



**Physik: Jahrgangsstufe 9: E-Lehre: Elektrischer Strom und elektrische Ladung**

<p><b>Bezüge zu den Basiscurricula Medienbildung</b></p>	<p>SuS können:</p> <p><u>2.3.1 Informieren - Informationsverarbeitung</u>: Die ausgewählten Informationen strukturiert unter Beachtung grundlegender Zitierregeln sowie des Urheberrechts bearbeiten und diese medial aufbereiten. (G)</p> <p>Beispiel: die SuS informieren sich durch Texte und Videos zu passenden Themen (z.B.: Anwendung von Solarzellen) und geben die Quellen wieder.</p> <p><u>2.3.3 Kommunizieren - Verantwortungsbewusstsein, Angemessenheit und Adressatenbezug</u>: Regeln der verantwortungsbewussten Kommunikation mit Medien entwickeln. (G)</p> <p>Beispiel: Das Vortragen üben (Körpersprache, Fachsprache, usw.)</p> <p><u>2.3.3 Präsentieren - Durchführung einer Präsentation</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsentationen regelmäßig einzeln und in der Gruppe durchführen. (G).</li> <li>- Ihre Feedback-Kultur weiterentwickeln und sie regelmäßig zur Selbsteinschätzung und zur Optimierung der Präsentation anwenden. (G).</li> </ul>
<p><b>Bezüge zu den Basiscurricula Sprachbildung</b></p>	<p>SuS können</p> <p><u>1.3.1 Rezeption/Hörverstehen - Hörtexte, auch medial vermittelte, verstehen und nutzen</u>: zentrale Informationen aus Vorträgen oder Berichten ermitteln und wiedergeben. (G)</p> <p>Beispiel: die SuS informieren sich durch Videos zu passenden Themen und können dazu Aufgaben lösen</p>



	<p>und Informationen weiter tragen.</p> <p><u>1.3.1 Rezeption/Hörverstehen - Strategien des verstehenden Zuhörens anwenden</u>: Die Bedeutung unbekannter Wörter, Fachbegriffe oder Wendungen aus dem Text bzw. Redezusammenhang erschließen. (D - G)</p> <p><u>1.3.2 Rezeption/Leseverstehen - Texte verstehen und nutzen</u>: den wesentlichen Inhalt von Texten zusammenfassen. (G)</p> <p>Beispiel (zu 1.3.1 und 1.3.2): Beim Textlesen unbekanntes Wörter markieren, nach der Bedeutung recherchieren (Internet oder Wörterbuch), Glossar erstellen (inkl. Fachbegriffe) und mit eigenen Worten den Text zusammenfassen.</p> <p><u>1.3.3 Produktion/Sprechen - Sachverhalte und Informationen zusammenfassend wiedergeben</u>: Beobachtungen und Betrachtungen (z.B. Vorgang, Abbildung, Bild, Objekt und Modell) beschreiben und erläutern. (G)</p> <p>Beispiel: Kern-Hülle-Modell, Wasserkreislaufmodell.</p> <p><u>1.3.4 Produktion/Schreiben - Texte schreiben</u>: Zusammenfassungen, Protokolle unter Nutzung geeigneter Textmuster und -bausteine schreiben. (G)</p> <p>Beispiel: Protokolle von Versuchen durchführen und Ergebnisse als Zusammenfassung wiedergeben.</p> <p><b><u>OPERATOREN</u></b>: kleine Auswahl.</p> <p>Anfertigen, Angeben, Aufschreiben, Bauen, Begründen, Berechnen, Beschreiben, Durchführen, Ergänzen, Erklären, Erläutern, Ermitteln, Nennen, Präsentieren, Recherchieren, Untersuchen, Vergleichen, Zeichnen, Zuordnen, Zusammenfassen.</p>
<p><b>Bezüge zu übergreifenden Themen</b></p>	<p>- 3.11 Nachhaltige Entwicklung/Lernen in globalen Zusammenhängen: Alternative für die Stromversorgung (Solarzelle als Spannungsquelle).</p>



<b>Kulturelle Bildung</b>			
<b>Fächerverbindende Bezüge</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- WAT: Elektrische Geräte selber bauen (Leuchte). Wirkung des elektrischen Stroms in Haushaltgeräten, z.B. Funktionsweise von Wasserkocher und Türklingel. UND-ODER-Schaltung in der Praxis, z.B. für Sicherheitsmaßnahmen bei elektrischen Geräten.</li> <li>- Erdkunde: Gewitter</li> <li>- Geschichte: Vom Froschschenkelversuch Galvanis zur modernen Batterie.</li> <li>- Biologie: Der menschliche Körper als elektrischer Leiter. Funktionsweise der Nervenzellen im Körper durch Strom.</li> </ul>		
<b>Formate der Leistungsbewertung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eine Leistungskontrolle</li> <li>- Tests</li> </ul>		
<b>zeitlicher Rahmen</b>	16 Stunden (2 Stunde pro Woche)		
	<b>FösL/ zugeordnete Niveaustufe (D)</b>	<b>Grundlegendes Niveau/zugeordnete Niveaustufen (E/F)</b>	<b>Erweitertes Niveau/ zugeordnete Niveaustufen (F/G)</b>
<b>Thema</b>	3.5 Elektrischer Strom und elektrische Ladung		

**Fachbezogene  
Kompetenzen****2.1 Mit Fachwissen umgehen:****2.1.1 STRUKTUR UND MATERIE**

- Das Kern-Hülle-Modell des Atoms erläutern. (F)

- Den elektrischen Strom als Elektronenstrom erklären. (E/F)

**2.1.2 SYSTEM**

- Komponenten technischer Geräte und anderer Objekte beschreiben. (D)

- Veränderungen in Systemen (elektrischer Stromkreis) beschreiben. (D/E)

- gestörte Gleichgewichte als Ursache von Strömen erklären (z.B. den elektrischen Stromfluss als Folge von Ladungsunterschieden). (F/G)

**2.1.3 WECHSELWIRKUNG**

- Kraftwirkungen zwischen elektrischen Ladungen erläutern. (D)

- Gefahr durch Strom erkennen und erläutern. (D)

- Wirkungen des elektrischen Stroms beschreiben. (E)

- Elektrische Felder mithilfe von Feldlinien

veranschaulichen. (F)

- Kräfte auf stromdurchflossene Leiter erläutern. (F)

#### 2.1.4 ENERGIE

- Die Umwandlung von Energieformen in Natur und Technik beschreiben. (D)

- Energieumwandlungen bei physikalischen Vorgängen verbal und mithilfe von Energieflussschemata beschreiben. (E)

- kinetische Energien in natürlichen und technischen Prozessen identifizieren. (G/H)

#### 2.2 Erkenntnisse gewinnen:

##### 2.2.3 MIT MODELLEN UMGEHEN:

- Mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte beschreiben. (D)

- Mit Modellen naturwissenschaftliche Zusammenhänge erklären. (E/F)

#### 2.3 Kommunizieren:

##### 2.3.1 INFORMATIONEN ERSCHLIESSEN - TEXTREZEPTION (MÜNDLICH UND SCHRIFTLICH)



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informationen aus einem Text aufgabengeleitet entnehmen und wiedergeben. (D)</li> <li style="padding-left: 40px;">- Themenbezogen zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt in verschiedenen Quellen recherchieren. (E/F)</li> </ul> <p><u>2.3.2 INFORMATIONEN WEITERGEBEN - Textproduktion (mündlich und schriftlich)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Untersuchungen nach Vorgaben protokollieren. (D)</li> <li style="padding-left: 40px;">- Naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen. (E)</li> <li style="padding-left: 80px;">- Untersuchungen selbstständig protokollieren.(E - F)</li> </ul>
<b>Themen und Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrisch geladene Körper: Körper aneinander reiben und trennen.</li> <li>- Elektrische Kräfte / Elektroskop: Anziehung und Abstoßung zwischen elektrisch geladenen Körpern. Funktionsweise eines Elektroskops (Beschreibung des Aufbaus), Elektronenwanderung.</li> <li>- Kern-Hülle-Modell: Ursprung der Ladungen. Aufbau eines Atoms.</li> <li>- Elektrische Felder: Wirkung der elektrischen Kräfte über Entfernung → Elektrisches Feld, elektrische Feldlinie Modell (zeichnen), Abschirmung elektrischer Felder (Metallkäfig → Video Faraday-Käfig).</li> <li>- Elektrischer Strom: Verschiedene Ströme (z. B.: Wasser, Autos) einführen, Elektronenfluss in einem Leiter.</li> </ul>



