

Physik

einfach und verständlich ...

Theoretischer Teil

Wärme und Temperatur

Innere Energie

Wärmekapazität

Atome und Moleküle

Energieversorgung

Metalle

Druck

Elektrostatik

Elektrische Ladung

Elemente und Periodensystem

Das Ohm'sche Gesetz

und vieles mehr ...

Lückentexte

Wissensüberprüfungen

Arbeitsblätter

Experimente

Merktex

Worträtsel

Denkaufgaben

Praktische Übungen

Band 2

Inhaltsverzeichnis

Thema	Seite
Physik – Band 2	1
Vorwort	2
Inhaltsverzeichnis	3-5
Legende	6
Bildungs- und Lehraufgaben	7-9
Didaktische Grundsätze	10
Lehrplan	11-13
Modul – Wärmelehre	14
Innere Energie	15
Wärme und Temperatur	16
Wärmekapazität	17
Schmelzen und Erstarren	18-19
Sieden und Verdampfen	20-21
Kondensieren und Sublimieren	22
Aggregatzustände	23
Anomalie des Wassers	24
Wärmekraftmaschinen	25
Wärmeleitung	26
Wärmeströmung	27
Wärmestrahlung	28
Wärmetransport	29
Versuche	30-40
Arbeitsaufträge	41-56
Arbeitsblätter	57-66
Schriftliche Überprüfung	67-70
Rätsel	71-78

Thema	Seite
Modul – Feste Körper	79
Atome und Moleküle	80-81
Elektrische Ladung	82
Elemente und Periodensystem	83-84
Verbindung von Atomen	85
Leiter, Nichtleiter und Halbleiter	86
Metalle	87-88
Löten und Schweißen	89
Versuche	90-96
Arbeitsaufträge	97-104
Arbeitsblätter	105-112
Schriftliche Überprüfung	113-116
Rätsel	117-124
Modul – Elektrische Phänomene	125
Elektrostatik	126-127
Stromstärke und Spannung	128-129
Gleich- und Wechselstrom	130
Das Ohm'sche Gesetz	131
Spezielle Widerstände	132
Serien- und Parallelschaltung	133
Batterien und Akkus	134
Solarzellen und Thermoelemente	135
Geschichte der Elektrizität	136-137
Versuche	138-148
Arbeitsaufträge	149-166
Arbeitsblätter	167-174
Schriftliche Überprüfung	175-178
Rätsel	179-186

Thema	Seite
Modul – Elektrotechnik	187
Nutzen und Gefahren des Stroms	188
Energieversorgung	189
Licht, Wärme und Bewegung durch Strom	190
Leistung und Arbeit	191
Energiesparen und Ökologie	192
Versuche	193-199
Arbeitsaufträge	200-207
Arbeitsblätter	208-211
Schriftliche Überprüfung	212-215
Rätsel	216-223

