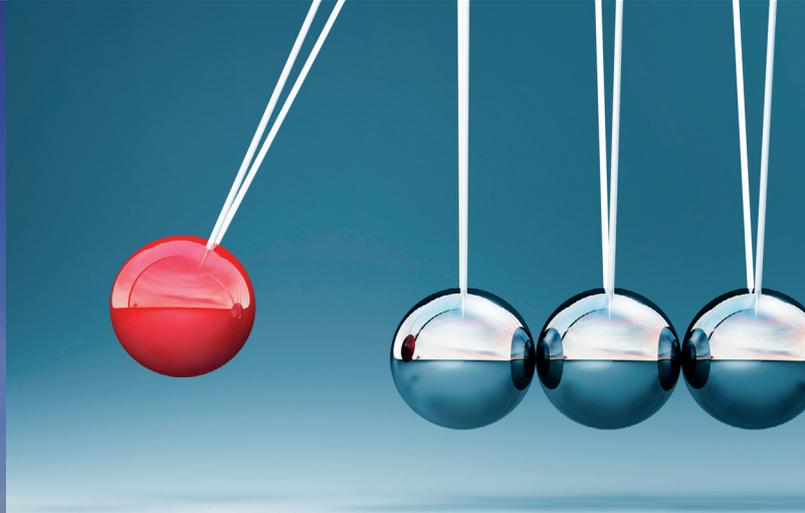
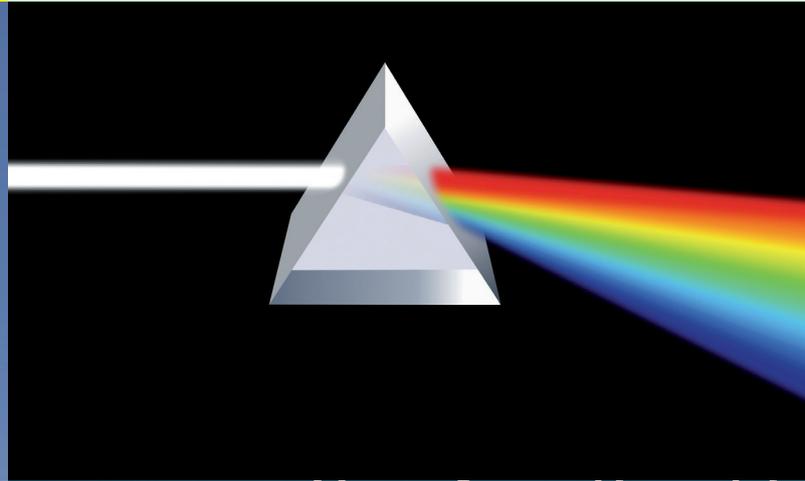


**4.-10. Schuljahr**

*Wolfgang Wertebroch*



# Lernwerkstatt Physik um uns herum

**Was ist Physik, wie arbeitet sie und wo findet man sie?**



*Lernen mit Erfolg*

**KOHL VERLAG**

[www.kohlverlag.de](http://www.kohlverlag.de)

# Lernwerkstatt PHYSIK UM UNS HERUM

## Was ist Physik, wie arbeitet sie und wo findet man sie?

3. Digitalauflage 2020

© Kohl-Verlag, Kerpen 2012  
Alle Rechte vorbehalten.

Inhalt: Wolfgang Wertenbroch  
Grafik & Satz: Eva-Maria Noack & Kohl-Verlag  
Umschlagbilder: emeraldphoto, Neverhood, christian-colista & tiero - Fotolia.com

**Bestell-Nr. P11 191**

**ISBN: 978-3-95513-622-2**

© Kohl-Verlag, Kerpen 2020. Alle Rechte vorbehalten.