- Leiter und Nichtleiter.
- Elektrischer Stromkreis: Aufbau, elektrische Geräte, Schaltplan, Schaltzeichen.
- Spannungsquellen: verschiedene Spannungsquelle untersuchen. Voltangaben an verschiedenen elektrischen Geräten untersuchen und die Gefährlichkeit diskutieren.
- Wirkungen des elektrischen Stroms: Wärme-, Licht-, magnetische und chemische Wirkung.
- Reihen- und Parallelschaltung: Unterschiede und Beispiele im Alltag (Lichterkette, Haushaltgeräte).
- Sicherer Umgang mit elektrischem Strom: Gefahr bei elektrischem Strom, Wasser leitet den Strom, der Mensch als elektrischer Strom, Kurzschluss.

- Blitz und Donner.
- Elektrischer Stromkreis: Umgang mit Schaltern. Erdkabel und Freileitungen.
- Spannungsquelle: Solarzellen (Vorteile und Nachteile von Solarzellen, Anwendung → Internet Recherche), Volta (Biographie → Plakat oder digitale Präsentation)
- Elektrische Geräte - Energiewandler: thermische, Licht- und kinetische Energie.



			- Elektrische Felder: Influenz, Polarisation.
--	--	--	---

<b>Experimente/Untersuchungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrisch geladene Körper: Pfeffer in der Zuckerdose, tanzende Papierschnipsel, geladene Folien (mit Glimmlampe), Luftballon Exp., Stab und Tuch. (→ Stationen Arbeit und Präsentation) (SE)</li> <li>- Elektrische Kräfte / Elektroskop: Körper aneinander reiben und wieder trennen (Luftballons, geladene Kugel), mit dem Elektroskop elektrische Ladungen nachweisen (z.B.: Mit einem Stab, zwei Folien aneinander reiben und sie an das Elektroskop halten). Ein Elektroskop selber bauen. (SE)</li> <li>- Elektrische Felder: Eisenspäne, Grießkörner zeigen die Feldlinien. Elektroskop Untersuchung auch in einem metallischen Käfig. (DE)</li> <li>- Elektrischer Stromkreis: Aufbau eines einfachen elektrischen Stromkreises anhand eines Schaltplans (mit einer Spannungsquelle, einer Batterie und einem Schalter eine Glühlampe und einen Motor zu leuchten bzw. in Betrieb bringen). (SE)</li> <li>- Spannungsquelle: Die Apfelbatterie. (DE)</li> <li>- Wirkungen des elektrischen Stroms: Veranschaulichung der Wirkung des elektrischen Stroms. (SE/DE)</li> <li>- Reihen- und Parallelschaltung: Aufbau eines einfachen Stromkreises in Reihe und in Parallel anhand eines Schaltplans. (SE)</li> <li>- Leiter und Nichtleiter: Untersuchung der Leitfähigkeit an verschiedenen Gegenständen/Stoffen. (SE/DE)</li> </ul>
-----------------------------------	---



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrischer Stromkreis: Aufbau eines elektrischen Stromkreises aus mehreren Bauteilen, Umgang mit dem Schalter. (SE)</li> <li>- Reihen- und Parallelschaltung: Aufbau eines Stromkreises aus mehreren Bauteilen in Reihe und in Parallel anhand eines Schaltplans. (SE)</li> </ul>
<p><b>Fachbegriffe</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elektrische Ladung</li> <li>- Elektronen</li> <li>- Elektronenmangel</li> <li>- Elektronenüberschuss</li> <li>- Atom</li> <li>- Atomkern</li> <li>- Atomhülle</li> <li>- Protonen</li> <li>- Neutronen</li> <li>- Elektrischer Strom</li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrischer Stromkreis</li> <li>- Spannungsquelle</li> <li>- Isolatoren (Nichtleiter)</li> <li>- Kurzschluss</li> </ul>
--	---

**Physik: Jahrgangsstufe 9: E-Lehre: Elektrische Stromstärke, Spannung, Widerstand und Leistung.**

<p><b>Bezüge zu den Basiscurricula</b></p> <p><b>Medienbildung</b></p>	<p>SuS können:</p> <p><u>2.3.1 Informieren - Informationsverarbeitung</u>: Die ausgewählten Informationen strukturiert unter Beachtung grundlegender Zitierregeln sowie des Urheberrechts bearbeiten und diese medial aufbereiten. (G)</p> <p style="padding-left: 40px;">Beispiel: die SuS informieren sich durch Texte und Videos zu passenden Themen (z.B.: Berufe zum Thema E-Lehre, Biographien von Physiker*innen) und geben die Quellen wieder.</p> <p><u>2.3.3 Kommunizieren - Verantwortungsbewusstsein, Angemessenheit und Adressatenbezug</u>: Regeln der verantwortungsbewussten Kommunikation mit Medien entwickeln. (G)</p> <p style="padding-left: 40px;">Beispiel: Das Vortragen üben (Körpersprache, Fachsprache, usw.)</p>
--	--



	<p><u>2.3.3 Präsentieren - Durchführung einer Präsentation:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsentationen regelmäßig einzeln und in der Gruppe durchführen. (G).</li> <li>- Ihre Feedback-Kultur weiterentwickeln und sie regelmäßig zur Selbsteinschätzung und zur Optimierung der Präsentation anwenden. (G).</li> </ul> <p><u>2.3.4 Produzieren - Medientechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medientechnik einschließlich Hard- und Software unter Verwendung von Anleitungstexten oder Tutorials handhaben. (G)</li> <li>- Textverarbeitung sowie Grafik-, Bild-, Audio- und Videobearbeitung anwenden. (G)</li> </ul> <p>Beispiel: Tabellenkalkulation für die Auswertung von Experimenten (Tabellen und Grafik erstellen).</p>
<p><b>Bezüge zu den Basiscurricula Sprachbildung</b></p>	<p>SuS können</p> <p><u>1.3.1 Rezeption/Hörverstehen - Hörtexte, auch medial vermittelte, verstehen und nutzen:</u> zentrale Informationen aus Vorträgen oder Berichten ermitteln und wiedergeben. (G)</p> <p>Beispiel: die SuS informieren sich durch Präsentationen von anderen Mitschüler*innen oder Videos zu passenden Themen und können dazu Aufgaben lösen und Informationen weiter tragen.</p> <p><u>1.3.1 Rezeption/Hörverstehen - Strategien des verstehenden Zuhörens anwenden:</u> Die Bedeutung unbekannter Wörter, Fachbegriffe oder Wendungen aus dem Text bzw. Redezusammenhang erschließen. (D - G)</p> <p><u>1.3.2 Rezeption/Leseverstehen - Texte verstehen und nutzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- den wesentlichen Inhalt von Texten zusammenfassen. (G)</li> </ul>

- graphische Darstellungen interpretieren und bewerten. (G)

Beispiel (zu 1.3.1 und 1.3.2): Beim Textlesen unbekanntes Wörter markieren, nach der Bedeutung recherchieren (Internet oder Wörterbuch), Glossar erstellen (inkl. Fachbegriffe) und mit eigenen Worten den Text zusammenfassen. Grafiken zu der Auswertung von Experimenten genau interpretieren und beschreiben.