Legende



Arbeitsauftrag



Arbeitsblatt



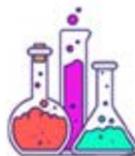
Merkstoff



Rätsel



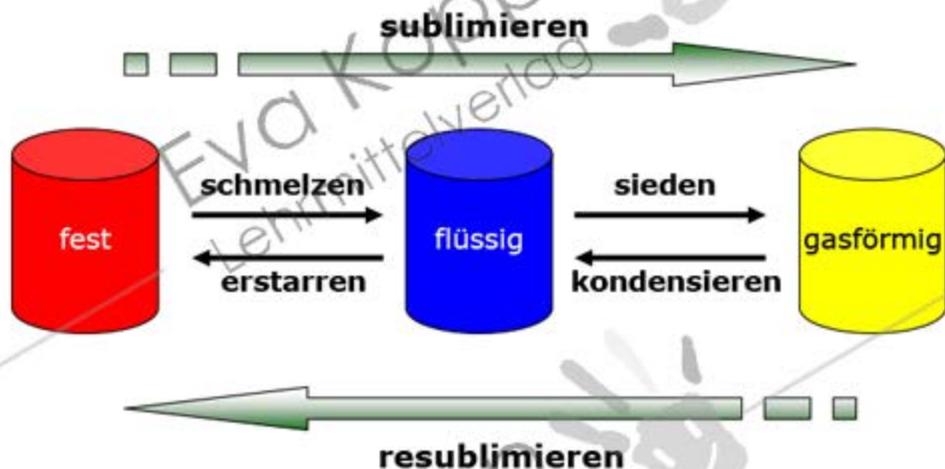
Schriftliche
Überprüfung



Versuche,
Experimente



Aggregatzustände



Die **verschiedenen Aggregatzustände** am Beispiel von **Wasser**

Schmelzen:	Eis schmilzt, wenn die Temperatur über $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ steigt (= Schmelztemperatur). Diese Wärme ist als Energie notwendig.
Erstarren:	Wasser wird zu Eis, wenn die Temperatur unter $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ sinkt. Energie wird abgeführt und das Wasser gefriert.
Verdampfen:	Wasser verdampft, wenn genügend Energie zugeführt wird. Dies passiert, wenn die Temperatur unter Normaldruck $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ erreicht (= Siedepunkt).
Kondensieren:	Trifft Wasserdampf auf eine kalte Oberfläche, bilden sich Tropfen. Das Wasser wechselt zurück in den flüssigen Zustand.
Sublimieren:	Das ist der Vorgang vom festen in den gasförmigen Zustand. Ein Beispiel ist die Wäsche, die bei Frost draußen trocknet. Das enthaltene Wasser wird zuerst zu Eis und sublimiert dann zu Wasserdampf.
Resublimieren:	Ein Beispiel dafür ist der Raureif (fester Niederschlag), der sich an einem kalten Wintermorgen in der Natur bildet, denn aus dem in der Luft enthaltenen Wasserdampf werden sofort Eiskristalle.



Versuch 20: Destillation

Du benötigst: ein Proberöhrchen mit durchbohrtem Gummistopfen, ein Proberöhrchen, Becherglas, ein doppelwinkelig gebogenes Glasrohr, Wasser, Tinte oder Kaliumpermanganat, Thermometer, Bunsenbrenner

1. Baue die abgebildete Versuchsanordnung auf (Abb. 16)!
2. Färbe das Wasser im Rundkolben mit Tinte oder Kaliumpermanganat!
3. Gib kaltes Wasser in das Becherglas und führe dem Rundkolben Wärme zu!
4. Miss die Temperatur des Wassers alle zwei Minuten!



Abb. 16

Was kannst du beobachten?

B.:

Versuch 21: Vom Gas zum Kristall (Lehrerversuch)

Man benötigt: Schwefel, ein Reagenzglas, Bunsenbrenner, Thermometer

1. 5 g Schwefel werden in einem Reagenzglas in der Flamme erwärmt.
2. Der Schwefel schmilzt bei etwa 120 °C.
3. Bei weiterer Erhitzung verdampft der Schwefel (bei ca. 444 °C).

Was bildet sich an der Wand des Reagenzglases?

Notiere deine Beobachtungen!

B.:

Versuch 22: Wo ist das Wasser?

Du benötigst: zwei Becher, Alufolie, Filzstift

1. Nimm zwei Becher und fülle jeweils gleich viel Wasser ein!
2. Verschließe einen Becher mit der Alufolie!
3. Lass die beiden Becher ein paar Tage stehen!
4. Markiere mit Filzstift den jeweiligen Wasserstand!

Warum verschwindet das Wasser?

B.:



Aufgabe 1: Kochtopf

Warum heißt ein Schnellkochtopf "Schnellkochtopf"?

- a) Die Siedetemperatur im Topf ist geringer als in herkömmlichen Töpfen. Deshalb kocht es eher, also schneller.
- b) Die Bezeichnung ist die Idee pfiffiger Topfverkäufer und eigentlich irreführend, da das Kochen immer gleich schnell geht.
- c) Die Siedetemperatur im Topf ist höher und dadurch werden Speisen schneller gar.
- d) Der Schnellkochtopf hat mehrere Etagen. Damit können mehrere Dinge gleichzeitig gekocht werden (Gemüse, Kartoffeln, Fleisch).

