

Im Kopf der Tabelle stehen die jeweils zu erreichenden Kompetenzen. Kursiv geschriebene Fachbegriffe, sind im Unterricht verbindlich mit dem Ziel einzusetzen, dass die Schülerinnen und Schüler diese mit eigenen Worten korrekt beschreiben und in unterschiedlichen Kontexten ohne zusätzliche Erläuterung verstehen und anwenden können.

Unter dem Tabellenkopf findet sich das konkrete Vorgehen im Unterricht mit Hinweisen zur Unterrichtsgestaltung.

### Elektrizitätslehre und Elektromagnetismus <28>

Falls Schülerinnen oder Schüler mit NwT in der Klasse sind, wird das Thema Elektrizitätslehre als erstes Thema im Schuljahr behandelt.

Auf den vermittelten Kompetenzen aus Klasse 7–8 aufbauend, steht zunächst eine Erweiterung des Spannungsbegriffs hinsichtlich der Verknüpfung zur Energie im Mittelpunkt des Unterrichts. Darüber hinaus werden das Ohm'sche Gesetz, der Widerstand sowie die Parallel- und Reihenschaltung von Widerständen mathematisch beschrieben. Eine induktive Einführung in Form von Schülerversuchen bietet sich hier genauso an, wie entsprechende Anwendungen aus Alltag und Technik, vor allem bei der experimentellen Bestimmung der Kennlinien verschiedener Bauteile sowie bei der elektromagnetischen Induktion.

Die Schülerinnen und Schüler können

- physikalische Angaben auf Alltagsgeräten beschreiben („Akkuladung“, Gleichspannung, Wechselspannung)
- in einfachen *Reihenschaltungen* und *Parallelschaltungen* Gesetzmäßigkeiten für *Stromstärke* und *Spannung* anwenden und erläutern
- den Zusammenhang zwischen *Stromstärke* und *Spannung* untersuchen und erläutern (*Widerstand*,  $R = \frac{U}{I}$ )
- *Kennlinien* experimentell aufzeichnen und interpretieren (zum Beispiel Eisendraht, Graphit, technischer Widerstand) [...]
- [...] die Abhängigkeit des *Widerstandes* von Länge, Querschnitt und Material beschreiben
- erläutern, dass Aussagen in der Physik grundsätzlich überprüfbar sind (Fragestellung, Hypothese, Experiment, Bestätigung bzw. Widerlegung)
- einfache elektronische Bauteile untersuchen, mithilfe ihrer *Kennlinien* funktional beschreiben und Anwendungen erläutern (zum Beispiel dotierte Halbleiter, Diode, Leuchtdiode, temperaturabhängige Widerstände, lichtabhängige Widerstände)
- *Reihenschaltung* und *Parallelschaltung* zweier Widerstände untersuchen und beschreiben  
( $R_{\text{ges}} = R_1 + R_2$ ,  $\frac{1}{R_{\text{ges}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ )
- die *elektromagnetische Induktion* qualitativ untersuchen und beschreiben
- mithilfe der *elektromagnetischen Induktion* die Funktionsweise von *Generator* und *Transformator* qualitativ erklären
- physikalische Aspekte der elektrischen Energieversorgung beschreiben (*Gleichspannung*, *Wechselspannung*, *Transformatoren*, Stromnetz)
- zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden
- sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen austauschen
- Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen (unter anderem vermutete Einflussgrößen getrennt variieren)
- Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben
- Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen
- physikalische Experimente, Ergebnisse und Erkenntnisse – auch mithilfe digitaler Medien – dokumentieren (Beschreibungen, Tabellen, Diagramme)
- Sachtexte mit physikalischem Bezug sinnentnehmend lesen;
- physikalische Vorgänge und technische Geräte beschreiben (zum Beispiel zeitliche Abläufe, kausale Zusammenhänge)
- Hypothesen anhand der Ergebnisse von Experimenten beurteilen
- Analogien beschreiben und zur Lösung von Problemstellungen nutzen
- Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag mithilfe ihres physikalischen Wissens bewerten
- mathematische Umformungen zur Berechnung physikalischer Größen durchführen
- im Bereich der nachhaltigen Entwicklung persönliche, lokale und globale Maßnahmen unterscheiden und mithilfe ihres physikalischen Wissens bewerten

Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• aus proportionalen Zusammenhängen Gleichungen entwickeln</li> <li>• funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen) und physikalische Formeln erläutern (zum Beispiel Ursache-Wirkungs-Aussagen, unbekannte Formeln)</li> </ul> <p><b>Wiederholung</b> &lt;4&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sicherheitseinweisung, Organisatorisches</li> <li>➤ Grundbegriffe aus Klasse 7/8: Ladung, Stromstärke, Spannung, Potenzial, Stromkreis, Schalt-symbole und –skizzen</li> <li>➤ Erweiterung des Spannungsbegriffs: Verknüpfung der Spannung mit der Energie (<math>P = UI</math>)</li> </ul> <p><b>Knotenregel</b> &lt;2&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Schülerexperimente zur Wiederholung und Vertiefung</li> <li>➤ Formulierung der Knotenregel</li> <li>➤ Verknüpfung mit der Ladungserhaltung</li> </ul> <p><b>Kennlinien verschiedener Bauteile</b> &lt;4&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Schülerexperimente: Aufnahmen von Kennlinien (<math>I</math> in Abhängigkeit von <math>U</math>) an verschiedenen Materialien (u.a. Eisendraht mit und ohne Wasserbad-Kühlung, Graphit, Konstantandraht)</li> <li>➤ Vergleich der Kennlinien, insbesondere Einfluss des Widerstandes auf die Steigung</li> <li>➤ Definition des Widerstandes: <math>R = \frac{U}{I}</math></li> </ul> <p><b>Widerstand von Drähten</b> &lt;2&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hypothesenbildung zur Abhängigkeit des Widerstandes von Drähten</li> <li>➤ Schülerexperimente</li> </ul> <p><b>Elektronische Bauteile</b> &lt;2&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kennlinien</li> <li>➤ Anwendungen</li> </ul> <p><b>Reihen- u. Parallelschaltung von Widerständen</b> &lt;4&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Erarbeitung der Formeln</li> </ul> <p><b>Grundlagen der elektromagnetischen Induktion</b> &lt;2&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ursache einer Induktionsspannung</li> <li>➤ Abhängigkeiten</li> </ul> <p><b>Transformator, Generator, Energieversorgung</b> &lt;4&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Funktionsweise und Anwendungen des Transformators</li> <li>➤ Funktionsweise und Anwendungen des Generators</li> <li>➤ Wechselspannung</li> <li>➤ Nutzen der Wechselspannung im Hinblick auf die Energieversorgung über das Stromnetz (Hoch-</li> </ul>	<p>Schüleraktivierung z.B. durch Concept-Maps, Kärtchenlegemethode, Mind-Map, Selbsteinschätzungsbogen</p> <p>ggf. Wiederholung der Begrifflichkeiten anhand der in Kl. 7/8 verwendeten Analogien, wie z.B. Wassermodell, Höhenmodell, Stäbchenmodell, Kettenmodell etc.</p> <p>Material: Material der zentralen Lehrerfortbildung zur Elektrizitätslehre unter <a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/">https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/physik/gym/bp2016/</a> (zuletzt geprüft am 15.05.2017)</p> <p><b>LVB</b> Alltagskonsum</p> <p>Erarbeitung des Ohm'schen Gesetzes am gekühlten Eisendraht</p> <p>Lernschwierigkeiten bzgl. der Vermischung von Ohm'schem Gesetz und der Definition des Widerstandes berücksichtigen</p> <p>ggf. Hypothesenbildung anhand Verwendung eines geeigneten Wassermodells, Luftballon-Strömungsversuch mit unterschiedlich langen Schläuchen oder anhand von atomaren Modellvorstellungen zum elektrischen Widerstand</p> <p>Möglichkeit zur Vertiefung: Erarbeitung der Formel des spezifischen Widerstandes</p> <p>An komplexere Kombinationen von Reihen- und Parallelschaltungen ist nicht gedacht</p> <p>Gelegenheit zu Schülerexperimenten</p> <p>Analyse von Alltagsgeräten: z.B. elektrische Zahnbürste mit Transformator, Gleichrichter und „Akku“</p> <p>Gespeicherte Energie eines „Akkus“: <math>\Delta E = \Delta Q \cdot U</math></p> <p>Möglicher außerschulischer Lernort: Besuch bei einem Kraftwerk bzw. Energieversorger</p> <p><b>LVB</b> Alltagskonsum</p> <p>Mögliche Vertiefungen:</p>

spannungsnetz, Transformatoren, Überlandleitungen etc.