1.3.3 Produktion/Sprechen - Sachverhalte und Informationen zusammenfassend wiedergeben: Beobachtungen und Betrachtungen (z.B. Vorgang, Abbildung, Bild, Objekt und Modell) beschreiben und erläutern. (G)

Beispiel: Wasserstrom-Modell für die Spannung.

1.3.3 Produktion/Sprechen - Einen Vortrag halten: mithilfe von Stichwörtern und geeigneten Redemitteln (z.B. im Folgenden, abschließend, zusammenfassend) adressatengerecht vortragen. (G)

Beispiel: Beim Vortragen von Biographien von Physiker\*innen.

1.3.4 Produktion/Schreiben - Texte schreiben:

- Fachspezifische Textbausteine (z.B. Formelschreibweise) anwenden. (G)

Beispiel: Die Formel für die Reihen- und Parallelschaltung bei Spannung, Stromstärke und Widerstand, sowie die Formel für die elektrische Leistung.

- Zusammenfassungen, Protokolle unter Nutzung geeigneter Textmuster und -bausteine schreiben. (G)

Beispiel: Protokolle von Versuchen durchführen und Ergebnisse als Zusammenfassung wiedergeben.

**OPERATOREN:** kleine Auswahl.

Ablesen, Anfertigen, Anlegen, Angeben, Aufschreiben, Aufbauen, Aufzählen, Begründen, Berechnen, Beschreiben, Bestimmen, Beurteilen, Durchführen, Ergänzen, Erklären, Erläutern, Ermitteln, Herausfinden, Messen, Nennen,



	Ordnen, Präsentieren, Recherchieren, Untersuchen, Vergleichen, Zeichnen, Zuordnen, Zusammenfassen.
<b>Bezüge zu übergreifenden Themen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3,1 Berufs- und Studienorientierung: Berufe zum Thema E-Lehre, Möglichkeiten, Ausbildung.</li> <li>- 3.11 Nachhaltige Entwicklung/Lernen in globalen Zusammenhängen: Elektrische Energie sparen.</li> </ul>
<b>Kulturelle Bildung</b>	
<b>Fächerverbindende Bezüge</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mathematik: Diagramme ablesen, interpretieren, darstellen und Wertetabelle legen. Gleichungen lösen und umformen. Umrechnungsaufgaben. Proportionalität.</li> <li>- WAT: Elektrische Geräte selber bauen bzw. reparieren (Bauteile parallel oder in Reihen schalten). Technische Widerstände. Energiebedarf zu Hause. Die elektrische Anlage im Haus. Sicherheit bei der Elektroinstallation. Berufsorientierung (um die Welt Elektroniker*in).</li> <li>- Geschichte: Von der Glühlampe zur LED-Lampe (Edison).</li> <li>- Informatik: Experimente mit dem Computer auswerten (Tabellenkalkulation, Diagramme Zeichnen). Computerpräsentation mithilfe von Präsentationsprogrammen.</li> </ul>
<b>Formate der Leistungsbewertung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eine Leistungskontrolle</li> <li>- Tests</li> </ul>
<b>zeitlicher Rahmen</b>	26 Stunden



	(2 Stunde pro Woche)		
	<b>FösL/ zugeordnete Niveaustufe (D)</b>	<b>Grundlegendes Niveau/zugeordnete Niveaustufen (E/F)</b>	<b>Erweitertes Niveau/ zugeordnete Niveaustufen (F/G)</b>
<b>Thema</b>	3.6 Elektrische Stromstärke, Spannung, Widerstand und Leistung.		
<b>Fachbezogene Kompetenzen</b>	<p><b><u>2.1 Mit Fachwissen umgehen:</u></b></p> <p><b><u>2.1.1 STRUKTUR UND MATERIE</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Den elektrischen Widerstand als Einschränkung der Elektronen in einem metallischen Leiter erklären. (E/F)</li> <li>- Die Abhängigkeit des Widerstands vom Material untersuchen und erläutern. (E - G)</li> </ul> <p><b><u>2.1.2 SYSTEM</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Komponenten technischer Geräte und anderer Objekte beschreiben. (D)</li> <li>- Veränderungen in Systemen (elektrischer Stromkreis) beschreiben. (D/E)</li> <li>- Stromkreise im Haushalt beschreiben und die Sicherheitsmaßnahmen aufzählen und deren Funktion beschreiben. (E/F)</li> </ul> <p><b><u>2.1.3 WECHSELWIRKUNG</u></b></p>		

- Gefahr durch Strom erkennen und erläutern. (D)

- Den Einfluss des Widerstandes auf die elektrische Stromstärke erläutern. (E/F)

#### 2.1.4 ENERGIE

- Die Umwandlung von Energieformen in Natur und Technik beschreiben. (D)

- Energieumwandlungen bei physikalischen Vorgängen verbal und mithilfe von Energieflussschemata beschreiben. (E)

- Elektrische Leistung und elektrische Energie mithilfe der elektrischen Stromstärke, Spannung und Zeit bestimmen. (E/F)

#### 2.2 Erkenntnisse gewinnen:

##### 2.2.2 NATURWISSENSCHAFTLICHE UNTERSUCHUNGEN DURCHFÜHREN:

- Experimente zur Überprüfung von Hypothesen nach Vorgaben planen und durchführen. (D/E)

- Experimente mit Kontrolle (Wiederholungsmessungen) planen und durchführen. (F/G)

##### 2.2.3 MIT MODELLEN UMGEHEN:

- Mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte beschreiben. (D)

- Mit Modellen naturwissenschaftliche Zusammenhänge erklären. (E/F)

#### 2.2.4 ELEMENTE DER MATHEMATIK ANWENDEN:

- Einheitenvorsätze für Längen-, Flächenangaben (Mili u. a. verwenden). (D)

- Zusammenhängen zwischen zwei Größen mit Aussagen der Form „Je..., desto...“ beschreiben. (D)

- Vorgegeben Messgrößen von Messgeräten ablesen und protokollieren. (D)

- Grundrechenarten der Mathematik auf naturwissenschaftliche Sachverhalte anwenden. (D)

- Einheitenvorsätze (z.B. Mega, Kilo, Milli) verwenden und Größenangaben umrechnen. (E)

- Zusammenhänge zweier Größen auf Proportionalität prüfen. (E)

- Messgrößen ermitteln und Fehlerquellen von Messungen angeben. (E)

- Verhältnisgleichungen umformen und Größen berechnen. (E)

- Gemessene und berechnete Größen mit sinnvoller Genauigkeit angeben. (F)

#### 2.3 Kommunizieren:

##### 2.3.1 INFORMATIONEN ERSCHLIESSEN - TEXTREZEPTION (MÜNDLICH UND SCHRIFTLICH)

- Informationen aus einem Text aufgabengeleitet entnehmen und wiedergeben. (D)
- Graphische Darstellung beschreiben und aus ihnen Daten entnehmen. (D)
  - Themenbezogen zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt in verschiedenen Quellen recherchieren. (E/F)
  - Diagramme mit zwei Variablen beschreiben und aus ihnen Daten entnehmen. (E)
    - Aus Diagrammen Trends ableiten. (F)
      - Graphische Darstellungen erläutern. (G)

### 2.3.2 INFORMATIONEN WEITERGEBEN - Textproduktion (mündlich und schriftlich)

- Daten strukturieren und in Tabellen, Schaubildern und Diagrammen nach Vorgabe darstellen. (D)
- Untersuchungen nach Vorgaben protokollieren. (D)
  - Aus einer Versuchsanleitung eine Versuchsskizze entwickeln. (E)
  - Naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen. (E)
    - Untersuchungen selbstständig protokollieren. (E/F)
    - Sach-, situations- und adressatenbezogen