Lösung: _____

B.:

Aufgabe 2: Herdplatte

Lässt man Wasser auf eine sehr heiße Herdplatte tropfen, verdampft es nicht sofort, sondern bildet kleine Kugeln, die bis zu mehreren Minuten liegen bleiben und dabei langsam verdampfen.

Wie ist das zu erklären?

L.:

Aufgabe 3: Haartrockner

Den heißen Luftstrom eines Haartrockners empfindet man erst dann als unangenehm, wenn die Haare getrocknet sind.

Warum nicht, solange die Haare noch feucht sind?



Aufgabe 1: Kochtopf

Warum heißt ein Schnellkochtopf "Schnellkochtopf"?

- Die Siedetemperatur im Topf ist geringer als in herkömmlichen Töpfen. Deshalb kocht es eher, also schneller.
- Die Bezeichnung ist die Idee pfiffiger Topfverkäufer und eigentlich irreführend, da das Kochen immer gleich schnell geht.
- Die Siedetemperatur im Topf ist höher und dadurch werden Speisen schneller gar.
- Der Schnellkochtopf hat mehrere Etagen. Damit können mehrere Dinge gleichzeitig gekocht werden (Gemüse, Kartoffeln, Fleisch).

Lösung: c) richtig

Begründung: In dem Topf steigt durch die Temperaturerhöhung der Druck über der Wasseroberfläche. Damit steigt auch die Siedetemperatur des Wassers, das heißt, es siedet nicht bei 100 °C, sondern bei einer höheren Temperatur. Bei dieser höheren Temperatur garen aber die Speisen schneller.

Aufgabe 2: Herdplatte

Lässt man Wasser auf eine sehr heiße Herdplatte tropfen, verdampft es nicht sofort, sondern bildet kleine Kugeln, die bis zu mehreren Minuten liegen bleiben und dabei langsam verdampfen.

Wie ist das zu erklären?

Lösung: Die Platte ist so heiß, dass ein Teil des Wassers bereits verdampft, bevor die ganze Wassermenge die Platte berühren kann. Zwischen dem Wasser und der Herdplatte bildet sich eine dünne Dampfschicht. Durch dieses Dampfkissen, auf dem sich das Wasser hält, wird eine direkte Berührung des Wassers und der Platte unterbunden. Gase und Dämpfe sind aber äußerst schlechte Wärmeleiter, so dass die Wärme nur sehr schlecht zu dem Wasser vordringen kann.

Die Erscheinung wird als „Leidenfrostsches Phänomen“ bezeichnet.

Aufgabe 3: Haartrockner

Den heißen Luftstrom eines Haartrockners empfindet man erst dann als unangenehm, wenn die Haare getrocknet sind.

Warum nicht, solange die Haare noch feucht sind?

Begründung: Bei feuchten Haaren kühlt das verdunstende Wasser den Kopf. Sind die Haare trocken, trifft der warme Luftstrom direkt den Kopf und es fehlt die kühlende Wirkung des Wassers.

Schriftliche Überprüfung „Wärmelehre“

Name: _____ Klasse: _____

1. Die Summe der _____ der einzelnen _____ und _____ eines Körpers und aller sonstigen Energien wird als innere Energie bezeichnet.

