

## Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwickl ung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>6.1 Wir messen Temperaturen</b></p> <p><i>Wie funktionieren Thermometer?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p><b>IF 1: Temperatur und Wärme</b></p> <p>Thermische Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wärme, Temperatur und Temperaturmessung</li> </ul> <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wärmeausdehnung</li> </ul>	<p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beschreibung von Phänomenen</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Messen physikalischer Größen</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelle zur Erklärung</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Protokolle nach vorgegebenem Schema</li> <li>Anlegen von Tabellen</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Einführung Modellbegriff: Teilchenmodell</p> <p>Erste Anleitung zum selbstständigen Experimentieren</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Beobachtungen, Beschreibungen, Protokolle, Arbeits- und Kommunikationsformen ← Biologie (IF 1)</p>
<p><b>6.2 Leben bei verschiedenen Temperaturen</b></p> <p><i>Wie beeinflusst die Temperatur Vorgänge im Alltag</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p><b>IF 1: Temperatur und Wärme</b></p> <p>Thermische Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wärme, Temperatur</li> </ul> <p>Wärmetransport:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Wärmedämmung</li> </ul> <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aggregatzustände und ihre Veränderung, Wärmeausdehnung</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erläuterung von Phänomenen</li> <li>Fachbegriffe gegeneinander abgrenzen</li> </ul> <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>physikalische Erklärungen in Alltagssituationen</li> </ul> <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Unterscheidung Beschreibung – Deutung</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelle zur Erklärung und zur Vorhersage unter Nutzung von</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Anwendungen, Phänomene der Wärme im Vordergrund, als Energieform nur am Rande,</p> <p>Argumentation mit dem Teilchenmodell</p> <p>Selbstständiges Experimentieren</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Aspekte Energieerhaltung und Entwertung → (IF 7)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Angepasstheit an Jahreszeiten und extreme Lebensräume ← Biologie (IF 1)</p>

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwickl ung	Weitere Vereinbarungen
		Simulationsprogr ammen  K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabellen und Diagramme nach Vorgabe</li> </ul>	
<b>6.3 Elektrische Geräte im Alltag</b>  <i>Was geschieht in elektrischen Geräten?</i>  ca. 14 Ustd.	<b>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus</b>  Stromkreise und Schaltungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungsquelle</li> <li>• Leiter und Nichtleiter</li> <li>• verzweigte Stromkreise</li> </ul> Wirkungen des elektrischen Stroms: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmewirkung</li> <li>• magnetische Wirkung</li> <li>• Gefahren durch Elektrizität</li> </ul>	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden</li> </ul> E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimente planen und durchführen</li> </ul> K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaltskizzen erstellen, lesen und umsetzen</li> </ul> K4: Argumentation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aussagen begründen</li> </ul>	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i>  Makroebene, grundlegende Phänomene, Umgang mit Grundbegriffen  <i>... zu Synergien</i> → Informatik (Differenzierungsbereich): UND-, ODER-Schaltung
<b>6.4 Magnetismus – interessant und hilfreich</b>  <i>Warum zeigt uns der Kompass die Himmelsrichtung?</i>  ca. 6 Ustd.	<b>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus</b>  Magnetische Kräfte und Felder: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anziehende und abstoßende Kräfte</li> <li>• Magnetpole</li> <li>• magnetische Felder</li> <li>• Feldlinienmodell</li> <li>• Magnetfeld der Erde</li> </ul> Magnetisierung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetisierbare Stoffe</li> <li>• Modell der Elementarmagnete</li> </ul>	E3: Vermutung und Hypothese <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermutungen äußern</li> </ul> E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematisches Erkunden</li> </ul> E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle zur Veranschaulichung</li> </ul> K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Felder skizzieren</li> </ul>	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i>  Feld nur als Phänomen, erste Begegnung mit dem physikalischen Kraftbegriff  <i>... zur Vernetzung</i> → elektrisches Feld (IF 9)  <i>... zu Synergien</i> Erdkunde: Bestimmung der Himmelsrichtungen