	<p>Untersuchungsmethoden und Ergebnisse präsentieren. (E/F)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Graphische Darstellungen zu Sachverhalten entwerfen. (F)</li> <li>- Anhand des Protokolls den Versuch erläutern. (G/H)</li> </ul> <p><u>2.3.4 ÜBER (FACH-)SPRACHE NACHDENKEN - SPRACHBEWUSSTHEIT:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zwischen alltags- und fachsprachlicher Beschreibung von Sachverhalten unterscheiden. (D)</li> <li>- Die Bedeutung wesentlicher Fachbegriffe von ihrer Wortherkunft aus erklären. (E)</li> <li>- Die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern. (E/F)</li> </ul>
<p><b>Themen und Inhalte</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrische Stromstärke: Stromstärke als physikalische Größe, Formelzeichen, Einheit, Messgerät (Amperemeter), Schaltplan/Schaltzeichen, Umgang mit dem Amperemeter, einfache Rechenaufgaben.</li> <li>- Elektrische Spannung: Spannung als physikalische Größe, Wasserstrom-Modell, Formelzeichen, Einheit, Messgerät (Voltmeter), Schaltplan/Schaltzeichen, Umgang mit dem Voltmeter, einfache Rechenaufgaben.</li> <li>- Elektrischer Widerstand: Widerstand als physikalische Größe, Formelzeichen, Einheit, Messgerät (Ohmmeter), Schaltplan/Schaltzeichen (ohne in die Bedeutung von Widerstand als Bauteil eingehen),</li> </ul>



	<p>Formel, einfache Rechenaufgaben.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ohm'sches Gesetz: Abhängigkeit des Widerstands von der Temperatur (nur qualitativ), Unterschied zwischen Konstantan und Eisendraht/Glühlampe.</li> <li>- Widerstandsgesetz: Abhängigkeit des Widerstands von der Länge, der Querschnittsfläche und dem Stoff (Material) eines Drahts (→ Stationen/Gruppenpuzzle). Formel. Einfache Rechenaufgaben.</li> <li>- Technische Widerstände: Widerstand als Bauteil (nur Erwähnung).</li> <li>- Reihenschaltung: Regeln bei der Reihenschaltung für die Stromstärke und für die Spannung ermitteln. Einfache Rechenaufgaben. Bedeutung für den Haushalt und Beispiele.</li> <li>- Parallelschaltung: Regeln bei der Parallelschaltung für die Stromstärke und für die Spannung ermitteln. Einfache Rechenaufgaben. Bedeutung für den Haushalt und Beispiele.</li> <li>- Elektrische Leistung: Begriff, Wattangaben an Haushaltgeräten, Formelzeichen, Einheit, Formel, einfache Rechenaufgaben.</li> <li>- Elektrische Energie: Begriff, Formelzeichen, Einheit, Formel, einfache Rechenaufgaben, Beispiele anhand von Haushaltsgeräten, elektrische Energie sparen.</li> <li>- Berufe mit Strom/Elektroniker*innen: Gruppenpuzzle/Recherche/Präsentation.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrische Stromstärke: komplexere Rechenaufgaben (Gleichung umformen), Einheiten umrechnen, Ampere Biographie (→ Plakat oder besser digitale Präsentation).</li> <li>- Elektrische Spannung: komplexere Rechenaufgaben (Gleichung</li> </ul>



		<p>umformen), Einheiten umrechnen, Gleich- und Wechselspannung (Unterschiede → qualitativ).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Umgang mit Messgeräten und Messfehlern: Messgerät und Messbereich richtig wählen, richtig runden.</li><li>- Elektrischer Widerstand: komplexere Rechenaufgaben, Einheiten umrechnen, Georg Sion Ohm Biographie (→ Plakat oder besser digitale Präsentation).</li><li>- Ohm'sches Gesetz: Abhängigkeit des Widerstands von der Temperatur (auch quantitativ).</li><li>- Widerstandsgesetz: komplexere Aufgaben (Gleichung umformen), Einheiten umrechnen.</li><li>- Technische Widerstände: Verschiedene technische Widerstände (Dreh-, Fest-, Foto-/LDR, Halbleiter/NTC-, Kaltleiter/PTC-, Schiebenwiderstand) mit ihren Einsatzmöglichkeiten im Alltag. Widerstände mit Farbcode (Wert eines Widerstands bestimmen).</li><li>- Reihenschaltung: komplexere Aufgaben (Gleichungen umformen).</li><li>- Parallelschaltung: komplexere Aufgaben (Gleichungen umformen), Gemisch Aufgaben zur Reihe- und Parallelschaltung.</li><li>- Elektrische Leistung: komplexere Rechenaufgaben (Gleichungen umformen), Einheiten umrechnen.</li><li>- Elektrische Energie: komplexere Rechenaufgaben (Gleichungen</li></ul>
--	--	---



		<p>umformen), Einheiten umrechnen, elektrische Anlage im Haus.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherheit im Stromnetz: Kurzschluss, Sicherungen, Fehlerstrom-Schutzschalter, Schutzleiter</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrische Spannung: Recherche zum Thema Spannung an Hochspannungsleitungen (→ Text, Plakat oder digitale Präsentation), Umgang mit dem Multimeter (Vielfachmessgerät).</li> <li>- Elektrischer Widerstand: bei gegebenem Widerstand und gegebener maximalen Stromstärke die passende Spannung (Beispiele drei verschiedenen Batterie) wählen und die Entscheidung begründen.</li> <li>- Ohm'sches Gesetz: Interpretation von Diagrammen (Vorhersage zu den Werten des Widerstands von Eisendraht und</li> </ul>



			<p>Konstantan anhand eines Diagramms).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Technische Widerstände: Widerstände mit Farbcode (Mindesten und höchsten Wert eines Widerstands bestimmen mithilfe des vierten Rings).</li><li>- Reihenschaltung: Regeln für den Widerstand (Zusatz), Rechenaufgaben.</li><li>- Parallelschaltung: Regeln für den Widerstand (Zusatz), Rechenaufgaben.</li><li>- Elektrische Leistung: Herleitung der Formel.</li><li>- Elektrische Energie: Recherche im Fachgeschäft zu der Bedeutung von Energieeffizienzklassen (z.B. Kühlschrank). Von der Glühlampe zur LED-Lampe (Edison Biographie).</li></ul>
--	--	--	---

**Experimente/Untersuchungen**

- Elektrische Stromstärke: Aufbau eines Stromkreis mit einer Glühlampe und dem Amperemeter, Stromstärke vor und hinter einer Glühlampe messen (die Stromstärke ist in einem Stromkreis überall gleich, sie wird nicht „verbraucht“), Messung mit verschiedenen Glühlampen. (SE)
- Elektrische Spannung: Aufbau eines Stromkreis mit einer Glühlampe und dem Voltmeter, Messung mit verschiedenen Spannungsquellen (z.B. unterschiedliche Batterien oder Spannungen an der Spannungsquelle → Änderung der Helligkeit der Glühlampe). (SE)
- Elektrischer Widerstand: Nachweis, dass unterschiedliche Bauelemente bzw. Geräte den elektrischen Strom unterschiedlich stark einschränken. (SE)
- Ohm'sches Gesetz: Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Spannung und Stromstärke von einem/-r Eisendrahts/Glühlampe und von Konstantan (→ Stationen/Gruppenpuzzle). (SE)
  - (DE): Möglich ist auch ein Demoexperiment: Wert eines Widerstands (Bauelement) verdecken, Spannung und Stromstärke messen und den Wert des Widerstands mit der Formel berechnen. Das Ergebnis stimmt mit dem verdeckten Wert des Widerstands (Bauelement).
- Widerstandsgesetz: → Stationen oder Gruppenpuzzle. Untersuchung des Widerstandsgesetzes:
  - Abhängigkeit von der Länge: ein Material/Stoff, eine feste Querschnittsfläche aber unterschiedliche Länge. (SE/DE)
  - Abhängigkeit von der Querschnittsfläche: ein Material/Stoff, eine feste Länge aber unterschiedliche Querschnittsfläche. (SE/DE)
  - Abhängigkeit von dem Material/Stoff: eine feste Länge, eine feste Querschnittsfläche aber unterschiedliche Materialien/Stoffe. (SE/DE)