____/3

2. Wie lautet die physikalische Einheit der Temperatur?

A.:

____/1

3. Der direkte Übergang von einer _____ in eine _____ Substanz wird als Sublimieren bezeichnet.

____/2

4. Zähle mindestens drei schlechte Wärmeleiter auf!

A.:

____/3

5. Wann schmilzt ein fester Körper?

A.:

____/1

6. Die physikalische Einheit der Energie ist das _____ (J).

____/1

7. Bei wie viel Grad hat Wasser seine größte Dichte?

A.:

____/1

8. Was versteht man unter dem Begriff „Kondensieren“?

A.:

____/2

9. Kreuze alle natürlichen Energiequellen an!

- | | | | |
|----------------------------------|--|--------------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sonne | <input type="checkbox"/> Metalle | <input type="checkbox"/> Holz | <input type="checkbox"/> Vulkane |
| <input type="checkbox"/> Schnee | <input type="checkbox"/> heiße Quellen | <input type="checkbox"/> Stahl | <input type="checkbox"/> Gärung |
| <input type="checkbox"/> Fäulnis | <input type="checkbox"/> Heizung | <input type="checkbox"/> Körperwärme | <input type="checkbox"/> Wasser |

____/6

10. Wie lautet der Energieerhaltungssatz? Setze fehlende Wörter ein!

_____ kann nicht erzeugt oder vernichtet werden. Es kann nur eine
 _____ in eine andere Energieform _____ werden. _____/3

11. Definiere den Begriff „Aggregatzustand“!

A.:

 _____/1

12. Wärmeenergie kann in _____ umgewandelt werden.

_____/1

13. Welche Formen von Energie kennst du? Kreuze an!

- Hitzeenergie Kernenergie Lageenergie Rollenergie
 chemische Energie Wasserenergie Bewegungsenergie Kälte
 Wärmeenergie Tiefenenergie Bodenenergie Schallenergie

_____/6

Gesamtpunkte:

31

NOTE von bis

5	0	15
4	16	20
3	21	25
2	26	28
1	29	31

%

0%-49%
50%-67%
68%-81%
82%-90%
91%-100%

Punkte: _____ = _____%

Note: _____





Schriftliche Überprüfung „Wärmelehre“

Name: _____

Klasse: _____

1) Die Summe der **Bewegungsenergien** der einzelnen **Atome** und **Moleküle** eines Körpers und aller sonstigen Energien wird als innere Energie bezeichnet.

___/3

2) Wie lautet die physikalische Einheit der Temperatur?

A.: Die physikalische Einheit ist das Kelvin (K).

___/1

3) Der direkte Übergang von einer **festen** in eine **gasförmige** Substanz wird als Sublimieren bezeichnet.

___/2

4) Zähle mindestens drei schlechte Wärmeleiter auf!

A.: Luft, Glas, Kunststoffe, Wasser, ...

___/3

5) Wann schmilzt ein fester Körper?

A.: Ein fester Körper schmilzt bei Temperaturerhöhung.

___/1

6) Die physikalische Einheit der Energie ist das **Joule** (J).

___/1

7) Bei wie viel Grad hat Wasser seine größte Dichte?

A.: 4 °C

___/1

8) Was versteht man unter dem Begriff „Kondensieren“?

A.: Unter Kondensieren versteht man den Übergang vom gasförmigen in den flüssigen Zustand.

___/2

9) Kreuze alle natürlichen Energiequellen an!

- | | | | |
|----------------------------------|---|--------------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sonne | <input type="checkbox"/> Metalle | <input type="checkbox"/> Holz | <input type="checkbox"/> Vulkane |
| <input type="checkbox"/> Schnee | <input checked="" type="checkbox"/> heiße Quellen | <input type="checkbox"/> Stahl | <input type="checkbox"/> Gärung |
| <input type="checkbox"/> Fäulnis | <input type="checkbox"/> Heizung | <input type="checkbox"/> Körperwärme | <input type="checkbox"/> Wasser |

___/6

10) Wie lautet der Energieerhaltungssatz? Setze fehlende Wörter ein!

Energie kann nicht erzeugt oder vernichtet werden. Es kann nur eine **Energieform** in eine andere Energieform **umgewandelt** werden.

___/3

11. Definiere den Begriff „Aggregatzustand“!

A.: Ein Stoff tritt in drei verschiedenen Zuständen (fest, flüssig und gasförmig) auf.