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>6.8 Sehen und gesehen werden</b></p> <p><i>Sicher mit dem Fahrrad im Straßenverkehr!</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p><b>IF 4: Licht</b></p> <p>Ausbreitung von Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtquellen und Lichtempfänger</li> <li>• Modell des Lichtstrahls</li> </ul> <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Streuung, Reflexion</li> <li>• Transmission; Absorption</li> <li>• Schattenbildung</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idealisierung durch das Modell Lichtstrahl</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung präziser Zeichnungen</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Reflexion nur als Phänomen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ← Schall (IF 3) Lichtstrahlmodell → (IF 5)</p>
<p><b>6.9 Licht nutzbar machen</b></p> <p><i>Wie entsteht ein Bild in einer (Loch-)Kamera?</i></p> <p><i>Unterschiedliche Strahlungsarten – nützlich, aber auch gefährlich!</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p><b>IF 4: Licht</b></p> <p>Ausbreitung von Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abbildungen</li> </ul> <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schattenbildung</li> </ul>	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilder der Lochkamera verändern</li> <li>• Strahlungsarten vergleichen</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung präziser Zeichnungen</li> </ul> <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahren durch Strahlung</li> <li>• Sichtbarkeit von Gegenständen verbessern</li> </ul> <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>nur einfache Abbildungen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> → Abbildungen mit optischen Geräten (IF 5)</p>
<p><b>6.5 Physik und Musik</b></p> <p><b>Wie lässt sich Musik physikalisch</b></p>	<p><b>IF 3: Schall</b></p> <p><b>Schwingungen und Schallwellen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tonhöhe und Lautstärke; Schallausbreitung</b></li> </ul>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachbegriffe und Alltagssprache</li> </ul> <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p><i>Nur qualitative Betrachtung der Größen, keine Formeln</i></p>

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwickl ung	Weitere Vereinbarungen
beschreiben?  ca. 6 Ustd.	ng <b>Schallquellen und Schallempfänger:</b>  • <b>Sender-Empfängermodell</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Phänomene wahrnehmen und Veränderungen beschreiben</li> </ul> E5: Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretationen von Diagrammen</li> </ul> E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> <li>Funktionsmodell zur Veranschaulichung</li> </ul>	<i>... zur Vernetzung</i> ← <i>Teilchenmodell (IF1)</i>
<b>6.6 Achtung Lärm!</b>  Wie schützt man sich vor Lärm?  ca. 4 Ustd.	<b>IF 3: Schall Schwingungen und Schallwellen:</b>  • <b>Schallausbreitung; Absorption, Reflexion</b>  <b>Schallquellen und Schallempfänger:</b>  • <b>Lärm und Lärmschutz</b>	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachbegriffe und Alltagssprache</li> </ul> B1: Fakten- und Situationsanalyse <ul style="list-style-type: none"> <li>Fakten nennen und gegenüber Interessen abgrenzen</li> </ul> B3: Abwägung und Entscheidung <ul style="list-style-type: none"> <li>Erhaltung der eigenen Gesundheit</li> </ul>	<i>... zur Vernetzung</i> ← <i>Teilchenmodell (IF1)</i>
<b>6.7 Schall in Natur und Technik</b>  Schall ist nicht nur zum Hören gut!  ca. 2 Ustd.	<b>IF 3: Schall Schwingungen und Schallwellen:</b>  • <b>Tonhöhe und Lautstärke</b>  <b>Schallquellen und Schallempfänger:</b>  • <b>Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik</b>	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> <li>Kenntnisse übertragen</li> </ul> E2: Beobachtung und Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> <li>Phänomene aus Tierwelt und Technik mit physikalischen Begriffen beschreiben.</li> </ul>	

