktive Teilnahme am Gesellschaftsleben.

Das von uns angebotene Unterrichtswerk trägt diesen neuen Anforderungen in vollem Umfang Rechnung.

Das selbstständige Erschließen von Zusammenhängen und die Entwicklung von Grundfertigkeiten zur Erkenntnisgewinnung sind von zentraler Bedeutung. Dem Experiment wird dabei ein besonderer Stellenwert beigemessen. Es ist wesentliches Element jedes naturwissenschaftlichen Unterrichts. Indem es einen spielerischen Einstieg in neue Materie ermöglicht, erste Erfahrungen zulässt, die Motivation steigert und den Erwerb von Grundfähigkeiten im Umgang mit Geräten und Materia-

lien fördert, erfüllt es eine ganze Reihe von Funktionen gleichzeitig. Darüber hinaus erlauben Experimente induktives Lernen und sind dazu geeignet, Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten anschaulich zu machen. Besondere Beachtung finden auch das Protokoll und die Versuchsauswertung. Bei der Auswahl der Experimente haben wir versucht, mit möglichst geringem Material- und Geräteaufwand auszukommen.

Moderner Unterricht ist ohne die „neuen Medien“ nicht mehr denkbar. Neben dem Bildtransparent, der Foliengrafik und Kopiervorlagen kommen Bildern, Kurzfilmen und Animationen eine besondere Bedeutung zu. Über die DVD ist ein rascher Zugriff auf zusätzliche Sachinformation, Begriffserläuterungen und alle Seiten des Werks möglich.

In der vorliegenden Reihe „Bausteine zum naturwissenschaftlichen Unterricht“ wird Lehr- und Lernstoff, der sich über mehrere Jahrgangsstufen erstreckt, sach- und themenbezogen aufbereitet und in überschaubare Einheiten gegliedert. Im Laufe mehrerer Schuljahre kann so gleichsam aus vielen Bausteinen ein Gesamtgebäude entstehen. Streng wurde darauf geachtet, dass alle Lerninhalte der Lehrpläne berücksichtigt sind. Themenbereiche können ganzheitlich oder in einzelnen Kapiteln erschlossen werden. Gezielte Fragen und spezifische Aufgabenstellungen erlauben es, neben Faktenwissen auch das Verständnis für Zusammenhänge und Urteilsvermögen zu überprüfen.

Vorschläge bzw. Anregungen zur Projektarbeit wecken Teamgeist, die Fähigkeit zur zielgerichteten Zusammenarbeit, Engagement, Kreativität und das Vermögen, sich wirkungsvoll zu präsentieren.

## Die farbliche Gestaltung der Seiten hilft bei der Orientierung:

**i**

**Lehrerinformation** mit Fundamentalwissen und Hintergrundinformationen

Hier sind alle lehrplanrelevanten Inhalte anschaulich und in allgemein verständlicher Form aufgearbeitet. Ausführliche Erläuterungen verleihen auch dem fachfremd Unterrichtenden ein fundiertes Grundwissen.

**1**

**P**

**Praxishilfen** für Lehrer und Schüler

Sie beinhalten Anregungen und Anleitungen zum Experimentieren, Erleben, Erkunden und Erfahren.

**5**

Auch sollen sie Schülerinnen und Schülern Anstoß zu eigenen Versuchen geben, sie befähigen, selbst Zusammenhänge aufzuzeigen und zu entdecken, sie zu optimalen Ergebnissen und Lernerfolg führen.

**A**

**Schülermaterial** mit Arbeitsblättern

Die Arbeitsblätter werden den Schülerinnen und Schülern als Kopien zur Verfügung gestellt. Damit erhalten sie die wichtigsten Lerninhalte in knapper und präziser Form und die Möglichkeit, das Erfahrene selbst zu formulieren. Musterlösungen sind nicht verbindlich, sie sind als Vorschläge zu verstehen und können zur Absicherung dienen.

**13**

**AHO**

**Anregungen, Hinweise und Orientierung**

Hier finden sich weitere Vorschläge zu Recherchen und zum selbstständigen Erarbeiten von Inhalten, Hinweise auf zusätzliche Illustrationen, Filmsequenzen, Animationen, zur Orientierung in der modernen Welt von Wissenschaft und Technik.

**16**

## Inhalt

Abkürzungen: Bt – Bildtransparent Gt – Grafiktransparent  
A – Arbeitsblatt Lv – Lösungsvorschlag  
i – Lehrerinformationen P – Praxishilfen  
AHO – Anregungen, Hinweise und Orientierung