- Reihenschaltung: Aufbau eines Stromkreises mit einem technischen Widerstand und einer Glühlampe. (→ Stationen oder Gruppenpuzzle)
  - Regel für die Stromstärke: Mit einer festen Spannung wird die Stromstärke zwischen der Spannungsquelle und der Glühlampe, zwischen der Glühlampe und dem technischen Widerstand und zwischen dem technischen Widerstand und der Spannungsquelle gemessen (Das Experiment mit zwei Glühlampen anstatt einer Glühlampe und einem technischen Widerstand ist zu vermeiden, damit die SuS nicht denken, dass die Stromstärke überall gleich groß ist, weil wir dasselbe elektrische Gerät benutzt haben). (SE)
  - Regel für die Spannung: Mit einem festen Spannungswert wird die Spannung an der Spannungsquelle, an der Glühlampe und an dem technischen Widerstand gemessen. (SE)
- Parallelschaltung: Aufbau eines Stromkreises mit einem technischen Widerstand und einer Glühlampe. (→ Stationen oder Gruppenpuzzle).
  - Regel für die Stromstärke: Mit einer festen Spannung wird die gesamte Stromstärke und die für die Glühlampe und den technischen Widerstand jeweils gemessen. (SE)
  - Regel für die Spannung: Mit einem festen Spannungswert wird die Spannung an der Spannungsquelle, an der Glühlampe und an dem technischen Widerstand gemessen (Das Experiment mit zwei Glühlampen anstatt einer Glühlampe und einem technischen Widerstand ist zu vermeiden, damit die SuS nicht denken, dass die Spannung überall gleich groß ist, weil wir dasselbe elektrische Gerät benutzt haben). (SE)
- Elektrische Leistung: → Einführung
  - Die Stromstärke und die Helligkeit von zwei ungleichartigen Glühlampen mit einem angegebenen festen Spannungswert werden gemessen und beobachtet. Deren Leistung wird berechnet und



	<p>den Zusammenhang mit den Helligkeiten ermittelt. (DE)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Spannung und die Helligkeit von zwei ungleichartigen Glühlampen mit einer angegebenen festen Stromstärke (für beide Lampen) werden gemessen und beobachtet. Deren Leistung wird berechnet und den Zusammenhang mit den Helligkeit ermittelt. (DE)</li> <li>• → Weiter Arbeiten: An verschiedenen Lampen die Stromstärke und die Spannung messen und deren Leistung berechnen. Die Ergebnisse mit den aufgedruckten elektrischen Leistungen der Lampen vergleichen. (SE/DE)</li> </ul> <p>- Elektrische Energie: Energie und Leistung zu Hause. Beobachtung der Drehgeschwindigkeit des Rädchens am häuslichen Stromzähler: Beobachtung, wenn viele Geräte gleichzeitig und einzeln eingeschaltet sind. Dabei die Drehgeschwindigkeit der einzelnen Geräte vergleichen und damit das Gerät mit der größten elektrischen Leistung ermitteln. (SE)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrische Stromstärke: Messungen mit verschiedenen Bauelementen (z.B. Motor). (SE)</li> <li>- Ohm'sches Gesetz: Mit dem Computer auswerten (Tabellenkalkulation und Diagramme digital zeichnen). (SE) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abhängigkeit des Widerstands von der Temperatur: z.B. Messung an einem Eisendraht in Luft und in Wasser (gekühlt). (SE/DE)</li> </ul> </li> <li>- Widerstandsgesetz: Mit dem Computer auswerten (Tabellenkalkulation und Diagramme digital zeichnen). (SE/DE)</li> <li>- Reihenschaltung: Erstellung einer Messreihe (Das Experiment)</li> </ul>



		<p>für die Spannung mit unterschiedlichen Spannungswerten wiederholen). (SE)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrische Leistung: → Einführung             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Zusammenhang zwischen Spannung, Leistung und Stromstärke wird ermittelt. (DE)</li> </ul> </li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrische Spannung: Messung mit einer Dynamo und Änderung durch die Drehgeschwindigkeit, Messung mit Austausch der Polung von Batterien (Glühlampe → Unabhängig, Drehmotor → Änderung der Drehrichtung, LED → Abhängig von der Polung). (SE)</li> <li>- Reihenschaltung:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regel für den Widerstand: Aufbau eines Stromkreises mit zwei</li> </ul> </li> </ul>



			<p>unterschiedlichen technischen Widerständen, Gesamtwiderstand und einzelne Widerständen ermitteln und deren Zusammenhang herausfinden. (SE)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Parallelschaltung:<ul style="list-style-type: none"><li>• Regel für den Widerstand: Aufbau eines Stromkreises mit zwei unterschiedlichen technischen Widerständen, Gesamtwiderstand und einzelne Widerständen ermitteln und deren Zusammenhang herausfinden. (SE)</li></ul></li><li>- Elektrische Energie: Energie und Leistung zu Hause messen: Leistungs-</li></ul>
--	--	--	---



			<p>und Energiemessgerät ausleihen (von Stromanbieter). Damit die Leistung eines elektrischen Geräts messen. Dazu den Energiebedarf des Geräts für einen Tag messen und für ein ganzes Jahr ermitteln. Die jährlichen Kosten berechnen. Den Versuch für weitere Haushaltsgeräte wiederholen und eine Werttabelle erstellen. (SE)</p>
<p><b>Fachbegriffe</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrische Stromstärke</li> <li>- Elektrische Spannung</li> <li>- Gleich- und Wechselspannung</li> <li>- Elektrischer Widerstand</li> <li>- Spezifischer Widerstand</li> <li>- Technische Widerstände</li> <li>- Reihenschaltung</li> <li>- Parallelschaltung</li> </ul>		



- Elektrische Leistung
- Elektrische Energie
- Kurzschluss
- Fehlerstrom-Schutzschalter
- Schutzleiter

**Physik: Jahrgangsstufe 9: E-Lehre: Magnetfelder und elektromagnetische Induktion.****Bezüge zu den  
Basiscurricula****Medienbildung**

SuS können:

2.3.1 Informieren-Suchstrategien: Suchstrategien zur Gewinnung von Informationen aus unterschiedlichen Quellen zielorientiert auswählen und anwenden. (G)

2.3.1 Informieren - Prüfung und Bewertung von Quellen und Informationen: Informationsquellen in Bezug auf Inhalt, Struktur und Darstellung kritisch bewerten und die Glaubwürdigkeit und Wirkung von Informationsquellen kritisch beurteilen. (G)

Beispiel: Bei der Recherche zum Thema Nachhaltigkeit (konventionelle VS erneubare Energie).

2.3.1 Informieren - Informationsverarbeitung: Die ausgewählten Informationen strukturiert unter Beachtung grundlegender Zitierregeln sowie des Urheberrechts bearbeiten und diese medial aufbereiten. (G)

Beispiel: die SuS informieren sich durch Texte und Videos zu passenden Themen (z.B.: Biographien von Physiker\*innen, konventionelle VS erneubare Energie Recherche) und geben die Quellen wieder.

2.3.3 Kommunizieren - Verantwortungsbewusstsein, Angemessenheit und Adressatenbezug: Regeln der verantwortungsbewussten Kommunikation mit Medien entwickeln. (G)

Beispiel: Das Vortragen üben (Körpersprache, Fachsprache, usw.)



