

# Inhalt

	Seite
<b>Vorwort</b>	2
<b>1 Die Aufgaben der Physik</b>	<b>3</b>
1.1 Deine Begegnungen mit der Physik	8
1.2 Womit beschäftigt sich die Physik?	10
1.3 Fragen eines Bürgers unserer Zeit an einen Physiker	12
1.4 Vom Nutzen der Physik	14
1.5 Was weißt du schon über die Physik? – Rätsel	17
<b>2 Körper und Stoff</b>	<b>19</b>
2.1 Eigenschaften von Körpern	21
2.2 Die Masse von Körpern und ihre physikalische Bedeutung	25
2.3 Masse und Gewicht sind nicht das Gleiche	28
2.4 Zustandsformen des Wassers	30
2.5 Wir lassen es regnen	34
<b>3 Kraft und Arbeit</b>	<b>35</b>
3.1 Wie man Kräfte erkennt	37
3.2 Um welche Arbeit geht es hier?	40
3.3 Unsichtbare Dinge	41
<b>4 Feuer und Wärme</b>	<b>43</b>
4.1 Ohne Feuer geht nichts	44
4.2 So kann Feuer sein	45
4.3 Welche Dinge brennen?	46
4.4 Feuer – gefährlich und begehrt	47
4.5 Vom Nutzen des Feuers	48
4.6 Welche Kerze brennt am längsten?	49
4.7 Feuer physikalisch und chemisch betrachtet	52
<b>5 Wasser</b>	<b>54</b>
5.1 Eigenschaften von ruhendem Wasser	56
<b>6 Energie</b>	<b>57</b>
6.1 Was ist Energie und wozu brauchen wir sie?	58
6.2 Energie als Verwandlungskünstler	60
6.3 Energiewandler	61
<b>7 Lösungen</b>	<b>62</b>



# Vorwort

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

mit vorliegendem Material soll Lehrern\* eine Handreichung geboten werden, um beispielsweise im Sachkundeunterricht oder während einzelner Vertretungsstunden und für planmäßigen Vertretungsunterricht über einen längeren Zeitraum die Schüler\* an eine bewusste Beobachtung von Naturphänomenen sowie alltäglicher Vorgänge in Haushalt, Sport und Technik heranzuführen. Obwohl der planmäßige Physikunterricht erst in der Mittelstufe einsetzt, begegnen die Schüler im Alltag und in den Medien physikalischen Phänomenen und werden ihrer kindlichen Neugier entsprechend Fragen zu Ursachen und Zusammenhängen stellen. Die Aufgabe, dieses Interesse aufzugreifen und zielgerichtet weiterzuentwickeln, kann bei Grundschulern auch vom „fachfremd unterrichtenden Lehrer“ dankbar in Angriff genommen werden.

Vorliegende Kopiervorlagen widmen sich den Elementen Erde, Wasser und Feuer. Verallgemeinernd stehen hier für Erde die festen Körper. Den Schülern soll nahegebracht werden, dass Körper aus verschiedenen Stoffen bestehen und Masse – vom Gewicht abzugrenzen – besitzen. Wie man Kräfte erkennt und was unter Arbeit und Energie zu verstehen ist, wird in anschaulicher Form eingearbeitet. Damit die Schüler verantwortungsvoll mit Energie umgehen können, sollen sie bereits im frühen Grundschulalter in die Problematik der Energiewende eingeführt werden. Der natürliche Kreislauf des Wassers und seine Erscheinungsformen im festen, flüssigen und gasförmigen Zustand bieten gute Möglichkeiten zum selbstständigen Durchführen kleiner Experimente und für Beobachtungsaufträge. Dass Feuer nicht nur nützlich ist, sondern auch gefährlich werden kann, erarbeiten die Schüler mit den Arbeitsaufträgen auf den Kopiervorlagen nicht nur theoretisch, sondern dürfen diese Erfahrung unter Aufsicht des Lehrers selber machen.

Das Anliegen des „fachfremden Physikunterrichts“ in der Grundschule ist nicht nur im Vermitteln einfachen physikalischen Wissens zu sehen, sondern vorrangig auch in der Vorbereitung auf die später im naturwissenschaftlichen Unterricht geforderten Arbeitsmethoden. Beobachten von experimentellen Abläufen und Deuten von Versuchsergebnissen, genaues Ablesen und gewissenhaftes, ehrliches Protokollieren von Messwerten sowie Formulieren von Erkenntnissen sind Arbeitstechniken, zu welchen Grundschüler so früh wie möglich angehalten werden sollten.