<b>JAHRGANGSSTUFE 8</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
<p><b>8.1 Spiegelbilder im Straßenverkehr</b></p> <p><i>Wie entsteht ein Spiegelbild?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p><b>IF 5: Optische Instrumente</b></p> <p>Spiegelungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexionsgesetz</li> <li>• Bildentstehung am Planspiegel</li> </ul> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Totalreflexion</li> <li>• Brechung an Grenzflächen</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematische Formulierung eines physikalischen Zusammenhanges</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idealisierung (Lichtstrahlmodell)</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Vornehmlich Sicherheitsaspekte</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ← Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls, Abbildungen, Reflexion (IF 4) Bildentstehung am Planspiegel → Spiegelteleskope (IF 6)</p>
<p><b>8.2 Die Welt der Farben</b></p> <p><i>Farben! Wie kommt es dazu?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p><b>IF 5: Optische Instrumente</b></p> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brechung an Grenzflächen</li> </ul> <p>Licht und Farben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spektralzerlegung</li> <li>• Absorption</li> <li>• Farbmischung</li> </ul>	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• digitale Farbmodelle</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parameter bei Reflexion und Brechung</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• digitale Farbmodelle</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i> Erkunden von Farbmodellen am PC</p> <p><i>... zur Vernetzung:</i> ← Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung, Absorption, Lichtenergie (IF 4) Spektren → Analyse von Sternenlicht (IF 6) Lichtenergie → Photovoltaik (IF 11)</p> <p><i>... zu Synergien:</i> Schalenmodell ← Chemie (IF 1), Farbsehen → Biologie (IF 7)</p>
<p><b>8.3 Das Auge – ein optisches System</b></p>	<p><b>IF 5: Optische Instrumente</b></p> <p>Lichtbrechung:</p>	<p>E4: Untersuchung und Experiment</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Bildentstehung, Einsatz digitaler Werkzeuge (z. B. Geometriesoftware)</p>

**JAHRGANGSSTUFE 8**

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><i>Wie entsteht auf der Netzhaut ein scharfes Bild?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brechung an Grenzflächen</li> <li>Bildentstehung bei Sammellinsen und Auge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bildentstehung bei Sammellinsen</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Parametervariation bei Linsensystemen</li> </ul>	<p>... zur Vernetzung Linsen, Lochblende ← Strahlenmodell des Lichts, Abbildungen (IF 4)</p> <p>... zu Synergien Auge → Biologie (IF 7)</p> <p><b>Linsen → Komplexe Lernaufgabe:</b> <b>Experimentelle Erarbeitung der Bildentstehung bei Sammellinse</b> <b>(Hinweis Buch S. 25)</b></p>
<p><b>8.4 Mit optischen Instrumenten Unsichtbares sichtbar gemacht</b></p> <p><i>Wie können wir Zellen und Planeten sichtbar machen?</i></p> <p>ca. 4 Ustd.</p>	<p><b>IF 5: Optische Instrumente</b></p> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bildentstehung bei optischen Instrumenten</li> <li>Lichtleiter</li> </ul>	<p>UF2: Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Brechung</li> <li>Bildentstehung</li> </ul> <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einfache optische Systeme</li> <li>Endoskop und Glasfaserkabel</li> </ul> <p>K3: Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>arbeitsteilige Präsentationen</li> </ul>	<p>... zur Schwerpunktsetzung Erstellung von Präsentationen zu physikalischen Sachverhalten</p> <p>... zur Vernetzung Teleskope → Beobachtung von Himmelskörpern (IF 6)</p> <p>... zu Synergien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mikroskopie von Zellen ↔ Biologie (IF 1, IF 2, IF 6)</li> </ul> <p><b>BO: Medizin, Optiker, Telekommunikation, Beleuchtungstechnik</b></p>
<p><b>8.5 Licht und Schatten im Sonnensystem</b></p> <p><i>Wie entstehen Mondphasen, Finsternisse und Jahreszeiten?</i></p> <p>ca. 5 Ustd.</p>	<p><b>IF 6: Sterne und Weltall</b></p> <p>Sonnensystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mondphasen</li> <li>Mond- und Sonnenfinsternisse</li> <li>Jahreszeiten</li> </ul>	<p>E1: Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>naturwissenschaftlich beantwortbare Fragestellungen</li> </ul> <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p>	<p>... zur Schwerpunktsetzung Naturwissenschaftliche Fragestellungen, ggf. auch aus historischer Sicht</p> <p>... zur Vernetzung ← Schatten (IF 4)</p> <p>... zu Synergien Schrägstellung der Erdachse, Beleuchtungszonen, Jahreszeiten ↔ Erdkunde (IF 5)</p>