	<p><u>2.3.3 Präsentieren - Durchführung einer Präsentation:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsentationen regelmäßig einzeln und in der Gruppe durchführen. (G).</li> <li>- Ihre Feedback-Kultur weiterentwickeln und sie regelmäßig zur Selbsteinschätzung und zur Optimierung der Präsentation anwenden. (G).</li> </ul> <p><u>2.3.4 Produzieren - Medientechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medientechnik einschließlich Hard- und Software unter Verwendung von Anleitungstexten oder Tutorials handhaben. (G)</li> <li>- Textverarbeitung sowie Grafik-, Bild-, Audio- und Videobearbeitung anwenden. (G)</li> </ul> <p>Beispiel: Tabellenkalkulation für die Auswertung von Experimenten (Tabellen und Grafik erstellen).</p>
<p><b>Bezüge zu den Basiscurricula Sprachbildung</b></p>	<p>SuS können</p> <p><u>1.3.1 Rezeption/Hörverstehen - Hörtexte, auch medial vermittelte, verstehen und nutzen:</u> zentrale Informationen aus Vorträgen oder Berichten ermitteln und wiedergeben. (G)</p> <p>Beispiel: die SuS informieren sich durch Präsentationen von anderen Mitschüler*innen oder Videos zu passenden Themen und können dazu Aufgaben lösen und Informationen weiter tragen.</p> <p><u>1.3.1 Rezeption/Hörverstehen - Strategien des verstehenden Zuhörens anwenden:</u> Die Bedeutung unbekannter Wörter, Fachbegriffe oder Wendungen aus dem Text bzw. Redezusammenhang erschließen. (D - G)</p> <p><u>1.3.2 Rezeption/Leseverstehen - Texte verstehen und nutzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- den wesentlichen Inhalt von Texten zusammenfassen. (G)</li> </ul>

- graphische Darstellungen interpretieren und bewerten. (G)

Beispiel (zu 1.3.1 und 1.3.2): Beim Textlesen unbekanntes Wörter markieren, nach der Bedeutung recherchieren (Internet oder Wörterbuch), Glossar erstellen (inkl. Fachbegriffe) und mit eigenen Worten den Text zusammenfassen. Grafiken zu der Auswertung von Experimenten genau interpretieren und beschreiben.

1.3.3 Produktion/Sprechen - Sachverhalte und Informationen zusammenfassend wiedergeben: Beobachtungen und Betrachtungen (z.B. Vorgang, Abbildung, Bild, Objekt und Modell) beschreiben und erläutern. (G)

Beispiel: Elementarmagnete-Modell für das magnetische Feld.

1.3.3 Produktion/Sprechen - Überlegungen zu einem Thema darlegen:

- Zu einem Sachverhalt oder zu Texten Stellung nehmen. (G)
- Die eigene Meinung mit Argumenten stützen. (D-G)

Beispiel. Äußerung zum Thema Nachhaltigkeit (konventionelle VS erneuerbare Energie).

1.3.3 Produktion/Sprechen - Einen Vortrag halten: mithilfe von Stichwörtern und geeigneten Redemitteln (z.B. im Folgenden, abschließend, zusammenfassend) adressatengerecht vortragen. (G)

Beispiel: Beim Vortragen von Biographien von Physiker\*innen.

1.3.4 Produktion/Schreiben - Texte schreiben:

- Fachspezifische Textbausteine (z.B. Formelschreibweise) anwenden. (G)

Beispiel: Die Formel für das Trafogesetz.



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammenfassungen, Protokolle unter Nutzung geeigneter Textmuster und -bausteine schreiben. (G) Beispiel: Protokolle von Versuchen durchführen und Ergebnisse als Zusammenfassung wiedergeben.</li> </ul> <p><b><u>OPERATOREN:</u></b> kleine Auswahl.</p> <p>Ablesen, Anfertigen, Anlegen, Angeben, Aufschreiben, Aufbauen, Aufzählen, Begründen, Berechnen, Beschreiben, Bestimmen, Beurteilen, Durchführen, Ergänzen, Erklären, Erläutern, Ermitteln, Herausfinden, Messen, eine Stellung nehmen, Nennen, Ordnen, Präsentieren, Recherchieren, Untersuchen, Vergleichen, Zeichnen, Zuordnen, Zusammenfassen.</p>
<p><b>Bezüge zu übergreifenden Themen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3.4 Europabildung in der Schule: Elektrische Energie Versorgung durch Verbundnetze.</li> <li>- 3.11 Nachhaltige Entwicklung/Lernen in globalen Zusammenhängen: Elektrische Energie sparen. Energieversorgung durch konventionelle Energie (Kernkraftwerke) VS erneubare Energie.</li> </ul>
<p><b>Kulturelle Bildung</b></p>	
<p><b>Fächerverbindende Bezüge</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mathematik: Diagramme ablesen, interpretieren, darstellen und Wertetabelle legen. Gleichungen lösen und umformen. Umrechnungsaufgaben.</li> <li>- WAT: Elektrische Geräte selber bauen (z.B. Elektromotor, Elektromagnete in Türklingel und Lautsprecher, Fahrradwerkstatt/Dynamo Aufbau, Telefon, Mikrofon). Energiebedarf zu Hause. Die elektrische Anlage im Haus.</li> <li>- Geschichte: Die Entdeckung der Elektrotechnik (Oersted, Faraday, von Siemens (Gründung der Berliner Firma.), Streit zwischen Edison und Westinghouse)</li> <li>- Informatik: Experimente mit dem Computer auswerten (Tabellenkalkulation, Diagramme Zeichnen).</li> </ul>



	Computerpräsentation mithilfe von Präsentationsprogrammen. - Erdkunde: Das Magnetfeld der Erde, Polarlichter.		
<b>Formate der Leistungsbewertung</b>	- Eine Leistungskontrolle - Tests		
<b>zeitlicher Rahmen</b>	18 Stunden (2 Stunde pro Woche)		
	<b>FösL/ zugeordnete Niveaustufe (D)</b>	<b>Grundlegendes Niveau/zugeordnete Niveaustufen (E/F)</b>	<b>Erweitertes Niveau/ zugeordnete Niveaustufen (F/G)</b>
<b>Thema</b>	3.9 Magnetfelder und elektromagnetische Induktion.		

**Fachbezogene  
Kompetenzen****2.1 Mit Fachwissen umgehen:****2.1.1 STRUKTUR UND MATERIE**

- Die Verstärkung des Magnetfeldes durch einen Eisenkern im Innern einer stromdurchflossenen Spule beschreiben. (E/F)
- Die Veränderung in der Struktur des Stoffes durch Magnetisierung und Entmagnetisierung beschreiben. (E/F)

**2.1.2 SYSTEM**

- Komponenten technischer Geräte und anderer Objekte beschreiben. (D)
  - Veränderungen in Systemen (Entstehung einer Wechselspannung durch eine Drehspule) beschreiben und erklären. (E - G)
  - Komplexere technischer Geräte, wie z.B. Motor und Generator beschreiben. (E - G)

**2.1.3 WECHSELWIRKUNG**

- Kräfte zwischen Magneten beschreiben. (D)
  - Magnetische Felder mithilfe von Feldlinien veranschaulichen. (F)
  - Kräfte auf stromdurchflossene Leiter erläutern. (F)
  - Das Entstehen einer Induktionsspannung qualitativ erläutern.

