

## Energie (vgl. NT.5 Bewegungen)

### Verortung im Lehrplan Volksschule Thurgau

#### NT.4 | Energieumwandlungen analysieren und reflektieren

	◀ Vorangehende Kompetenzen: NMG.3.2	Querverweise RZG.1.4
	<b>1. Die Schülerinnen und Schüler können Energieformen und -umwandlungen analysieren.</b>	
	<i>Physik, Chemie, Biologie: Energieformen und Energieumwandlungen</i> Die Schülerinnen und Schüler ...	
NT.4.1		
3	a » können Vorgänge beschreiben, bei denen eine Energieform in eine andere Energieform umgewandelt wird (z.B. Verbrennung von Treibstoff, Verwertung der Nahrung im Körper, den Berg hinunterschlitteln, einen Backofen benutzen, eine Glüh-, Halogen- oder Energiesparlampe verwenden). <small>≙ Energieformen qualitativ: Lage-, Bewegungs-, elektrische, chemische und thermische Energie</small>	TTG.2.B.1.5f
	b » können Energieumwandlungsketten schematisch darstellen sowie Energieformen und -wandler benennen (z. B. Bewegungsenergie - Energiewandler Generator - elektrische Energie - Energiewandler Heizung - thermische Energie) <small>≙ Energieumwandlungsketten</small>	
	c » kennen die Bedeutung der Systemgrenzen bei der Beschreibung von Energieumwandlungsprozessen. » können das Prinzip der Energieerhaltung beschreiben und mithilfe von Beispielen verdeutlichen.	
	d » können die umgewandelte Energie pro Zeit als Leistung experimentell erfassen und beschreiben (z.B. mechanische Leistung beim Treppensteigen als gewonnene Lageenergie pro Zeit, elektrische Leistung beim Wasserkochen als benötigte elektrische Energie pro Zeit). » können die Arbeit als eine der massgeblichen Grössen im Prozess der Energieumwandlung identifizieren und beschreiben.	
	e » können in verschiedenen Situationen Lage-, Bewegungs- und elektrische Energie berechnen (z.B. verschieden schwere Steine werden in verschiedene Höhen gehoben, verschieden lange Laufzeiten von elektrischen Geräten). » können mechanische und elektrische Leistung berechnen.	
	f » können Energieumwandlungen in lebenden Systemen als solche erkennen und beschreiben. <small>≙ Fotosynthese, Zellatmung</small>	



## Fachwissenschaftliche Begriffsklärung und Lehrmittelbezüge

Begriff	Definition <sup>1</sup>	Lehrmittel	
		<i>Prisma NT</i>	<i>NaTech</i>
Energie <sup>2</sup> (Vgl. NT.4 <i>Speicherung, Bereitstellung und Transport von Energie</i> )	Bei vielen Phänomenen spielt Energie eine wichtige Rolle. Diese ist aber nicht direkt wahrnehmbar und daher schwer erfassbar. Eine recht gut verständliche Annäherung an das Konzept Energie lautet: «Energie ist die Fähigkeit, Veränderungen hervorzurufen». Der Energiebegriff lässt sich durch vier Grundideen darlegen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie kann gespeichert werden</li> <li>• Energie bleibt erhalten (wird nicht verbraucht)</li> <li>• Energie kann von einer Energieform in eine andere umgewandelt werden</li> <li>• Energie wird entwertet, d.h. Energieformen sind für bestimmte Prozesse unterschiedlich nützlich</li> </ul>	Prisma 3 Begleitband S. 61 – 62 Themenbuch S. 34 – 35	NaTech 7 Grundlagenband/ Webplattform/ Kommentar Kap. 5.1 / 5.4
Energieformen	Energie kommt in unterschiedlichen Energieformen vor: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lageenergie (= potentielle E.)</li> <li>• Bewegungsenergie (= kinetische E.)</li> <li>• Elektrische Energie</li> <li>• Chemische Energie</li> <li>• Thermische Energie</li> <li>• ...</li> </ul>	Prisma 3 Begleitband S. 61 – 62 Themenbuch S. 34 – 35	NaTech 7 Grundlagenband/ Webplattform/ Kommentar Kap. 5.2
Berechnung Lage-, Bewegungs- und elektrische Energie (Vgl. NT.5 <i>Stromkreis</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Lageenergie ist abhängig von der Masse des Objektes <math>m</math>, der Höhe <math>h</math> und der Erdbeschleunigungskonstante <math>g</math>: <math>E = m \cdot g \cdot h</math>.</li> <li>• Die Bewegungsenergie ist abhängig von der Masse des Objektes <math>m</math> und seiner Geschwindigkeit <math>v</math> (<math>E = \frac{1}{2} m \cdot v^2</math>)</li> <li>• Die elektrische Energie ist abhängig von der elektrischen Spannung <math>U</math>, der Stromstärke <math>I</math> und der Zeit <math>t</math> (<math>E = U \cdot I \cdot t</math>)</li> </ul>	Prisma 3 Begleitband S. 61 – 62, 65 – 66 Themenbuch S. 34 – 35, 38 – 39	NaTech 9 Grundlagenband/ Webplattform/ Kommentar Kap. 4.2