Die nachfolgend erfassten Themen sind jeweils in einer oder nach Möglichkeit zwei aufeinanderfolgenden Unterrichtsstunden zu behandeln. Zu jedem Thema gibt es für Sie Informationen zur Einsatzmöglichkeit, zu Bildungsinhalten und methodischen Kompetenzen sowie Auflistungen bereitzustellender Unterrichtsmittel und anderer Materialien. Die Vorschläge für den Unterrichtsverlauf sind unter dem Motto des fachfremden Unterrichts nur als Anregungen aufzufassen; erfahrene Lehrer werden ihren eigenen erprobten Weg bei der Stundengestaltung gehen.

Wir wünschen uns, Sie dazu ermutigt zu haben – auch als fachfremd Unterrichtende – sich gemeinsam mit Ihren Schülern der Physik erfolgreich zu nähern und Freude bei der Arbeit zu empfinden. Ihr Kohl-Verlagsteam und

**Barbara Theuer**

\* Aufgrund der besseren Lesbarkeit wird im Folgenden die männliche Form Lehrer bzw. Schüler verwendet, gemeint sind damit jedoch die weiblichen wie auch die männlichen Personen.

Bedeutung der Symbole:



Einzelarbeit

EA



Partnerarbeit

PA



Arbeiten in  
kleinen Gruppen

GA



Arbeiten mit der

# 1 Die Aufgaben der Physik

## Lehrerinfo

### 1.1 Deine Begegnungen mit der Physik

Geeignet für Klassen 1 und 2

**Dauer:** nach Möglichkeit zwei aufeinanderfolgende Unterrichtsstunden

#### Sachkompetenz:

- Die Physik beschäftigt sich mit Körpern, Kraftwirkungen zwischen den Körpern und ihren Bewegungen.
- Experimentieren und Festhalten der Versuchsergebnisse gehören zu den Tätigkeiten der Physiker.
- Magnete üben unsichtbare Kräfte auf Körper aus Eisen aus. Sie haben keine Kraftwirkungen auf Körper aus Silber und Gold (Schmuck), Münzen, Kunststoff, pflanzlichen Bestandteilen, Papier usw..
- Werden Körper aus unterschiedlichen Materialien aneinander gerieben – oft genügt auch schon eine intensive Berührung – so laden sie sich elektrisch auf. Elektrisch geladene Körper zeigen zum Beispiel Kraftwirkungen auf Pfefferkörnchen und auf Papierschnipsel.
- Sowohl magnetische als auch elektrische Kraftwirkungen werden zum Trennen von Stoffen genutzt.
- Luft und andere Gase dehnen sich beim Erwärmen aus und üben deshalb Kraft auf andere Körper aus.

#### Methodenkompetenz:

- selbstständiges, spielerisches Erproben von Experimenten mit bereitgestellten Mitteln
- Physik zum Anfassen erleben
- Neugier und Experimentierfreude wecken
- Versuchsergebnisse diskutieren
- nach der spielerischen Phase Versuchsgegenstände ordnen und Übersichten zu einem Experiment anfertigen

#### Sozialkompetenz:

- Versuche in der Gruppe durchführen und darüber gemeinsam sprechen

## Lehrerinfo

Zunächst erhält jeder Schüler die beiden Blätter zum Thema 1.1. Der Arbeitsauftrag laut Vorlage wird vom Lehrer vorgetragen und erläutert. Dann werden die vor der Stunde vorbereiteten Tablettis mit Materialien für die Experimente ausgeteilt.

Die Schüler erhalten nun den Auftrag, die Materialien mit der Abbildung auf dem Arbeitsblatt zu vergleichen und die selbst mitgebrachten Gegenstände hinzuzufügen.

Folgender Hinweis muss den Schülern gegeben werden:

„Ihr müsst den Luftballon an einem Tuch oder an einem Kleidungsstück reiben, damit der Versuch gelingt.“

Anschließend wird den Schülern viel Zeit zum „Anfassen der Physik“ im Sinne von Fragen, Probieren, Staunen, Erkennen und Diskutieren von Kraftwirkungen eingeräumt.

Etwa mit Beginn der zweiten Stunde stellen die Schüler ihre erfolgreichen Experimente auf Blatt 2 ihrer Kopiervorlagen dar, indem sie ausschneiden, passend zusammenfügen und einkleben, mitunter auch malen.