(G/H)

### 2.1.4 ENERGIE

- Die Umwandlung von Energieformen in Natur und Technik beschreiben. (D)
  - Energieumwandlungen bei physikalischen Vorgängen verbal und mithilfe von Energieflussschemata beschreiben. (E)
  - Zwischen regenerativen und erschöpfbaren Energiequellen unterscheiden. (E)
    - Induktion als Energiewandler und Energieübertragung erläutern. (E/F)

### 2.2 Erkenntnisse gewinnen:

#### 2.2.2 NATURWISSENSCHAFTLICHE UNTERSUCHUNGEN DURCHFÜHREN:

- Experimente zur Überprüfung von Hypothesen nach Vorgaben planen und durchführen. (D/E)
  - Experimente mit Kontrolle (Wiederholungsmessungen) planen und durchführen. (F/G)

#### 2.2.3 MIT MODELLEN UMGEHEN:

- Mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte beschreiben. (D)

- Mit Modellen naturwissenschaftliche Zusammenhänge erklären. (E/F)

#### 2.2.4 ELEMENTE DER MATHEMATIK ANWENDEN:

- Zusammenhängen zwischen zwei Größen mit Aussagen der Form „Je..., desto...“ beschreiben. (D)

- Vorgegeben Messgrößen von Messgeräten ablesen und protokollieren. (D)

- Grundrechenarten der Mathematik auf naturwissenschaftliche Sachverhalte anwenden. (D)

- Einheitenvorsätze (z.B. Mega, Kilo, Milli) verwenden und Größenangaben umrechnen. (E)

- Messgrößen ermitteln und Fehlerquellen von Messungen angeben. (E)

- Verhältnisgleichungen umformen und Größen berechnen. (E)

- Gemessene und berechnete Größen mit sinnvoller Genauigkeit angeben. (F)

#### 2.3 Kommunizieren:

##### 2.3.1 INFORMATIONEN ERSCHLIESSEN - TEXTREZEPTION (MÜNDLICH UND SCHRIFTLICH)

- Informationen aus einem Text aufgabegeleitet entnehmen und wiedergeben. (D)

- Graphische Darstellung beschreiben und aus ihnen Daten entnehmen. (D)

- Themenbezogen zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt in verschiedenen Quellen recherchieren. (E/F)

- Diagramme mit zwei Variablen beschreiben und aus ihnen Daten entnehmen. (E)

- Aus Diagrammen Trends ableiten. (F)

- Graphische Darstellungen erläutern. (G)

- Die Seriosität und fachliche Relevanz von Informationen in verschiedenen Medien bewerten/hinterfragen. (G/H)

- Die Aussagekraft von Darstellungen bewerten und hinterfragen. (H)

### 2.3.2 INFORMATIONEN WEITERGEBEN - Textproduktion (mündlich und schriftlich)

- Daten strukturieren und in Tabellen, Schaubildern und Diagrammen nach Vorgabe darstellen. (D)

- Untersuchungen nach Vorgaben protokollieren. (D)

- Aus einer Versuchsanleitung eine Versuchsskizze entwickeln. (E)

- Naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen. (E/F)

- Untersuchungen selbstständig protokollieren.(E/F)

- Sach-, situations- und adressatenbezogen Untersuchungsmethoden und Ergebnisse präsentieren. (E/F)

- Graphische Darstellungen zu Sachverhalten entwerfen. (F)

- Anhand des Protokolls den Versuch erläutern. (G/H)

### 2.3.3 ARGUMENTIEREN - INTERAKTION:

- Zu einer Aussage eine passende Begründung formulieren, in der die stützenden Daten oder Fakten erläutert werden. (E)

### 2.3.4 ÜBER (FACH-)SPRACHE NACHDENKEN - SPRACHBEWUSSTHEIT:

- zwischen alltags- und fachsprachlicher Beschreibung von Sachverhalten unterscheiden. (D)

- Die Bedeutung wesentlicher Fachbegriffe von ihrer Wortherkunft aus erklären. (E)

- Die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern. (E/F)

## 2.4 Bewerten

### 2.4.1 HANDLUNGEN DISKUTIEREN UND AUSWÄHLEN:

- In einer Entscheidungssituation zwischen mehreren Handlungsoptionen begründet



	<p>auswählen. (E/F)</p> <p><u>2.4.2 HANDLUNGEN REFLEKTIEREN:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen. (E/F)</li> <li>- Möglichkeiten und Folgend ihres Handelns beurteilen und Konsequenzen daraus ableiten. (G/H)</li> </ul>
<p><b>Themen und Inhalte</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Magnetische Wirkung: Magnetismus (Untersuchung von Gegenständen/Stoffen, die von Magneten angezogen sind). Dauermagneten. Pole von Magneten (Anziehung und Abstoßung zwischen zwei Magneten). Elementarmagnete-Modell (qualitativ).</li> <li>- Magnetfeld: Magnetische Wirkung ohne Berührung, magnetische Feldlinien-Modell.</li> <li>- Elektromagnete: Nutzung im Alltag (z.B. zum Heben von Eisenschrott: Lasthebemagnete). Qualitativer Zusammenhang zwischen Strom und Magnetismus. Anwendung von Spulen, um stärkere Magnetfelder zu erreichen.</li> <li>- Elektromotor: Bauteile eines Elektromotors.</li> <li>- Elektromagnetische Induktion: Nutzung im Alltag (z.B. Schüttellampe), Grundlage der elektromagnetischen Induktion (Induktionsspannung und Induktionsstrom), Induktionsgesetz, Veränderung der</li> </ul>



	<p>Induktionsspannung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wechselspannung und -strom: Unterschiede nennen, Induktionsspannung für längere Zeit - Induktion durch Drehbewegung.</li> <li>- Generator: Funktionsweise durch Induktion und Unterschiede und Ähnlichkeiten mit einem Dynamo. Nutzung von Generatoren im Alltag.</li> <li>- Transformator: Aufbau eines Transformators, Unterschied zwischen belastete und unbelastete Transformatoren, einfache Funktionsweise, Geräte im Alltag mit Transformatoren/Typenschild eines Netzteils.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Magnetische Wirkung: Elementarmagnete-Modell (quantitativ, Erklärung des Magnetismus: geordnete Elementarmagnete, Ent- und Magnetisieren).</li> <li>- Magnetfeld: elektrisches Feld und Magnetfeld vergleichen (Darstellung, Richtung der Feldlinien, Stärke des Feldes, Nachweis des Feldes). Das Magnetfeld der Erde (Erdmagnetfeld, geographische VS magnetische Pole der Erde).</li> <li>- Elektromagnete: Abhängigkeit der Stärke eines Magnetfelds um eine stromdurchflossene Spule (Windungszahl, Stromstärke, Verwendung eines Eisenkerns).</li> <li>- Lorenzkraft: Entstehung, bewegte Elektronen in einem Magnetfeld, Drei-Finger-Regel/Linke-Hand-Regel.</li> <li>- Elektromotor: Funktionsweise eines Elektromotors, Funktion eines</li> </ul>



		<p>Kommutators (Anziehung und Abstoßung).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektromagnetische Induktion: Erzeugung einer Induktionsspannung mit einem Magneten und einer Spüler beschreiben.</li> <li>- Wechselspannung und -strom: Frequenz der Wechselspannung.</li> <li>- Transformator: Spannungsübersetzung eines unbelasteten Trafos, Hoch- und Niederspannungstransformator - Trafogesez. Rechenaufgaben. Elektrische Energieübertragung.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Magnetfeld: Linke-Faust-Regel für die Richtung eines Magnetfeldes. Das elektromagnetische Feld. Erdmagnetfeld (Ursache für das Erdmagnetfeld, Wanderung der magnetischen Polen, natürliche Phänomen wie Polarlichter).</li> <li>- Elektromagnete: Elektromagnete in Türklingel und Lautsprecher.</li> <li>- Lorenzkraft: Lorentz Biographie</li> </ul>



			<p>(Computerpräsentation).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Elektromotor: Der Elektromotor als Energiewandler (elektrische Energie in mechanische Energie). Entdeckung des Elektromagnetismus (Oersted ,Faraday und von Siemens -Biographien → Computerpräsentation).</li><li>- Elektromagnetische Induktion: Lautsprecher und Mikrofon - Funktionsweise, Geschichte der Telefonie (Recherche).</li><li>- Wechselspannung und -strom: Zeitanhängigkeit von Wechselspannung und -strom.</li><li>- Generator: Der Generator als Energiewandler: Windkraft, Kraftwerk, Muskelkraft, in Kraftfahrzeuge (mechanische Energie in elektrische Energie). Generator als</li></ul>
--	--	--	---