**JAHRGANGSSTUFE 8**

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Phänomene mithilfe von gegenständlichen Modellen erklären</li> </ul>	
<p><b>8.6 Objekte am Himmel</b></p> <p><b>Was kennzeichnet die verschiedenen Himmelsobjekte?</b></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p><b>IF 6: Sterne und Weltall</b></p> <p><b>Sonnensystem:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planeten</li> </ul> <p><b>Universum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Himmelsobjekte</li> <li>Sternentwicklung</li> </ul>	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Klassifizierung von Himmelsobjekten</li> </ul> <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>gesellschaftliche Auswirkungen</li> </ul> <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wissenschaftliche und andere Weltvorstellungen vergleichen</li> <li>Gesellschaftliche Relevanz (Raumfahrtprojekte)</li> </ul>	<p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p><i>Fernrohr (IF 5), Spektralzerlegung des Lichts (IF 5)</i></p>
<p><b>8.7 100 m in 10 Sekunden</b></p> <p><b>Wie schnell bin ich?</b></p>	<p><b>IF7: Bewegung, Kraft und Energie</b></p> <p><b>Bewegungen:</b></p>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bewegungen analysieren</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i></p> <p><i>Einführung von Vektorpfeilen für Größen mit Betrag und Richtung, Darstellung von realen Messdaten in Diagrammen</i></p>



## JAHRGANGSSTUFE 8

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>ca. 6 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Geschwindigkeit</b></li> <li>• <b>Beschleunigung</b></li> </ul>	<p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufnehmen von Messwerten</li> <li>• Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen von Diagrammen</li> <li>• Kurvenverläufe interpretieren</li> </ul>	<p>... zur Vernetzung: Vektorielle Größen à Kraft (IF 7)</p> <p>... zu Synergien Mathematisierung physikalischer Gesetzmäßigkeiten in Form funktionaler Zusammenhänge &amp; Mathematik (IF Funktionen)</p> <p>BO: Fahrzeugtechnik, Olympia100meterzeitnehmer, Mess- und Regeltechnik,</p>
<p><b>8.8 Einfache Maschinen und Werkzeuge: Kleine Kräfte, lange Wege</b></p> <p>Wie kann ich mit kleinen Kräften eine große Wirkung erzielen?</p> <p>ca. 12 Ustd.</p>	<p><b>IF 7: Bewegung, Kraft und Energie</b></p> <p><b>Kraft:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bewegungsänderung</b></li> <li>• <b>Verformung</b></li> <li>• <b>Wechselwirkungsprinzip</b></li> <li>• <b>Gewichtskraft und Masse</b></li> <li>• <b>Kräfteaddition</b></li> <li>• <b>Reibung</b></li> </ul> <p><b>Goldene Regel der Mechanik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>einfache Maschinen</b></li> </ul>	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraft und Gegenkraft</li> <li>• Goldene Regel</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufnehmen von Messwerten</li> <li>• Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ableiten von Gesetzmäßigkeiten (Je-desto-Beziehungen)</li> </ul> <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzmöglichkeiten von Maschinen</li> <li>• Barrierefreiheit</li> </ul>	<p>... zur Schwerpunktsetzung Experimentelles Arbeiten, Anforderungen an Messgeräte</p> <p>... zur Vernetzung Vektorielle Größen, Kraft, Geschwindigkeit (IF 7)</p> <p>... zu Synergien Bewegungsapparat, Skelett, Muskeln &amp; Biologie (IF 2), Lineare und proportionale Funktionen &amp; Mathematik (IF Funktionen)</p> <p>BO: Mechaniker (Fahrrad), Produktdesigner</p>