Die Doppelstunde klingt damit aus, dass Schüler aus jeder Arbeitsgruppe vor der Klasse über ihre Erkenntnisse beim Experimentieren sprechen.

Der Lehrer fasst zusammen:

- Die Physik beschäftigt sich mit Körpern, Kraftwirkungen zwischen den Körpern und ihren Bewegungen.
- Experimentieren und Festhalten der Versuchsergebnisse gehören zu den Tätigkeiten der Physiker.

Eventuell verbleibende Zeit kann damit ausgefüllt werden, dass die Schüler über ihre Beobachtungen von elektrischen und magnetischen Erscheinungen im Alltag berichten.



# 1 Die Aufgaben der Physik

## 1.1 Deine Begegnungen mit der Physik



- Aufgabe 1:**
- Finde gemeinsam mit deiner Lerngruppe heraus, wie man mit diesen abgebildeten Gegenständen experimentieren kann.
  - Tauscht euch in der Gruppe über die Versuchsergebnisse aus.
  - Schneide anschließend die Gegenstände unten aus und klebe sie auf der Seite 8 zu je einem Experiment zusammen. Setze jeweils einen Haken in das Feld rechts unten, wenn das Experiment gelungen ist!  
Welche Gruppe hat die meisten Experimente durchgeführt?



## Lehrerinfo

Die Physik wird als Wissenschaft von anderen Wissenschaften durch die Festlegung ihres Gegenstandes abgegrenzt. So wird der Aufbau des menschlichen Körpers in der Biologie untersucht, während die Physiker die Bewegungen von Körpern, zum Beispiel den Start einer Weltraumrakete, beschreiben und berechnen – diese Erkenntnis wird vom Lehrer noch einmal vertiefend erläutert und auch die Tatsache, dass wegen der Vielfalt und Breite der von der Physik untersuchten Sachverhalte, sich die Physik in Teilgebiete aufgliedert.

Mit der Bearbeitung von Aufgabe 1 des Arbeitsblattes 1.2 stellen die Schüler selbstständig ihre erste Begegnung mit physikalischen Sachverhalten verbal oder als Bild dar.

Einige Texte werden vorgelesen und aussagekräftige Bilder gezeigt.

Die Aufgabe 2 des Arbeitsblattes 1.2 fordert, Sachverhalte den Teilgebieten zuzuordnen. Dazu schneiden die Schüler Bilder aus und kleben sie in die entsprechenden Felder der Tabelle ein. Zusätzlich ordnen sie Begriffe aus der „Wühlkiste“ den Teilbereichen der Physik passend zu. Der Lehrer berichtet nun davon, dass in früheren Zeiten die Gelehrten aus persönlichem Interesse und Wissensdrang forschten. Heute ergeben sich die Aufgaben für die Wissenschaftler vorrangig aus den gegenwärtigen Bedürfnissen der Menschen.

Ein kleines **Demonstrationsexperiment** soll die Problematik veranschaulichen: Eine herkömmliche Glühlampe mit möglichst 60 W Leistung und eine LED-Lampe mit annähernd gleicher Lichtstärke (eher etwas heller) werden gleichzeitig angeschaltet. An der Tafel befindet sich eine Skizze beider Lampen mit Benennung und Angabe der Wattzahl. Die Schüler werden nun aufgefordert, die Wirkungen beider Lampen zu diskutieren. Der Lehrer hilft gegebenenfalls mit Fragestellungen wie: Warum verdrängt die LED die herkömmliche Glühlampe? Die Schüler werden nun aufgefordert, beide Lampen zu berühren. Die starke Erwärmung der Glühlampe führt zur Begründung ihrer niedrigen Effektivität, da die Elektroenergie ja in Lichtenergie umgewandelt werden soll und nicht in Wärme. Mit Hilfe der Elektronik, einem Teilgebiet der Physik, war es möglich, die energiesparenden LED-Lampen zu entwickeln.

Der Auftrag an die Schüler, mit Bearbeitung von Aufgabe 1 des Arbeitsblattes 1.2 zwei Fragen an einen Physiker schriftlich zu formulieren, ergibt sich passend aus dieser Einleitung. Die anschließende Bearbeitung von Aufgabe 2 des Arbeitsblattes 1.2 dürfte den Schülern leicht fallen. Die Auswertung kann mittels einer vorbereiteten Lösungsfolie erfolgen oder aber auch, falls noch genügend Zeit verbleibt, an der Tafel vorgenommen werden. Dazu hat der Lehrer das Schema des Arbeitsblattes bereits an die Tafel gezeichnet oder projiziert es mittels Folie an die Tafel. Einige Begriffe könnten vom Lehrer während der Schülertätigkeit schon eingetragen werden, sodass die Schüler an der Tafel nur noch sinnvoll kombinieren müssen.