Europäisches Verbundsystem, Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung, Veränderungen durch Einsatz regenerativer Energiequellen (Grundlast, Spitzenlast, Speicherproblematik),  
Regelgröße 50 Hz

Mögliche Vertiefung: Elektostatik

### Wärmelehre <20 h>

Die Unterrichtseinheit zur Wärmelehre ist nach der propädeutischen Beschreibung thermischer Energietransporte in Klasse 5/6 (BNT) und Eigenschaften der Energie in Klasse 7/8 (Physik) der dritte Schritt hin zum Verständnis thermischer Vorgänge. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den physikalischen Grundlagen, die zum Verständnis der globalen Erwärmung notwendig sind. Die Schülerinnen und Schüler werden befähigt, ausgewählte lokale und globale Maßnahmen gegen die globale Erwärmung zu beschreiben, physikalisch zu bewerten sowie kritisch zu diskutieren.

Die Schülerinnen und Schüler können

- Die Funktion von Modellen in der Physik erläutern (anhand des *Teilchenmodells*)
- Die Bedeutung des *SI-Einheitensystems* erläutern
- Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen *Celsius-Skala* und *Kelvin-Skala* beschreiben (unter anderem *absoluter Nullpunkt*)
- beschreiben, dass sich feste, flüssige und gasförmige Stoffe bei Temperaturerhöhung in der Regel ausdehnen
- die Änderung der *thermischen Energie* bei Temperaturänderung beschreiben ( $\Delta E = c \cdot m \cdot \Delta T$ )
- die drei thermischen Energieübertragungsarten beschreiben (*Konvektion, Wärmestrahlung, Wärmeleitung*)
- technische Anwendungen mit Bezug auf die thermischen Energieübertragungsarten beschreiben (zum Beispiel Dämmung, Heizung, Wärmeschutzverglasung)
- den Unterschied zwischen *reversiblen* und *irreversiblen* Prozessen beschreiben
- ihre physikalischen Kenntnisse zur Beschreibung des *natürlichen* und *anthropogenen Treibhauseffektes* anwenden (zum Beispiel Strahlungsbilanz der Erde, Treibhausgase)
- Auswirkungen des Treibhauseffektes auf die Klimaentwicklung beschreiben (zum Beispiel anhand von Diagrammen, Szenarien und Prognosen)
- ihre physikalischen Kenntnisse anwenden, um mit *Energie* sorgsam und effizient umzugehen (zum Beispiel Klimaschutz, Nachhaltigkeit, Ökonomie)
- verschiedene Arten der Energieversorgung unter physikalischen, ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Aspekten vergleichen und bewerten (zum Beispiel fossile Brennstoffe, Kernenergie, Windenergie, Sonnenenergie)
- Phänomene zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben;
- Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen
- mithilfe von Modellen Phänomene erklären und Hypothesen formulieren
- ihr physikalisches Wissen anwenden, um Problem- und Aufgabenstellungen zielgerichtet zu lösen
- sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen austauschen (unter anderem Unterscheidung von Größe und Einheit, Nutzung von Präfixen und Normdarstellung)
- physikalische Vorgänge und technische Geräte beschreiben (zum Beispiel zeitliche Abläufe, kausale Zusammenhänge)
- zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden
- Sachtexte mit physikalischem Bezug sinnentnehmend lesen
- in unterschiedlichen Quellen recherchieren, Erkenntnisse sinnvoll strukturieren, sachbezogen und adressatengerecht aufbereiten sowie unter Nutzung geeigneter Medien präsentieren
- Informationen aus verschiedenen Quellen auf Relevanz prüfen
- Darstellungen in den Medien anhand ihrer physikalischen Erkenntnisse kritisch betrachten (zum Beispiel Filme, Zeitungsartikel, pseudowissenschaftliche Aussagen)
- historische Auswirkungen physikalischer Erkenntnisse beschreiben
- Chancen und Risiken von Technologien mithilfe ihres physikalischen Wissens bewerten
- Technologien auch unter sozialen, ökologischen und ökonomischen Aspekten diskutieren

- im Bereich der nachhaltigen Entwicklung persönliche, lokale und globale Maßnahmen unterscheiden und mithilfe ihres physikalischen Wissens bewerten
- an außerschulischen Lernorten Erkenntnisse gewinnen beziehungsweise ihr Wissen anwenden
- zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung)
- aus proportionalen Zusammenhängen Gleichungen entwickeln
- mathematische Umformungen zur Berechnung physikalischer Größen durchführen
- funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen) und physikalische Formeln erläutern (zum Beispiel Ursache- Wirkungs-Aussagen, unbekannte Formeln)

Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise
<p><b>Wiederholung aus BNT und Kl. 7/8 &lt;1&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Wärmeempfinden</li> <li>➤ Thermometer</li> <li>➤ Celsius-Skala</li> <li>➤ Aggregatzustände</li> <li>➤ Thermische Energie</li> <li>➤ Thermische Energieübertragungsarten</li> </ul> <p><b>Temperatur und ihre Messung &lt;3&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Funktionsweise und Kalibrierung eines Flüssigkeitsthermometers</li> <li>➤ Prinzipielles Ausdehnungsverhalten von Festkörpern im Vergleich (anhand von Alltagsbeispielen wie Dehnungsfugen)</li> <li>➤ Celsius- und Kelvin-Skala im Vergleich, absoluter Nullpunkt</li> </ul> <p><b>Spezifische Wärmekapazität &lt;1&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Wie viel Energie muss man zuführen, um eine bestimmte Temperatur zu erreichen?</li> </ul> <p><b>Konvektion, Wärmestrahlung, Wärmeleitung &lt;3&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Thermische Energieübertragungsarten im Vergleich (anhand von Alltagsbeispielen wie heißer Pfannengriff)</li> <li>➤ Konvektion, Wärmestrahlung und Wärmeleitung auf technische Anwendungen übertragen (z.B. Aufbau und Funktion einer Thermosflasche)</li> </ul> <p><b>Irreversible Prozesse und Energieentwertung &lt;2&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Unterscheidung zwischen realen und idealisierten Prozessen von Energieumwandlungen</li> <li>➤ Thermische Energie, Energieentwertung</li> </ul> <p><b>Treibhauseffekt und globale Erwärmung &lt;4&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Strahlungsbilanz der Erde</li> <li>➤ Natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt</li> </ul>	<p>Mögliche Vertiefung: Vergleich Celsius- und Fahrenheit-Skala</p> <p>Kompliziertere Berechnungen wie. z.B. von Mischungstemperaturen sind nicht vorgesehen.</p> <p>Stationenlernen</p> <p><b>L BNE</b> Nachhaltigkeit <b>L VB</b> Umgang mit den eigenen Ressourcen</p> <p>Untersuchung von Filmsequenzen physikalischer Abläufe (z.B. Kerze brennt, Tasse fällt herunter, Billardkugel rollt): Kann man den Filmen ansehen, ob sie rückwärtslaufen oder nicht? Wirkungsgrad</p> <p>Mögliche Vertiefung: Erstellen eigener Filme</p> <p>Mögliche Vertiefungen: Gasgesetze Wärmekraftmaschinen (Otto- und Dieselmotor, Stirlingmotor) Wärmepumpen</p> <p>Stationenlernen Möglichkeiten für Referate, GFS und Podiumsdiskussionen <b>F GEO</b> 3.2.2.3 Phänomene des Klimawandels</p>

<p>➤ IPCC-Berichte: Diagramme, Szenarien und Prognosen</p> <p><b>Maßnahmen gegen die globale Erwärmung &lt;2&gt;</b></p> <p>➤ Verschiedene Möglichkeiten der Energieversorgung beschreiben und bewerten</p> <p>➤ Verschiedene Möglichkeiten des sorgsam Umgangs mit Energie beschreiben und bewerten</p> <p>➤ Lokale und globale Maßnahmen unterscheiden</p>	<p><b>F GEO</b> 3.3.4.1 Analyse ausgewählter Meeresräume</p> <p><b>L BNE</b> Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung, Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen</p> <p><b>L VB</b> Umgang mit den eigenen Ressourcen</p> <p>Möglichkeiten für Referate, GFS</p> <p>Untersuchung des eigenen Umfelds (Schule, Wohnung, Stadt) auf den sorgsam Umgang mit Energie</p> <p>Möglicher außerschulischer Lernort: nach regionaler Gegebenheit Besuch beim lokalen Kraftwerk bzw. lokalen Energieversorger</p> <p><b>F GEO</b> 3.2.2.3 Phänomene des Klimawandels</p> <p><b>F GEO</b> 3.3.4.1 Analyse ausgewählter Meeresräume</p> <p><b>L BNE</b> Nachhaltigkeit</p> <p><b>L VB</b> Umgang mit den eigenen Ressourcen</p>
--	--

**Struktur der Materie <12>**

Der Themenbereich Struktur der Materie eignet sich in besonderer Weise zu einer schülerzentrierten Projekt- und Recherche-Arbeit. Im Rahmen dieser Projektarbeit mit anschließender Präsentation diskutieren die Schülerinnen und Schüler auch insbesondere an historischen Beispielen geschlechtsspezifische Rollenvorstellungen und deren Auswirkung auf eine mögliche Berufswahl im MINT-Bereich.