<sup>1</sup> Tipler, P. A., Mosca, J. (2014). Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, 7. Auflage. Springer Spektrum (Verlag), Berlin Heidelberg.

<sup>2</sup> Duit, R. (1986). Der Energiebegriff im Physikunterricht. Habilitationsschrift. Universität Kiel.

Energieumwandlung	Energieformen werden ineinander umgewandelt. z.B. wird die Bewegungsenergie beim Aneinanderreiben der Handflächen in Wärmeenergie umgewandelt oder beim Herabrollen eines Gegenstandes wird Lageenergie zu Bewegungsenergie.	Prisma 3 Begleitband S. 63 – 64 Themenbuch S. 36 – 37	NaTech 7 Grundlagenband/ Webplattform/ Kommentar Kap. 5.2
Energieerhaltung	Energie bleibt in einem geschlossenen System immer erhalten. Sie kann aber in unterschiedlichen Energieformen gespeichert oder übertragen werden. Das Alltagskonzept, dass Energie verbraucht wird, ist also physikalisch nicht richtig. Die Bewegungsenergie eines Autos nach dem Bremsen ist nicht weg, sondern z.B. in die Erwärmung der Bremsen übergegangen.	Prisma 3 Begleitband S. 63 – 64 Themenbuch S. 36 – 37	NaTech 7 Grundlagenband/ Webplattform/ Kommentar Kap. 5.6
Mechanische Arbeit	Mechanische Arbeit ist die Menge an Energie, die in ein System hineingesteckt wird oder vom System geleistet wird. Z.B. muss Hubarbeit geleistet werden, um einen Gegenstand hochzuheben. Dieser verfügt nachher über mehr Energie.	Prisma 3 Begleitband S. 65 – 66 Themenbuch S. 38 – 39	NaTech 8 Grundlagenband/ Webplattform/ Kommentar Kap. 5.8
Leistung	Leistung (P) ist Arbeit (W) pro Zeit: $P = W / t$ . Die Leistung entspricht also der Arbeit, die man in einer bestimmten Zeit aufwenden muss. Die Einheit der Leistung P ist Watt (W). Ein Wasserkocher hat z.B. ca. 2000 W (= 2 kW (Kilowatt)) Leistung. Achtung: Die Einheit W (Watt) für Leistung nicht mit dem Formelzeichen für Arbeit (W) verwechseln! Die mechanische Leistung berechnet sich folgendermassen: Leistung = Kraft • Strecke ( $P = F \cdot s$ )	Prisma 3 Begleitband S. 67 – 68 Themenbuch S. 40 – 41	NaTech 8 Grundlagenband/ Webplattform/ Kommentar Kap. 5.9  NaTech 9 Grundlagenband/ Webplattform/ Kommentar Kap. 4.4