<b>JAHRGANGSSTUFE 9</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
<p><b>9.1 Energie treibt alles an</b></p> <p><i>Was ist Energie? Wie kann ich schwere Dinge heben?</i></p> <p>ca. 8 Ustd.</p>	<p><b>IF 7: Bewegung, Kraft und Energie</b></p> <p>Energieformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lageenergie</li> <li>• Bewegungsenergie</li> <li>• Spannenergie</li> </ul> <p>Energieumwandlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieerhaltung</li> <li>• Leistung</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieumwandlungsketten</li> </ul> <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieerhaltung</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Energieverluste durch Reibung thematisieren, Energieerhaltung erst hier, Energiebilanzierung</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Goldene Regel (IF7) Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Energieentwertung (IF 1, IF 2)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Energieumwandlungen ← Biologie (IF 2) Energieumwandlungen, Energieerhaltung → Biologie (IF 4) Energieumwandlungen, Energieerhaltung, Energieentwertung → Biologie (IF 7) Energieumwandlungen, Energieerhaltung → Chemie (alle bis auf IF 1 und IF 9)</p>

<p><b>9.2 Druck und Auftrieb</b></p> <p><i>Was ist Druck?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IF 8: Druck und Auftrieb</b></li> </ul> <p>Druck in Flüssigkeiten und Gasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck als Kraft pro Fläche</li> <li>• Schweredruck</li> <li>• Luftdruck (Atmosphäre)</li> <li>• Dichte</li> <li>• Auftrieb</li> <li>• Archimedisches Prinzip</li> </ul> <p>Druckmessung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck und Kraftwirkungen</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck und Kraftwirkungen</li> </ul> <p>UF2 Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auftriebskraft</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schweredruck und Luftdruck bestimmen</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck und Dichte im Teilchenmodell</li> <li>• Auftrieb im mathematischen Modell</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Anwendung experimentell gewonnener Erkenntnisse</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Druck <math>\leftarrow</math> Teilchenmodell (IF 1) Auftrieb <math>\leftarrow</math> Kräfte (IF 7)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Dichte <math>\leftarrow</math> Chemie (IF 1)</p> <p><b>Projekt Auftrieb</b></p> <p>BO: Installateur</p>
<p><b>9.3 Blitze und Gewitter</b></p> <p><i>Warum schlägt der Blitz ein?</i></p> <p>ca. 8 Ustd.</p>	<p><b>IF 9: Elektrizität</b></p> <p>Elektrostatik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrische Ladungen</li> <li>• elektrische Felder</li> <li>• Spannung</li> </ul> <p>elektrische Stromkreise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronen-Atomrumpf-Modell</li> <li>• Ladungstransport und elektrischer Strom</li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrekter Gebrauch der Begriffe Ladung, Spannung und Stromstärke</li> <li>• Unterscheidung zwischen Einheit und Größen</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit Ampere- und Voltmeter</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlussfolgerungen aus Beobachtungen</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronen-Atomrumpf-Modell</li> <li>• Feldlinienmodell</li> <li>• Schaltpläne</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Anwendung des Elektronen-Atomrumpf-Modells</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> <math>\leftarrow</math> Elektrische Stromkreise (IF 2)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Kern-Hülle-Modell <math>\leftarrow</math> Chemie (IF 5)</p> <p>BO: Energieberater, Energiewirtschaft (Lokal-Global) Elektriker, Elektrotechniker,</p>