			<p>Elektromotor von Hybridfahrzeuge (Recherche). Generatoren in der Technik (Innen- und Außenpolgeneratoren, Kraftwerke → Recherche).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformator: Gleich- VS Wechselstrom (Edison VS Westinghouse → Recherche). Vorteile der Verbundnetze (→ Recherche). Konventionelle Kraftwerke VS Regenerative Energieträger (→ Recherche). Energiemix in Deutschland (→ Recherche). Energiesparen (→ Recherche).</li> </ul>
<p><b>Experimente/Untersuchungen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Magnetische Wirkung: Untersuchung von Stoffen/Gegenständen, die sich von Magneten anziehen und nicht anziehen lassen. Magnetisierung von Gegenständen (z.B. Mit dem gleichen Pol eines Stabmagneten in gleicher Richtung über einen Draht oder eine Stricknadel streichen). Elementarmagneten (es gibt immer zwei Pole: z.B. die magnetisierte Stricknadel durchtrennen und die magnetische Wirkung überprüfen). Entmagnetisierung von Gegenständen/Stoffen (z.B. die Stricknadel mit einem Hammer schlagen). Untersuchung mit einem Stabmagneten die Anziehung von Eisennägeln an beiden Polen und in der Mitte (Die Anziehung ist an beiden Polen gleich aber stärker als in der Mitte). Stärke von Magneten (mit verschiedenen Magneten überprüfen welcher die längste Nagelkette</li> </ul>		

bildet). Reichweite von Magneten (mit verschiedenen Magneten und einem Lineal die Wirkung des Stabmagneten auf eine Büroklammer messen). Magnetwirkung durch Hindernisse überprüfen (zwischen einem Magnetstab und einer Büroklammer verschiedenen Stoffen legen, z.B. Heft, Blech, Eisen-, Holzplatte, Geodreieck/Kunststoff, usw.). Abstoßung und Anziehung von Magneten (z.B. mit Stabmagneten auf einem Experimentierwagen oder Rollen, wie Stiften) (→ Stationen). (SE)

- Magnetfeld: Durch Eisenspäne auf einem Blatt (unten liegt ein Stabmagnet) die Magnetfeldlinien veranschaulichen. Dasselbe mit verschiedenen Magneten (z.B. Hufeisenmagneten) wiederholen. (SE)
- Elektromagnete: Vereinfachung der physikalischen Erkenntnisse von den Experimenten aus dem Niveaus E-G (siehe unten).
- Elektromotor: Eine Spule (auch selbstgebaut: Kupferdraht um eine Pappröhre oder Holzstab gewickelt) wird zwischen die Pole eines Hufeisenmagneten gehalten und an eine Spannungsquelle (auch Batterie) angeschlossen. Dabei wird die Drehung der Spule beobachtet. Dasselbe wieder mit vertauschten Anschlüssen. (SE/DE)
- Elektromagnetische Induktion: Induktionsspannung erzeugen (Magnetstab in eine Spule hinein- und herausschieben und mit steigender Geschwindigkeit der Dauermagnet bewegen, um größere Induktionsspannung zu erzeugen. Eventuell das Experiment mit verschiedenen starken Magneten wiederholen). (SE/DE)
- Generator: Fahrradlämpchen und ein Amperemeter (in Mittellage) an einen Dynamo anschließen. Dabei das Rädchen mit steigender Geschwindigkeit bewegen. (DE)
- Transformator: zwei Spule nebeneinander: eine wird an eine Spannungsquelle (Wechselspannung) und die andere an eine Glühlampe angeschlossen. Dabei ein Eisenkern hineinschieben. Das Experiment

mit einem geschlossenen Eisenkern wiederholen. (DE)

- Magnetfeld/Elektromagnete: Magnetfeld eines elektrischen Leiters: Das Magnetfeld um eine Spule. Verhalten von Kompassnadeln untersuchen (Kompassnadel parallel zu einem elektrischen Leiter - angeschlossen an einer Spannungsquelle. Anschlüsse vertauschen und die Richtung der Kompassnadel beschreiben). Das Magnetfeld um einen Leiter (Leiter senkrecht aufrichten und Eisenspäne herumstreuen). Erdmagnetfeld (Nord- von Südpol eines Stabmagneten unterscheiden: Stabmagnet an einen Faden hängen und drehen lassen bis zur Ruheposition. Mit einem Kompass die Richtung der Polen überprüfen). (SE/DE)
- Elektromagnete: An einer stromdurchflossenen Spule untersuchen, wo sich die magnetischen Pole befinden (mithilfe einer Kompassnadel). Mit einem Eisenkern die magnetische Wirkung eines Elektromagneten untersuchen. Abhängigkeit der Stärke eines Magnetfeldes von der Windungszahl einer Spule (drei Spulen mit verschiedenen Windungszahlen in Reihe an Gleichspannung anschließen und testen, wie viele Schraubenmutter jeweils anziehen). Abhängigkeit von der Stromstärke (Die Bewegung einer Kompassnadel untersuchen bei verschiedenen Spannungen bzw. Stromstärke. Eine Messreihe erstellen). (SE/DE)
- Lorenzkraft: Leiterschaukel im Magnetfeld eines Bügelmagneten (Leiterschaukel an eine Gleichstromquelle



		<p>angeschlossen, Anschlüsse vertauschen, Bewegungsrichtung mit der Drei-Finger-Regel bestimmen). (SE/DE)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Elektromotor: Überlegung und Beschreibung, wie man schaffen kann, dass sich die Spule ständig weiter dreht und ohne, dass sich die Zuleitung verdreht (die Funktion von Schleifkontakt und Kommutator). (SE/DE)</li><li>- Elektromagnetische Induktion: Induktionsspannung erzeugen (unterschiedliche Spulen mit verschiedenen Windungszahlen verwenden, Messreihe erstellen). Experiment mit einer festen Spule und einem beweglichen Dauermagneten und mit einer beweglichen Spule und einem festen Dauermagneten - Ergebnisse vergleichen und die Richtung der Zeiger des Voltmeters jeweils untersuchen. (SE/DE)</li><li>- Wechselspannung und -strom: Ein Hufeisenmagnet wird mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten über eine an eine Spannungsquelle angeschlossene Spule gedreht. Der Versuch wird einmal in Gleich- und einmal in Wechselspannung durchgeführt. Eventuell das Experiment kann mit einem Oszilloskop wiederholt werden und dabei die Amplitude untersuchen. (DE)</li><li>- Transformator: Trafogesetz (Primärspule mit mehr Windungszahl als die Sekundärspule und andersrum. Messreihe erstellen und mithilfe des Trafogesetzes die Verhältnisse der Spannungen und der Windungen berechnen).</li></ul>
--	--	---



		(DE)	
<b>Fachbegriffe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Magnetpole: Nord- und Südpole</li> <li>- Elementarmagnete</li> <li>- Dauermagnete</li> <li>- Magnetfeld: Magnetfeldlinien</li> <li>- Erdmagnetfeld: magnetische Pole der Erde</li> <li>- Elektromagnete</li> <li>- Lorenzkraft</li> <li>- Elektromotor</li> <li>- Elektromagnetische Induktion: Induktionsspannung, Induktionsstrom.</li> <li>- Wechselspannung und -strom: Amplitude, Frequenz.</li> <li>- Generator</li> <li>- Transformator: Primär- und Sekundärspule, Primär- und Sekundärspannung, belastete und unbelastete Trafos, Hoch- und Niederspannungstransformatoren.</li> </ul>		

- Elektromotor: ein einfacher Elektromotor selbst gebaut. (SE)