# 1 Die Aufgaben der Physik

## 1.3 Fragen eines Bürgers unserer Zeit an einen Physiker



**Aufgabe 1:** *Vor welchen Problemen stehen die Menschen gegenwärtig und in naher Zukunft? Notiere zwei Fragen an einen Physiker.*

  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**Aufgabe 2:** *Welche Aufgaben ergeben sich in der Gegenwart für die Physik? Formuliere die Texte aus den Wortbausteinen der Liste und trage sie in die Felder ein.*

Luftverunreinigung • Erneuerbare • Warnung • entwickeln • vor • Elektroautos • abschalten • Erdbeben • weiterentwickeln • Atomkraftwerke • und • Maßnahmen • Tsunamis • schaffen • gegen • Leuchtkörper • Energiesparende • Energiequellen

  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

# 1 Die Aufgaben der Physik

## 1.4 Vom Nutzen der Physik



**Aufgabe 1:** Schneide die Puzzleteile aus und setze sie zu einem Bild auf Seite 16 zusammen. Das vollständige Bild zeigt dir, welchen Nutzen die Anwendung der Physik für die Menschen bringt.



# 1 Die Aufgaben der Physik

## 1.5 Was weißt du schon über die Physik? – Rätsel



EA

**Aufgabe 1:** Beantworte folgende Fragen und trage die Antworten senkrecht oder waagrecht in die Kästchen des Kreuzworträtsels auf Seite 19 ein. Die Buchstaben in den dunkelgrauen Feldern ergeben ein Lösungswort.