**JAHRGANGSSTUFE 10**

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>10.1 Sicherer Umgang mit Elektrizität</b></p> <p><i>Wann ist Strom gefährlich?</i></p> <p>ca. 20 Ustd.</p>	<p><b>IF 9: Elektrizität</b></p> <p>elektrische Stromkreise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrischer Widerstand</li> <li>• Reihen- und Parallelschaltung</li> <li>• Sicherungsvorrichtungen</li> </ul> <p>elektrische Energie und Leistung</p>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung auf Alltagssituationen</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematisierung (proportionale Zusammenhänge, graphisch und rechnerisch)</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analogiemodelle und ihre Grenzen</li> </ul> <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <p>Sicherheit im Umgang mit Elektrizität</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Analogiemodelle (z.B. Wassermmodell); Mathematisierung physikalischer Gesetze; keine komplexen Ersatzschaltungen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ← Stromwirkungen (IF 2)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Nachweis proportionaler Zuordnungen; Umformungen zur Lösung von Gleichungen ← Mathematik (Funktionen erste Stufe)</p>
<p><b>10.2 Gefahren und Nutzen ionisierender Strahlung</b></p> <p><i>Ist ionisierende Strahlung gefährlich oder nützlich?</i></p> <p>ca. 20 Ustd.</p>	<p><b>IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie</b></p> <p>Atomaufbau und ionisierende Strahlung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alpha-, Beta-, Gamma Strahlung,</li> <li>• radioaktiver Zerfall,</li> <li>• Halbwertszeit,</li> <li>• Röntgenstrahlung</li> </ul> <p>Wechselwirkung von Strahlung mit Materie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweismethoden,</li> <li>• Absorption,</li> </ul>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Wirkungen und medizinische Anwendungen</li> </ul> <p>E1: Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswirkungen auf Politik und Gesellschaft</li> </ul> <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweisen und Modellieren</li> </ul> <p>K2: Informationsverarbeitung</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Quellenkritische Recherche, Präsentation</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Atommodelle ← Chemie (IF 5) Radioaktiver Zerfall ← Mathematik Exponentialfunktion (Funktionen zweite Stufe)</p> <p>🔍 Biologie (SII, Mutationen, 14C)</p>

**JAHRGANGSSTUFE 10**

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• biologische Wirkungen,</li> <li>• medizinische Anwendung,</li> <li>• Schutzmaßnahmen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filterung von wichtigen und nebensächlichen Aspekten</li> </ul>	
<p><b>10.3 Versorgung mit elektrischer Energie</b></p> <p><i>Wie erfolgt die Übertragung der elektrischen Energie vom Kraftwerk bis zum Haushalt?</i></p> <p>ca. 14 Ustd.</p>	<p><b>IF 11: Energieversorgung</b></p> <p>Induktion und Elektromagnetismus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromotor</li> <li>• Generator</li> <li>• Wechselspannung</li> <li>• Transformator</li> </ul> <p>Bereitstellung und Nutzung von Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieübertragung</li> <li>• Energieentwertung</li> <li>• Wirkungsgrad</li> </ul>	<p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung von Experimenten mit mehr als zwei Variablen</li> <li>• Variablenkontrolle</li> </ul> <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaufentscheidungen treffen</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Verantwortlicher Umgang mit Energie</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ← Lorentzkraft, Energiewandlung (IF 10) ← mechanische Leistung und Energie (IF 7), elektrische Leistung und Energie (IF 9)</p> <p><b>Komplexe Lernaufgabe Ionenkarussell</b> <b>Überlagerung von Feldern</b></p>
<p><b>10.4 Energie aus Atomkernen</b></p> <p><i>Ist die Kernenergie beherrschbar?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p><b>IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie</b></p> <p>Kernenergie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernspaltung,</li> <li>• Kernfusion,</li> <li>• Kernkraftwerke,</li> <li>• Endlagerung</li> </ul>	<p>K2: <b>Informationsverarbeitung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seriosität von Quellen</li> </ul> <p>K4: Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenen Standpunkt schlüssig vertreten</li> </ul> <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifizierung relevanter Informationen</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> <b>Meinungsbildung, Quellenbeurteilung, Entwicklung der Urteilsfähigkeit</b></p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ← Zerfallsgleichung aus 10.1. ● <b>Vergleich der unterschiedlichen Energieanlagen (IF 11)</b></p>