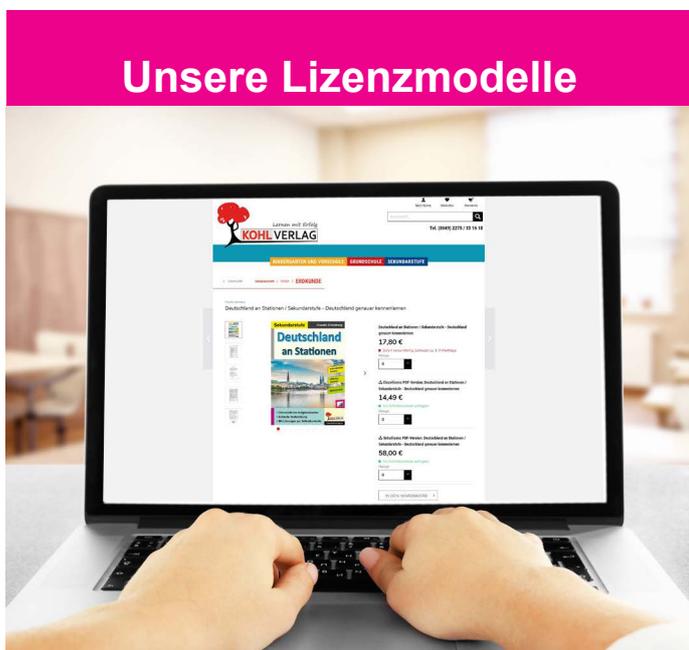
Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen dem deutschen Urheberrecht. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages (§ 52 a UrhG). Weder das Werk als Ganzes noch seine Teile dürfen ohne Einwilligung des Verlages an Dritte weitergeleitet, in ein Netzwerk wie Internet oder Intranet eingestellt oder öffentlich zugänglich gemacht werden. Dies gilt auch bei einer entsprechenden Nutzung in Schulen, Hochschulen, Universitäten, Seminaren und sonstigen Einrichtungen für Lehr- und Unterrichtszwecke. Der Erwerber dieses Werkes in PDF-Format ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den Gebrauch und den Einsatz zur Verwendung im eigenen Unterricht wie folgt zu nutzen:

- Die einzelnen Seiten des Werkes dürfen als Arbeitsblätter oder Folien lediglich in Klassenstärke vervielfältigt werden zur Verwendung im Einsatz des selbst gehaltenen Unterrichts.
- Einzelne Arbeitsblätter dürfen Schülern für Referate zur Verfügung gestellt und im eigenen Unterricht zu Vortragszwecken verwendet werden.
- Während des eigenen Unterrichts gemeinsam mit den Schülern mit verschiedenen Medien, z.B. am Computer, Tablet via Beamer, Whiteboard o.a. das Werk in nicht veränderter PDF-Form zu zeigen bzw. zu erarbeiten.

Jeder weitere kommerzielle Gebrauch oder die Weitergabe an Dritte, auch an andere Lehrpersonen oder pädagogische Fachkräfte mit eigenem Unterrichts- bzw. Lehrauftrag ist nicht gestattet. Jede Verwertung außerhalb des eigenen Unterrichts und der Grenzen des Urheberrechts bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlages. Der Kohl-Verlag übernimmt keine Verantwortung für die Inhalte externer Links oder fremder Homepages. Jegliche Haftung für direkte oder indirekte Schäden aus Informationen dieser Quellen wird nicht übernommen.

Kohl-Verlag, Kerpen 2020

### Unsere Lizenzmodelle



### Der vorliegende Band ist eine PDF-Einzellizenz

Sie wollen unsere Kopiervorlagen auch digital nutzen? Kein Problem – fast das gesamte KOHL-Sortiment ist auch sofort als PDF-Download erhältlich! Wir haben verschiedene Lizenzmodelle zur Auswahl:



	Print-Version	PDF-Einzellizenz	PDF-Schullizenz	Kombipaket Print & PDF-Einzellizenz	Kombipaket Print & PDF-Schullizenz
Unbefristete Nutzung der Materialien	X	X	X	X	X
Vervielfältigung, Weitergabe und Einsatz der Materialien im eigenen Unterricht	X	X	X	X	X
Nutzung der Materialien durch alle Lehrkräfte des Kollegiums an der lizenzierten Schule			X		X
Einstellen des Materials im Intranet oder Schulserver der Institution			X		X

Die erweiterten Lizenzmodelle zu diesem Titel sind jederzeit im Online-Shop unter [www.kohlverlag.de](http://www.kohlverlag.de) erhältlich.