___/1

13. Wärmeenergie kann in **Bewegungsenergie** umgewandelt werden.

___/1

13. Welche Formen von Energie kennst du? Kreuze an!

- Hitzeenergie **Kernenergie** **Lageenergie** Rollenergie
 chemische Energie Wasserenergie **Bewegungsenergie** Kälte
 Wärmeenergie Tiefenenergie Bodenenergie **Schallenergie**

___/6

Gesamtpunkte:

31

NOTE von bis

5	0	15
4	16	20
3	21	25
2	26	28
1	29	31

%

0%-49%
50%-67%
68%-81%
82%-90%
91%-100%

Punkte: _____ = _____ %

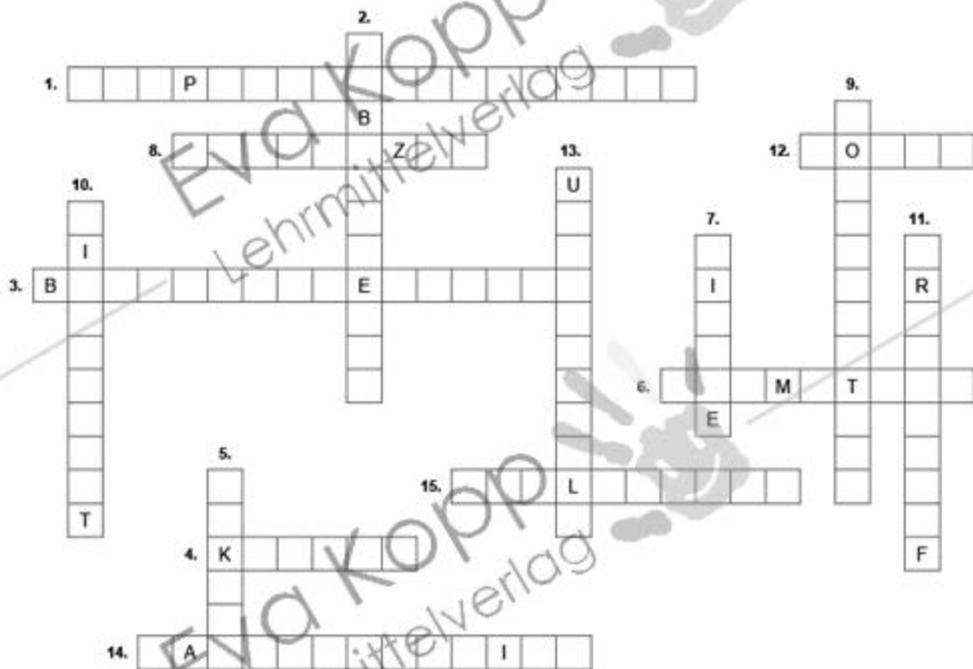
Note: _____





Worträtsel

Suche folgende Begriffe, die in Zusammenhang mit dem Thema „Wärmelehre“ stehen!



Waagrecht:

- Ein fester Körper schmilzt bei _____ am Schmelzpunkt.
- Wärmeenergie kann in _____ umgewandelt werden.
- Die physikalische Einheit der Temperatur ist das _____.
- Gute Wärmeleiter haben einen geringen _____.
- _____ ist der Übergang vom festen in den flüssigen Zustand.
- Die physikalische Einheit der Wärme ist das _____.
- Die erste _____ war der Herons Ball.
- Zur Erwärmung von 1 Liter Wasser um 1 °C sind 4 200 J erforderlich. Dieser _____ gibt die spezifische Wärmekapazität des Wassers an.