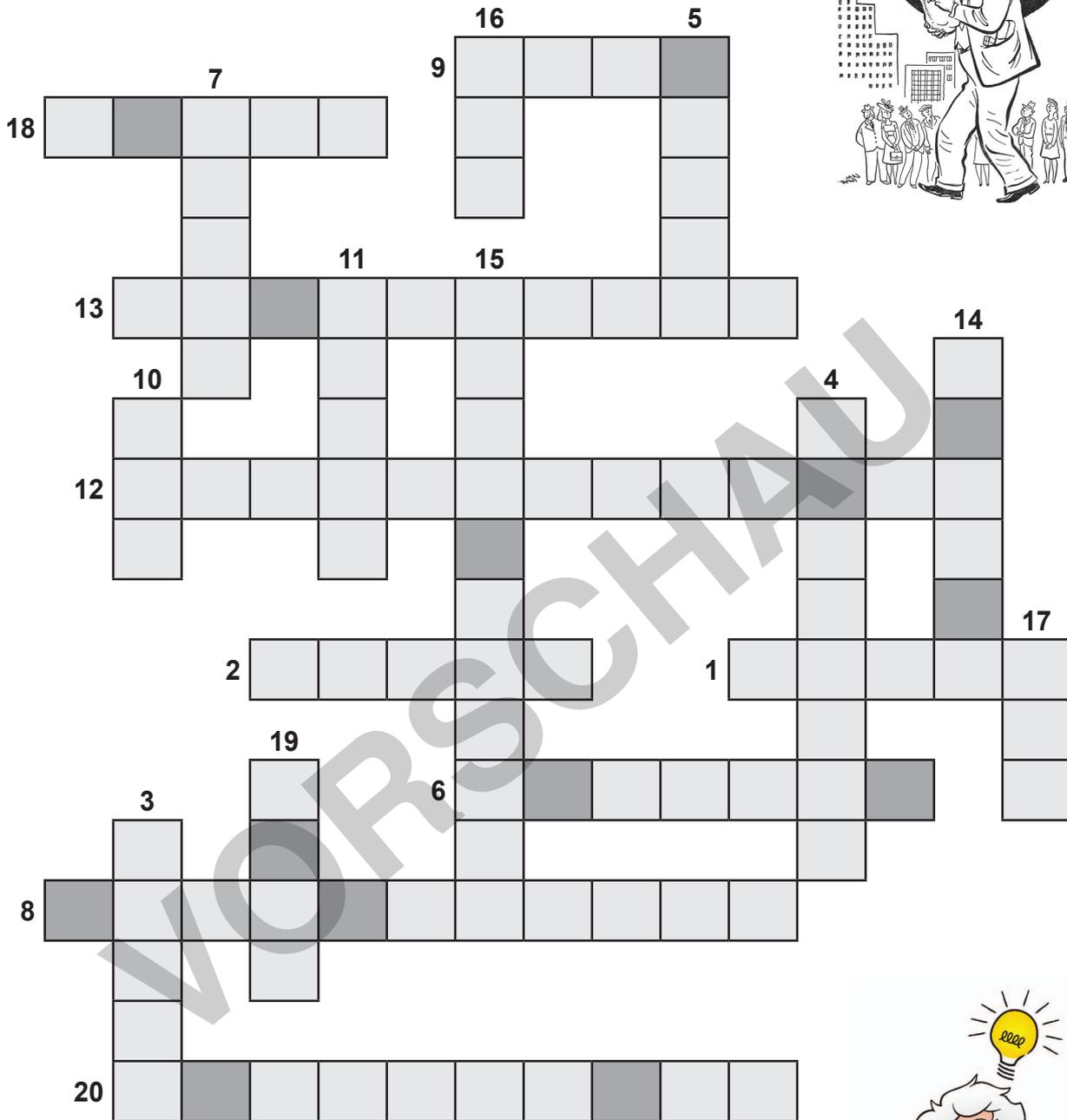
### Fragen

1. Jeder Körper hat eine (...?)
2. (...?) ist eine Einheit der Masse.
3. Zum Start eines Düsenjägers als auch zum Tauziehen ist (...?) nötig.
4. Die Lehre von Kräften und der Bewegung von Körpern heißt (...?).
5. (...?) ist ein Kurzwort für Geschwindigkeit.
6. Die Fähigkeit eines Körpers, Arbeit zu verrichten, Wärme, Licht oder andere Strahlung abzugeben, bezeichnet der Physiker als (...?).
7. Bei einem (...?) wird Bewegungsenergie aus einer anderen Energieform umgewandelt.
8. Im Kohlekraftwerk wird Elektroenergie aus der Energie der (...?) gewonnen.
9. Verbrennungskraftwerke und Verbrennungsmotoren verschmutzen die (...?).
10. (...?) ist die Abkürzung für den Katalysator des Autos.
11. (...?) sind kleinste Bausteine der Körper.
12. Das (...?) hat keine Zukunft, denn es bedroht Gesundheit und Leben der Menschen.
13. Moderne Photovoltaikanlagen verwandeln die Energie der Sonne in (...?).
14. Durch die Umwelterwärmung schmilzt das Eis der (...?).
15. (...?) im Energieverbrauch hilft, unsere Umwelt zu schützen.
16. Das Kurzwort für energiesparende Beleuchtungskörper ist (...?).
17. Wasser im festen Zustand ist (...?).
18. Der gasförmige Zustand von Wasser heißt (...?).
19. Luftbewegung bezeichnet man als (...?).
20. Die Messgröße zur Feststellung des Wärmezustandes eines Körpers heißt (...?)

Das Lösungswort ergibt den Vor- und Zunamen eines berühmten Physikers. Von ihm stammt der Ausspruch: „Wichtig ist, nicht aufhören zu fragen.“



# 1 Die Aufgaben der Physik



Lösungswort:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

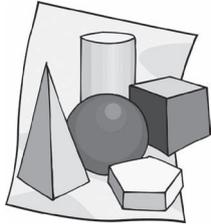
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

# 2 Körper und Stoff

## 2.1 Eigenschaften von Körpern



**Aufgabe 1:** Welche Körper sind hier abgebildet?  
Schreibe die fehlenden Buchstaben auf die Linien.



W  \_\_\_\_\_, P \_\_\_\_\_ S \_\_\_\_\_,  
 \_\_\_\_\_ E L, \_\_\_\_\_ Y \_\_\_\_\_ M \_\_\_\_\_,  
 \_\_\_\_\_ Y L \_\_\_\_\_ R,



**Aufgabe 2:** Die Physiker beschäftigen sich mit Körpern.  
Ordne den unten abgebildeten Körpern Eigenschaften zu.  
Stelle zu jedem Körper eine Frage. Schreibe in die Tabelle.