Impressum .....	II
Vorwort .....	III
Inhalt .....	IV
Inhalt .....	V
Gedanken zum Leittransparent .....	VI
Farben helfen bei der Orientierung .....	VII
<b>1. Wie Naturwissenschaftler arbeiten</b>	
Kennzeichen der Naturwissenschaften .....	i 1
Erkenntnisgewinn in den Naturwissenschaften .....	i 2
Das Experiment in den Naturwissenschaften .....	i 3
Charakter naturwissenschaftlicher Modellvorstellungen .....	i 4
Das Experiment im naturwissenschaftlichen Unterricht .....	P 5 – P 7
Projektarbeit .....	P 8 – P 12
Wie Naturwissenschaftler arbeiten .....	A 13
Wie Naturwissenschaftler arbeiten .....	Lv 14
Wie Naturwissenschaftler arbeiten .....	Bt 15
Anregungen, Hinweise und Orientierung .....	AHO 16
<b>2. Atommodelle: Wie Materie aufgebaut ist</b>	
Atommodelle .....	i 17 – i 22
Energiebändermodell .....	i 23
Atombau und Periodensystem .....	i 24 – i 25
Das Teilchenmodell .....	P 26 – P 27
Das Schalenmodell .....	P 27
Das Orbitalmodell .....	P 27
Rutherfords Streuversuch .....	P 27
Rutherfords Streuversuch .....	Gt 27
Wie groß ist ein Atom oder Molekül? .....	P 29 – P 30
Hauptgruppenelemente des PSE .....	P 31
Fragen zum Atombau .....	P 31
Atommodelle .....	A 32
Atommodelle .....	Lv 33
Rutherfords Streuversuch .....	A 34
Rutherfords Streuversuch .....	Lv 35
Informationen zum Atombau .....	A 36
Informationen zum Atombau .....	Lv 37
Wie groß ist ein Atom? Der Ölfleckversuch .....	A 38
Wie groß ist ein Atom? Der Ölfleckversuch .....	Lv 39
Atombau und PSE .....	A 40
Atombau und PSE .....	Lv 41
Atommodelle (Wie Materie aufgebaut ist) – gekürztes PSE .....	Gt 42
Atommodelle (Wie Materie aufgebaut ist) .....	Bt 43
Anregungen, Hinweise und Orientierung .....	AHO 44
<b>3. Leitfähigkeit</b>	
Metallische Leiter .....	i 45 – i 47

## Inhalt

Abkürzungen: Bt – Bildtransparent Gt – Grafiktransparent  
 A – Arbeitsblatt Lv – Lösungsvorschlag  
 i – Lehrerinformationen P – Praxishilfen  
 AHO – Anregungen, Hinweise und Orientierung

Ionenleiter .....	i 47 – i 48
Nichtleiter (Isolatoren) .....	i 48
Halbleiter .....	i 48 – i 50
Leitungsvorgänge im Vakuum .....	i 50
Elementarladung .....	i 50
Leitfähigkeit .....	P 51 – P 52
Leitfähigkeitsmessung von Lösungen .....	P 52 – P 53
Welche Stoffe leiten den elektrischen Strom? .....	A 54
Welche Stoffe leiten den elektrischen Strom? .....	Lv 55
Nicht jede Flüssigkeit leitet den elektrischen Strom .....	A 56
Nicht jede Flüssigkeit leitet den elektrischen Strom .....	Lv 57
Leitfähigkeit .....	Bt 58
Anregungen, Hinweise und Orientierung .....	AHO 59

## 4. Magnetismus und Feldbegriff

Natürlicher Magnetismus, Ferromagnetismus .....	i 60
Grundlagen des Magnetismus .....	i 60 – i 61
Das Magnetfeld .....	i 61
Erdmagnetfeld .....	i 62 – i 64
Magnetfelder .....	i 64 – i 67
Elektromagnet .....	i 67
Elektrosmog .....	i 68
Wir erkunden das Verhalten von Dauermagneten: magnetische Phänomene .....	P 69 – P 71
Wir untersuchen Magnetfelder genauer .....	P 72
Wie und in welche Richtung verlaufen die Feldlinien im Magnetfeld? .....	P 73
Wie bauen einen Elektromagneten .....	P 74
Natürlicher Magnetismus, Ferromagnetismus .....	A 75
Natürlicher Magnetismus, Ferromagnetismus .....	Lv 76
Die Magnetfelder von Dauermagneten und Spulen, magnetische Feldlinien .....	A 77
Die Magnetfelder von Dauermagneten und Spulen, magnetische Feldlinien .....	Lv 78
Elektromagnet, Elektrosmog .....	A 79
Elektromagnet, Elektrosmog .....	Lv 80
Magnetismus und Feldbegriff .....	Bt 81
Anregungen, Hinweise und Orientierung .....	AHO 82

## 5. Wirkungen des elektrischen Stroms

Wärme- und Lichtwirkung des elektrischen Stroms .....	i 83
Chemische Wirkung des elektrischen Stroms .....	i 84
Magnetische Wirkung des elektrischen Stroms .....	i 84
Physiologische Wirkung des elektrischen Stroms .....	i 85 – i 87
Sicherungen .....	i 88 – i 90
Wir erkennen den elektrischen Strom an seiner Wirkung .....	P 91 – P 94
Wirkungen des elektrischen Stroms .....	A 95
Wirkungen des elektrischen Stroms .....	Lv 96
Sicherungen bewahren uns vor Schaden .....	A 97
Sicherungen bewahren uns vor Schaden .....	Lv 98
Anregungen, Hinweise und Orientierung .....	AHO 99
Wirkungen des elektrischen Stroms .....	Bt 100