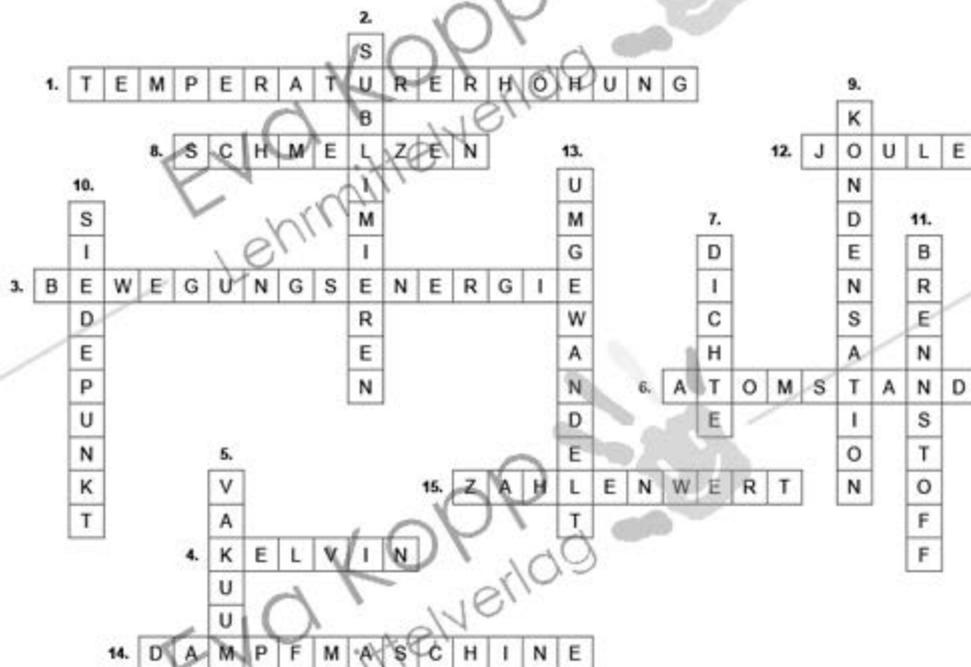
Senkrecht:

- Der direkte Übergang von einer festen in eine gasförmige Substanz wird als _____ bezeichnet.
- Wärmestrahlung kann auch im _____ Körper erwärmen.
- Wasser hat bei 4 °C seine größte _____.
- Den Übergang vom „heißen“ gasförmigen in den „kalten“ flüssigen Zustand nennt man _____.
- Der _____ hängt von den Eigenschaften der Flüssigkeit und vom Luftdruck ab.
- Feuer kann nur entstehen, wenn _____ und Sauerstoff vorhanden sind.
- Es kann nur eine Energieform in eine andere Energieform _____ werden.



Worträtsel

Suche folgende Begriffe, die in Zusammenhang mit dem Thema „Wärmelehre“ stehen!



Waagrecht:

- Ein fester Körper schmilzt bei _____ am Schmelzpunkt.
- Wärmeenergie kann in _____ umgewandelt werden.
- Die physikalische Einheit der Temperatur ist das _____.
- Gute Wärmeleiter haben einen geringen _____.
- _____ ist der Übergang vom festen in den flüssigen Zustand.
- Die physikalische Einheit der Wärme ist das _____.
- Die erste _____ war der Herons Ball.
- Zur Erwärmung von 1 Liter Wasser um 1 °C sind 4 200 J erforderlich. Dieser _____ gibt die spezifische Wärmekapazität des Wassers an.

Senkrecht:

- Der direkte Übergang von einer festen in eine gasförmige Substanz wird als _____ bezeichnet.
- Wärmestrahlung kann auch im _____ Körper erwärmen.
- Wasser hat bei 4 °C seine größte _____.
- Den Übergang vom „heißen“ gasförmigen in den „kalten“ flüssigen Zustand nennt man _____.
- Der _____ hängt von den Eigenschaften der Flüssigkeit und vom Luftdruck ab.
- Feuer kann nur entstehen, wenn _____ und Sauerstoff vorhanden sind.
- Es kann nur eine Energieform in eine andere Energieform _____ werden.



Arbeitsblatt zum Thema „Nutzen und Gefahren des Stroms und Energieversorgung“

Kreuze die richtigen Antworten an!