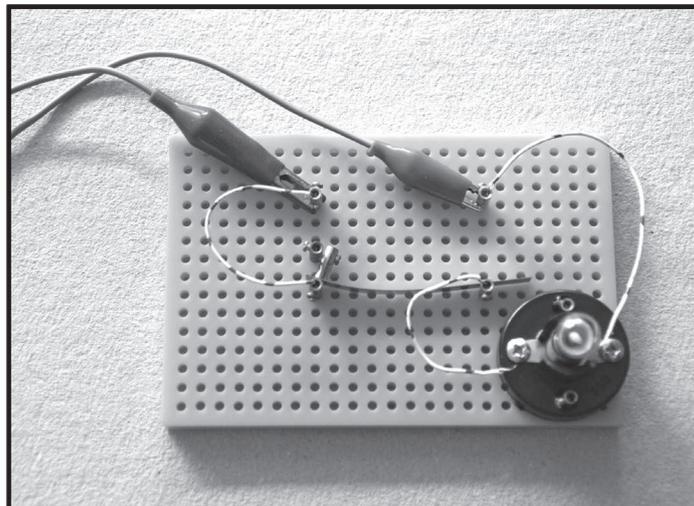


	<b>Seite</b>
<b>Einleitung</b>	<b>5 – 6</b>
<b>Kapitel I: Lichtbrechungen</b> – Wo ist der Tulpenstängel geblieben?	<b>7 – 8</b>
<b>Kapitel II: Sonnenlicht für Blitzer</b>	<b>9 – 15</b>
<b>Kapitel III: Elektrische Energie wird zu Schall</b> – Was ist Schall?	<b>16 – 18</b>
<b>Kapitel IV: Kugeln sind besser als Speckschwarten</b>	<b>19 – 21</b>
<b>Kapitel V: Wir sind Körper und haben Masse</b>	<b>22 – 25</b>
<b>Kapitel VI: Schiefe Ebene, Schrauben und Schnecken</b>	<b>26 – 30</b>
<b>Kapitel VII: Unser Leben im digitalen Zeitalter</b>	<b>31 – 35</b>
<b>Kapitel VIII: Über die Zentrifugalkraft</b>	<b>36 – 39</b>
<b>Kapitel IX: Der Hubkolbenmotor</b>	<b>40</b>
<b>Kapitel X: Unsere Beleuchtung</b>	<b>41 – 44</b>
<b>Kapitel XI: Das Licht im Kühlschrank</b>	<b>45</b>
<b>Kapitel XII: Die Innenbeleuchtung des PKW brennt</b>	<b>46</b>
<b>Kapitel XIII: Spannende Ladungen und die Batterie</b>	<b>47 – 52</b>
<b>Kapitel XIV: Gleichstrom und Wechselstrom</b>	<b>53 – 56</b>
<b>Kapitel XV: Wechselstrom um uns herum</b>	<b>57 – 62</b>
<b>Kapitel XVI: Was wären wir ohne Elektromotoren?</b>	<b>63 – 65</b>
<b>Kapitel XVII: Wärme wandert</b>	<b>66 – 71</b>



# Inhalt

	Seite
<b>Kapitel XVIII: Wandert Wärme wirklich?</b>	<b>72 – 74</b>
<b>Kapitel XIX: Mit heißem Draht kochen und backen</b>	<b>75 – 76</b>
<b>Kapitel XX: Ein steuerndes Metall</b>	<b>77 – 79</b>
<b>Kapitel XXI: Ein schaltendes Metall</b>	<b>80 – 82</b>
<b>Kapitel XXII: Eine kraftvolle Angelegenheit</b> – Herstellung eines Kraftmessers	<b>83 – 88</b>
<b>Kapitel XXIII: Kraft wird übertragen</b> – Riemengetriebe – Kettengetriebe	<b>89 – 92</b>
<b>Kapitel XXIV: Gib mal Gas!</b>	<b>93 – 94</b>
<b>Kapitel XXV: Ein Elektroauto betanken</b>	<b>95</b>
<b>Kapitel XXVI: Die Lösungsvorschläge</b>	<b>96 – 103</b>