Die Schülerinnen und Schüler können

- Die Funktion von Modellen in der Physik erläutern (... Modellvorstellung von *Atomen*)
- die Struktur der Materie im Überblick beschreiben und den Aufbau des Atoms erläutern (*Atomhülle, Atomkern, Elektron, Proton, Neutron, Quarks, Kernladungszahl, Massenzahl, Isotope*)
- Kernzerfälle [...] beschreiben (Radioaktivität,  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -Strahlung, Halbwertszeit)
- ionisierende Strahlung beschreiben (Radioaktivität,  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -Strahlung)
- biologische Wirkungen und gesundheitliche Folgen *ionisierender Strahlung* beschreiben sowie medizinische und technische Anwendungen nennen
- *Kernspaltung* und *Kernfusion* beschreiben (zum Beispiel Sterne)
- Nutzen und Risiken der medizinischen und technischen Anwendung von *ionisierender Strahlung* und *Kernspaltung* erläutern und bewerten
- Gefahren *ionisierender Strahlung* für die menschliche Gesundheit und Maßnahmen zum Schutz beschreiben (zum Beispiel Abschirmung ionisierender Strahlung, Endlagerung radioaktiver Abfälle)
- zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung)
- Grenzen physikalischer Modelle an Beispielen erläutern
- physikalische Experimente, Ergebnisse und Erkenntnisse – auch mithilfe digitaler Medien – dokumentieren (Beschreibungen, Tabellen, Diagramme)
- Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten [...] mithilfe ihres physikalischen Wissens bewerten
- Sachtexte mit physikalischem Bezug sinnentnehmend lesen
- in unterschiedlichen Quellen recherchieren, Erkenntnisse sinnvoll strukturieren, sachbezogen und adressatengerecht aufbereiten sowie unter Nutzung geeigneter Medien präsentieren
- Chancen und Risiken von Technologien mithilfe ihres physikalischen Wissens bewerten
- Technologien auch unter sozialen, ökologischen und ökonomischen Aspekten diskutieren
- historische Auswirkungen physikalischer Erkenntnisse beschreiben
- Geschlechterstereotype bezüglich Interessen und Berufswahl im naturwissenschaftlich-technischen Bereich diskutieren

Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise
<p><b>Atommodell und Radioaktivität &lt;6&gt;</b></p> <p>➤ Atomhülle und -kern</p> <p>➤ Aufbau des Atomkerns</p> <p>➤ Kernreaktionen und Nuklidkarte</p>	<p>Lernschwierigkeiten mit vermeintlich einfachen, anschaulichen Darstellungen berücksichtigen</p> <p>Möglichkeiten zur Vertiefung: Energiestufenmodell der Atomhülle und des Atomkerns, Linienspektren,</p>

- Halbwertszeit (z.B. Isotopengenerator oder „Modellexperimente“)

### **Ionisierende Wirkung radioaktiver Strahlung <1>**

- Ionisierende Wirkung der  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -Strahlung; Nachweismethoden (u.a. Schwärzung von Filmmaterial, Geiger-Müller-Zählrohr)

### **Recherche-Projektarbeit <5>**

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten im Unterricht und in häuslicher Arbeitszeit Gruppenpräsentationen zu verschiedenen Aspekten, z.B. Abschirmung von ionisierender Strahlung, biologische Strahlenwirkung, natürliche und zivilisatorische Strahlenbelastung, medizinische Anwendungen der Radioaktivität, Lise Meitner und die Kernspaltung, Marie Curie und die Radioaktivität, Kernfusion (Sterne und Forschungsreaktoren), Kernkraftwerk, nukleare Massenvernichtungswaffen, Reaktorunfall von Tschernobyl und die Folgen, Endlagerung und Entsorgung

historischer Überblick über Atommodelle, natürliche Zerfallsreihen

**F CH** 3.2.1.2 Stoffe und Teilchen

Insb. bei Schülerexperimenten sind die Vorgaben der Strahlenschutzverordnung sowie der RiSU 2013 zu beachten.

Die Auswahl und die Verteilung der Themen bietet Chancen zur Binnendifferenzierung und zum Umgang mit den unterschiedlichen Interessen der Schülerinnen und Schüler

**L BNE** Bedeutung/Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung

**L PG** Sicherheit und Unfallschutz