**JAHRGANGSSTUFE 10**

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
		B3: Abwägung und Entscheidung MKR 2: Informieren und Recherchieren MKR 5: Analysieren und Reflektieren <ul style="list-style-type: none"> <li>Informationen verschiedener Interessengruppen zur Kernenergienutzung aus digitalen und gedruckten Quellen beurteilen und eine eigene Position dazu vertreten</li> </ul>	
<p><b>10.5 Energieversorgung der Zukunft</b></p> <p><i>Wie können regenerative Energien zur Sicherung der Energieversorgung beitragen?</i></p> <p>ca. 5 Ustd.</p>	<p><b>IF 11: Energieversorgung</b></p> <p>Bereitstellung und Nutzung von Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kraftwerke</li> <li>Regenerative Energieanlagen</li> <li>Energieübertragung</li> <li>Energieentwertung</li> <li>Wirkungsgrad</li> <li>Nachhaltigkeit</li> </ul>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beiträge verschiedener Fachdisziplinen zur Lösung von Problemen</li> </ul> <p><b>K2: Informationsverarbeitung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Quellenanalyse</b></li> </ul> <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Filterung von Daten nach Relevanz</li> </ul> <p>B4: Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stellung beziehen</li> </ul> <p><b>MKR 2: Informieren und Recherchieren</b>  <b>MKR 5: Analysieren und Reflektieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>im Internet verfügbare Informationen und Daten zur Energieversorgung sowie ihre Quellen und dahinterliegende mögliche Strategien und Absichten kritisch bewerten</b></li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i>                      Verantwortlicher Umgang mit Energie, Nachhaltigkeitsgedanke</p> <p><i>... zur Vernetzung</i>                      ⚙ Kernkraftwerk, Energiewandlung (IF 10)</p> <p><i>... zu Synergien</i>                      Energie aus chemischen Reaktionen                      ← Chemie (IF 3, 10); Energiediskussion                      ← Erdkunde (IF 5), Wirtschaft-Politik (IF 3, 10)</p>



## Überblick für Lehrer

Einstieg:

Die SuS werden mit folgender Geschichte konfrontiert:

Die Maschine gehört zum Nachlass des Großvaters unseres Auftraggebers. (Der Großvater hat sich wegen eines angebrannten Eintopfgerichts totgeärgert.) Unser Auftraggeber will nun wissen, was die Maschine bewirkt, um sie ggfs. zum Patent anzumelden.

Inhalt der Material-Kiste:

- Lamierte Skizzen des Versuchsaufbaus (10x)
- Folienstifte (wasserlöslich)
- Farbige Papier (zwei Farben)
- Ggf. iPads zur Verfügung stellen

Vorbereitung:

- Die inhaltlichen Hilfen (Lamierte Wortwolke und laminierte Informationen zur Flüssigkeit) werden an einem Ende des Pultes ausgelegt
- Die methodischen Hilfen (4 Texte, laminiert) werden am Nieren Ende des Pultes ausgelegt
- Das Experiment wird aufgebaut