Liebe Kolleginnen und Kollegen,

mit den vorliegenden Arbeitsblättern werden Sie nicht nur Arbeitsaufträge bearbeiten oder Versuche durchführen lassen. Sie werden das naturwissenschaftliche Denken Ihrer Schülerinnen und Schüler fördern. Wie das im Zusammenhang mit den Themen zur Physik geschieht, soll die folgende Übersicht zeigen.

- A) Die Schüler beobachten gerichtet**
- Vorgänge bei Fremdversuchen und
  - bei eigenen Versuchen
- B) Die Schüler fragen**
- naiv
  - als Vermutung/Hypothese
  - nach den Beobachtungen und Versuchen
- C) Die Schüler erkennen**
- Vorgänge und
  - Zusammenhänge
- D) Die Schüler untersuchen und experimentieren**
- und lernen instrumentale Lernziele wie
  - den Versuchsaufbau
  - sie planen und bereiten Versuche vor
  - sie führen Versuche durch und
  - reflektieren in der Nachbereitung
- E) Die Schüler stellen dar**
- als Abbildung
  - in nichtfachlicher Sprache, später in Fachsprache
  - als Protokoll
  - als Text
  - als Datensammlung oder
  - als Ausstellung
- F) Die Schüler übertragen (Transfer) auf**
- die Umwelt und
  - die Lebenswelt und Technik



# I. Lichtbrechungen



## Wo ist der Tulpenstängel geblieben?

Frau T. hatte Tulpen gekauft und sie in das Wasser der Glasvase gestellt. Blumen und Vase standen wie immer auf dem Tisch im Wohnzimmer.

Als Frau T. gemütlich im Sessel sitzt und die rot leuchtenden Tulpen ansieht, glaubt sie ihren Augen nicht zu trauen: Die meisten Stängel der Tulpen standen im Wasser, aber einige waren abgeknickt. Was hatte Frau T. falsch gemacht?

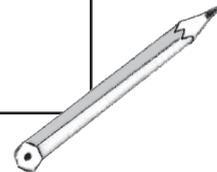
Sie nahm den ganzen Strauß aus der Vase und stellte beruhigt fest, dass die Stängel unversehrt waren. Also stellte Frau T. die Tulpen wieder in die Vase zurück – und wieder schienen einige Stängel abgeknickt.



**Versuch 1:** Du brauchst für diesen Versuch keine Vase und keine Tulpen, wohl aber:



- 1 Becherglas 1 l (weite Form)
- 1 Bleistift



### So geht's:

- Fülle das Becherglas etwa  $\frac{3}{4}$  mit Wasser.
- Halte den Bleistift zur Hälfte schräg gegen die Oberfläche ins Wasser und
- sieh von oben auf Bleistift und Wasser.





# I. Lichtbrechungen



**Aufgabe 1:** a) Hier liest du das Ergebnis deines Versuches, indem du noch die fehlenden Begriffe ergänzt.

Diese Begriffe fehlen:

**abgelenkt – schräg – Wasseroberfläche – Lichtstrahlen –  
Lichtstrahlen – scheint – scheint – Wirklichkeit**

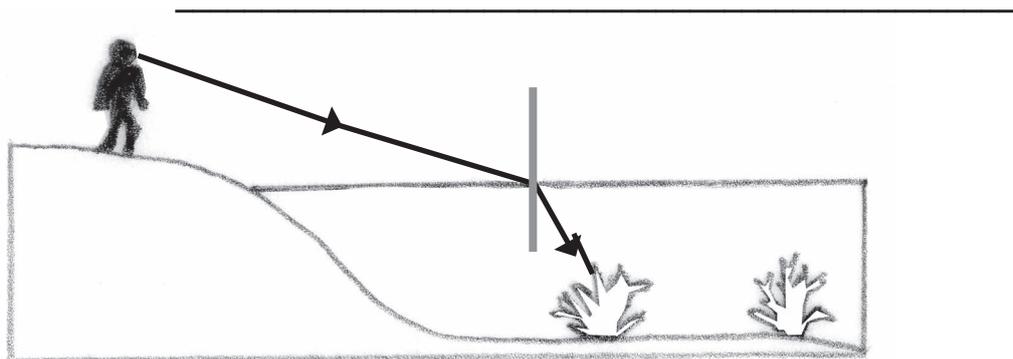
## Brechung des Lichtes

Wenn wir einen geraden Stab (Bleistift)  \_\_\_\_\_ ins Wasser halten, so \_\_\_\_\_ er an der \_\_\_\_\_ geknickt zu sein. Das untere Ende des Stabes \_\_\_\_\_ höher zu liegen als in \_\_\_\_\_. Wir wissen aber, dass der Stab gerade blieb.

Also müssen die von oben auffallenden \_\_\_\_\_ vom geraden Weg abgewichen sein. Treten \_\_\_\_\_ aus der Luft in Wasser oder Glas ein, werden sie aus ihrer ursprünglichen Richtung \_\_\_\_\_, sie werden gebrochen.

b) Diese Abbildung soll noch Farben bekommen für die Pflanzen im Wasser, für das Wasser und für das erhöhte Ufer.

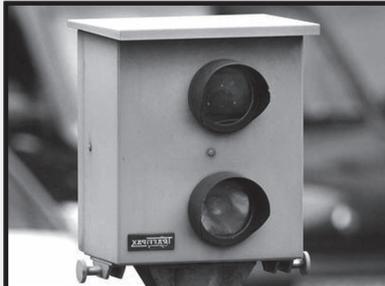
→ Was geschieht an der Stelle der senkrechten Linie?



## II. Sonnenlicht für Blitzer



Wir kennen sie alle, die Blitzer oder Starenkästen. Eigentlich heißen sie stationäre Geschwindigkeitsmessanlagen.



Gelegentlich werden sie mit Solarstrom betrieben. So war es auch mit der Messanlage in Emsbüren-Mehringen. Aber dann wurde sie auf konventionellen Strom umgestellt. Die Anlage hatte einen Mehrbedarf an elektrischer Energie, und diesen Mehrbedarf konnten die Solarzellen nicht mehr decken.

Die Anlage wurde nun so eingestellt, dass sie beim zu schnellen Fahren PKW und LKW voneinander unterscheiden konnte. Ob das wichtig ist? Ja, die Höhe des Verwarngungs- bzw. Bußgeldes bei einer Geschwindigkeitsüberschreitung ist unterschiedlich hoch.

Solltest du mal zu schnell auf deinem Solar-Taschenrechner sein, musst du nicht mit einem Verwarngeld rechnen. Harmlos sind auch andere Anwendungen von Solarzellen, wie z.B. Solarleuchten für Gärten.



Nachdem du dies verstanden hast, musst du nur noch verstehen, wie eine Solarzelle das Sonnenlicht in elektrische Energie umwandelt.