Körper			
Eigenschaften	 _____	_____	_____
Frage	_____ _____ _____	_____ _____ _____	_____ _____ _____



**Aufgabe 3:** Was möchtest du über die Würfel wissen?  
Notiere deine Fragen.



\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

#### Lehrerinfo

Die Schüler bearbeiten die erste Aufgabe. Bei der Auswertung sollte jeder Schüler zu Wort kommen um seine Begegnungen mit unsichtbaren Dingen schildern. Da zu erwarten ist, dass die Schüler über Begebenheiten aus der Serie „Akte X“, über Begegnungen von Harry Potter mit dem Unsichtbaren im Reich der Zauberer oder über mysteriöse Katastrophen im Bermudadreieck erzählen, muss der Lehrer nun dahingehend umlenken, dass sich das Thema der Unterrichtsstunde auf reale natürliche bzw. technische Erscheinungen bezieht.

**Dazu demonstriert der Lehrer – je nach Verfügbarkeit der Geräte – zwei Experimente:**

**– Demonstration des magnetischen Feldes**

Ein transparenter Kompass oder eine drehbar gelagerte Kompassnadel wird auf den Tageslichtschreiber gebracht. Er richtet sich selbstverständlich in Nord-Südrichtung aus. Warum? Es folgt eine Diskussion.

Dann nähert man den Stabmagnet mit dessen Nordpol der Nordspitze der Kompassnadel, ohne sie zu berühren. Die Kompassnadel wird aus der N-S-Richtung abgelenkt.

Im Unterrichtsgespräch wird herausgearbeitet, dass hier magnetische Kräfte wirken. Der Raum um den Stabmagneten aber auch der Raum um unsere Erde selbst sind von einem unsichtbaren magnetischen Feld umgeben, in welchem es zu Kraftwirkungen auf andere Magneten kommt.

Der Lehrer teilt mit, dass das geheimnisvolle Polarlicht auch auf das Magnetfeld der Erde zurückzuführen ist.

**– Demonstration des elektrischen Feldes**

Zwei Kondensatorplatten werden in etwa 20 cm Abstand voneinander aufgestellt und über den Bandgenerator oder die Influenzmaschine mit unterschiedlicher Polung elektrisch geladen. Die Schüler werden aufgefordert, den Raum zwischen den geladenen Platten durch Sehen, Fühlen und Schmecken zu untersuchen. Das Ergebnis: Es gibt keinen Nachweis dieses besonderen Raumes in der Umgebung elektrischer Ladungen mittels unserer Sinne.

Nun bringt der Lehrer die beweglich aufgehängten metallisch überzogenen Kugeln in den Raum zwischen die geladenen Platten, nachdem er sie durch Berührung mit einer Kondensatorplatte elektrisch geladen hat. Zum Erstaunen aller beginnt die Kugel heftig zwischen den beiden Platten zu pendeln – ein Beweis dafür, dass dieser unsichtbare Raum in der Umgebung elektrisch geladener Körper – das elektrische Feld – Träger von Energie ist.

Im folgenden Stundenabschnitt geht es nun darum, physikalische Begriffe für unsichtbare Sachverhalte kennen zu lernen. Diese Begriffe haben sich in der „Buchstabensuppe“ von Aufgabe 2 versteckt.

Die Auswertung erfolgt zweckmäßig durch Projektion der „Buchstabensuppe“ an die Tafel, sodass Schüler die Begriffe an der Tafel farbig markieren können.

Zur Festigung bearbeiten die Schüler selbstständig Blatt 2.

Die Auswertung kann im Unterrichtsgespräch – unterstützt durch eine kleine Zuordnungstabelle – an der Tafel erfolgen.

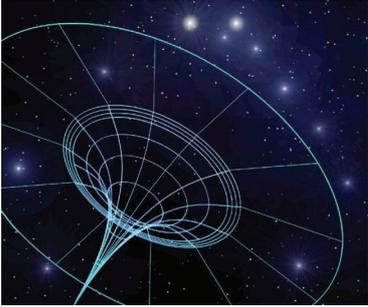
### 3 Kraft und Arbeit



EA

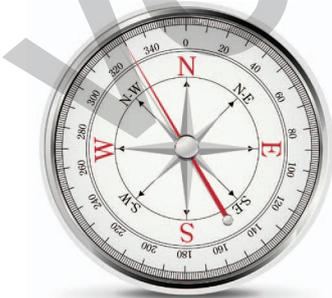
**Aufgabe 3:** Verbinde mit Linien, was zusammengehört.



**A** 

**B** 

**C** 

**D** 

**E** 

1 Radiowellen

2 Elektrisches Feld

3 Magnetfeld der Erde

4 „Schwarzes Loch“

5 Radioaktive Strahlung