1. Elektrischer Strom kann im menschlichen Körper Folgendes bewirken (mehrere Antwortmöglichkeiten):

- Muskelkontraktion Krebs Knieverletzungen Nervenschädigungen
 Kopfschmerzen Pest Herzstillstand Muskelverkrampfungen

2. Elektrischer Strom kann in Form von gespeichert werden.

- Kraft Spannung Anziehung Ausdauer

3. Der Kern jedes Kraftwerks ist der

- Transformator Isolator Ventilator Generator

4. Kreuze alle "erneuerbaren Energieformen" an!

- Windkraftwerk Kohlekraftwerk Wasserkraftwerk Atomkraftwerk
 Erdgaskraftwerk Sonnenkraftwerk Ölkraftwerk Dieselmotorkraftwerk

5. Wer baute die erste Glühlampe im Jahre 1854?

- Albert Einstein John Thomson Heinrich Göbel Gaston Planté

6. Glühlampen haben einen relativ geringen Wirkungsgrad. Wie viel Prozent der Leistung werden als Licht abgegeben?

- ca. 20 % ca. 5 % ca. 10 % ca. 15 %

7. Die Elektrotechnik nutzt den elektrischen Strom und wandelt seine Energie in Licht, und mechanische Bewegung.

- Schnelligkeit Kraft Kälte Wärme



Arbeitsblatt zum Thema „Nutzen und Gefahren des Stroms und Energieversorgung“

Kreuze die richtigen Antworten an!

1. Elektrischer Strom kann im menschlichen Körper Folgendes bewirken (mehrere Antwortmöglichkeiten):

- Muskelkontraktion Krebs Knieverletzungen Nervenschädigungen
 Kopfschmerzen Pest Herzstillstand Muskelverkrampfungen

2. Elektrischer Strom kann in Form von gespeichert werden.

- Kraft Spannung Anziehung Ausdauer

3. Der Kern jedes Kraftwerks ist der

- Transformator Isolator Ventilator Generator

4. Kreuze alle "erneuerbaren Energieformen" an!

- Windkraftwerk Kohlekraftwerk Wasserkraftwerk Atomkraftwerk
 Erdgaskraftwerk Sonnenkraftwerk Ölkraftwerk Dieselmotorkraftwerk

5. Wer baute die erste Glühlampe im Jahre 1854?

- Albert Einstein John Thomson Heinrich Göbel Gaston Planté

6. Glühlampen haben einen relativ geringen Wirkungsgrad. Wie viel Prozent der Leistung werden als Licht abgegeben?

- ca. 20 % ca. 5 % ca. 10 % ca. 15 %

7. Die Elektrotechnik nutzt den elektrischen Strom und verwandelt seine Energie in Licht, und mechanische Bewegung.

- Schnelligkeit Kraft Kälte Wärme



Worträtsel

Suche folgende Begriffe, die in Zusammenhang mit dem Thema „**Elektrischer Strom und Magnetismus**“ stehen!



Waagrecht:

2. Stromgeräte nennt man
3. Ein Kompass dient zur Bestimmung der
5. Gleichnamige Pole stoßen einander ab, ungleichnamige Pole ziehen einander an. Dieses Grundgesetz nennt man
8. Eine Stricknadel besteht aus dem Material
9. Der lateinische Ausdruck für Eisen heißt
11. Alle Metalle und leiten den elektrischen Strom.
13. Wie nennt man die Stromquelle bei einem Fahrrad?