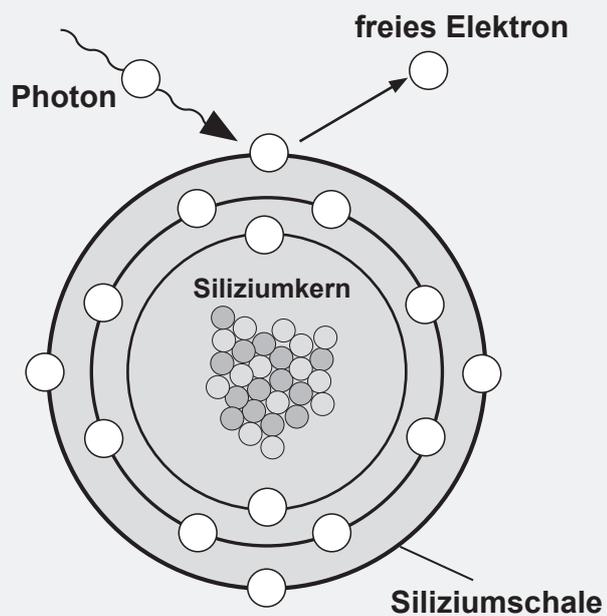
## II. Sonnenlicht für Blitzer

Solarzellen bestehen meist aus Siliziumatomen. Silizium ist ein chemisches Element, das auf der Erde in großen Mengen vorkommt; der Sand ist eine Verbindung von Silizium und Sauerstoff (Siliziumdioxid). Das Silizium stellen wir uns als kleinste Teilchen vor, den Atomen. Auf Bahnen um den Atomkern bewegen sich die elektrisch negativ geladenen Elektronen.



- Aufgabe 1:**
- a) *Damit sich das Modell/Bild des Siliziumatoms besser in dein Gedächtnis einprägt, sollst du*
- *die 14 elektrisch positiv geladenen Kernteilchen farbig anmalen und*
  - *die elektrisch neutralen (neutral ist weder positiv noch negativ geladen) Neutronen in einer anderen Farbe anmalen.*
  - *In die Elektronen auf den Schalen trügst du ein Minus-Zeichen für ihre elektrisch negative Ladung ein.*
  - *Du siehst in der Abbildung ein weiteres Teilchen abgebildet, das Photon (grch. Licht). Male dieses Teilchen in einer sehr hellen Farbe an.*

### Siliziumatom



- 14 Protonen (positiv)
- 14 Neutronen (neutral)
- 14 Elektronen (negativ)

## II. Sonnenlicht für Blitzer



- b) *Das Photon ist ein energiereiches Teilchen ohne Masse und tritt in Form von Licht auf. Um die Wirkung des Photons/der Photonen zu verstehen, setzt du die folgenden Begriffe passend in die Lücken ein:*

**positiv – Photonen – weggeschleudert – Loch – Siliziumatoms – Lichteinfluss – größer**

Wenn Licht in Form von  \_\_\_\_\_ auf ein äußeres Elektron des \_\_\_\_\_ trifft, verändert sich die Bahn des Elektrons um den Atomkern. Die Bahn wird \_\_\_\_\_, wenn die Energie des Photons größer ist. Dann wird das Elektron aus seiner Umlaufbahn \_\_\_\_\_ . Es bleibt das Atom mit einem fehlenden Elektron zurück – es ist ein \_\_\_\_\_ entstanden.

Bei \_\_\_\_\_ entstehen so in vielen Siliziumatomen viele freie Elektronen. Die fallen wiederum in die Löcher der elektrisch \_\_\_\_\_ geladenen Atome zurück.

- c) *Hier brauchst du die Bilderrätsel und die Abbildung des n-dotierten Siliziums auf Seite 12. Orientiere dich an der Abbildung und errate die Begriffe, die du noch in die Lücken einfügst:*

Unter Lichteinfluss entstehen in Siliziumatomen Löcher, die wiederum gefüllt werden. Das ist zwar interessant, aber nicht zur Gewinnung von elektrischer

\_\_\_\_\_ ausreichend. Auf der Siliziumschicht, die dem Licht zugewandt ist, werden \_\_\_\_\_ eingebaut. Dazu wird meist Phosphor verwendet. Phosphor hat 5 äußere Elektronen, während Silizium 4 äußere Elektronen hat. Phosphor hat also auf der äußersten \_\_\_\_\_ ein Elektron mehr. Dieses zusätzliche \_\_\_\_\_ kann nicht in das

Siliziumgitter eingebaut werden, es bleibt frei beweglich. So entsteht ein Überschuss an Elektronen in der n-Schicht der Solarzelle.