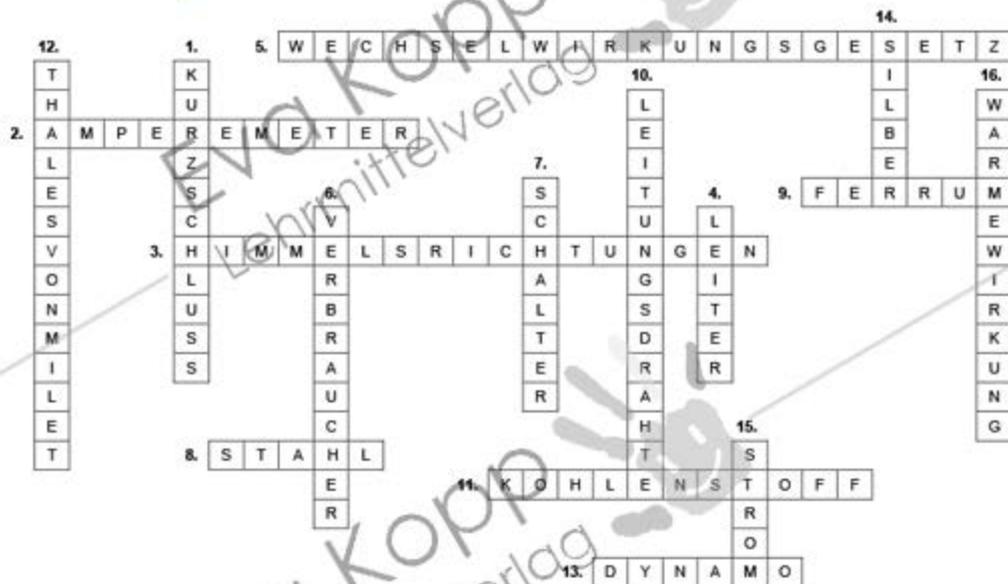
Senkrecht:

1. Sind Leitungsdrähte nicht isoliert, kann es zu einem kommen.
4. Stoffe, durch die elektrischer Strom fließt, heißen
6. Die wichtigsten Teile eines einfachen Stromkreises sind: Stromquelle,, Leitungskabel und Schalter.
7. Was dient zum Schließen und Unterbrechen eines Stromkreises?
10. Gute Stromleiter (Kupfer, Aluminium) werden als verwendet.
12. Wie hieß der Grieche, der im Altertum Versuche zur Elektrizität durchführte?
14. Welcher Stoff hat die beste Leitfähigkeit?
15. Der menschliche Körper leitet den elektrischen
16. Ein Bügeleisen beruht auf der des elektrischen Stromes.



Worträtsel

Suche folgende Begriffe, die in Zusammenhang mit dem Thema „**Elektrischer Strom und Magnetismus**“ stehen!



Waagrecht:

2. Stromgeräte nennt man (**AMPEREMETER**).
3. Ein Kompass dient zur Bestimmung der (**HIMMELSRICHTUNGEN**).
5. Gleichnamige Pole stoßen einander ab, ungleichnamige Pole ziehen einander an. Dieses Grundgesetz nennt man (**WECHSELWIRKUNGSGESETZ**).
8. Eine Stricknadel besteht aus dem Material (**STAHL**).
9. Der lateinische Ausdruck für Eisen heißt (**FERRUM**).
11. Alle Metalle und leiten den elektrischen Strom (**KOHLENSTOFF**).
13. Wie nennt man die Stromquelle bei einem Fahrrad? (**DYNAMO**)

Senkrecht:

1. Sind Leitungsdrähte nicht isoliert, kann es zu einem kommen (**KURZSCHLUSS**).
4. Stoffe, durch die elektrischer Strom fließt, heißen (**LEITER**).
6. Die wichtigsten Teile eines einfachen Stromkreises sind: Stromquelle,, Leitungskabel und Schalter (**VERBRAUCHER**).
7. Was dient zum Schließen und Unterbrechen eines Stromkreises? (**SCHALTER**)
10. Gute Stromleiter (Kupfer, Aluminium) werden als verwendet (**LEITUNGSDRÄHTE**).
12. Wie hieß der Grieche, der im Altertum Versuche zur Elektrizität durchführte? (**THALES VON MILET**)
14. Welcher Stoff hat die beste Leitfähigkeit? (**SILBER**)
15. Der menschliche Körper leitet den elektrischen (**STROM**).
16. Ein Bügeleisen beruht auf der des elektrischen Stromes (**WÄRMEWIRKUNG**).