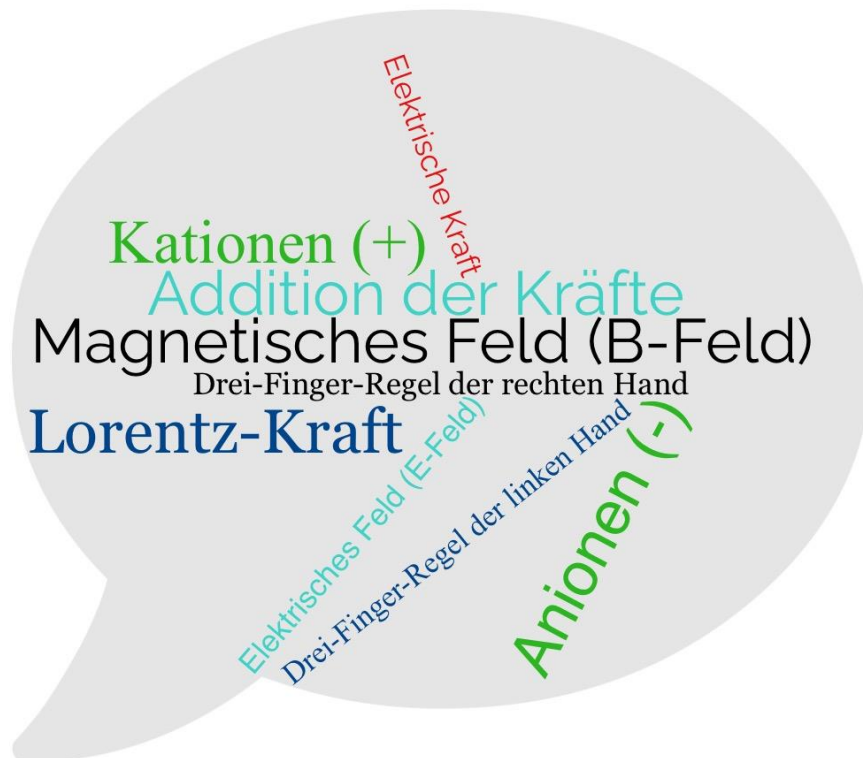




## Tipp-Karten - Methodisch

1. Welche physikalischen Gegebenheiten liegen vor?  
(z.B.: Welche Felder werden von der Maschine erzeugt? Auf was können die Felder wirken?) Dazu stellt der Auftraggeber euch die Ergebnisse der chemischen und physikalischen Analyseinstitute zur Verfügung.
2. Tragt die Richtungen ein, in denen die Kräfte wirken.
3. Wählt einen beliebigen Punkt der Lösung und stellt euch vor, dass sich hier ein  $\text{Cu}^{2+}$  bzw. ein  $\text{SO}_4^{2-}$  -Ion befindet. Zeichnet hier Kräfte als Pfeile ein. Stellt dar, was die Kräfte bewirken!
4. Für verschiedene Zeitpunkte nach dem Einschalten soll die Situation auf der laminierten Skizze anschaulich dargestellt werden, so dass die Wirkung der Maschine deutlich wird. Vor allem sind dabei eventuell vorliegende Kraftwirkungen hervorzuheben!

## Tipp-Karten – Inhaltlich

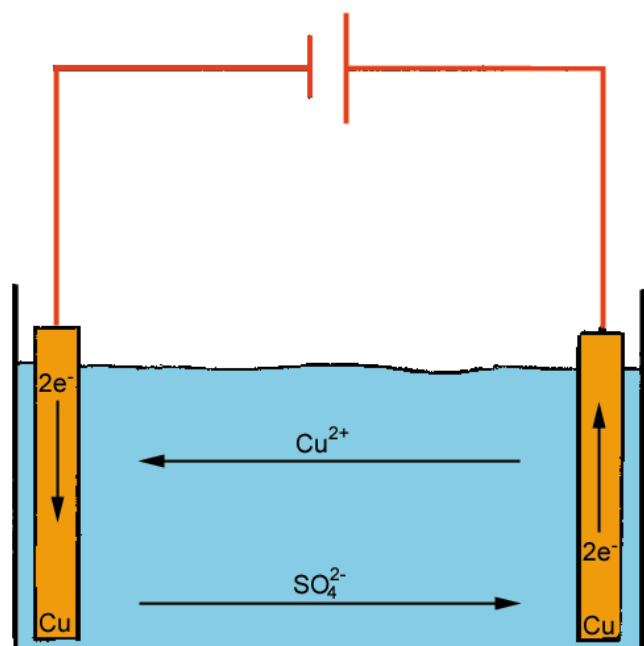


Hinweis der chemischen Forschungsabteilung:

### Die Flüssigkeit

Bei der Flüssigkeit handelt es sich um eine Kupfersulfat-Lösung ( $\text{Cu}^{2+}$  (aq) und  $\text{SO}_4^{2-}$  (aq)). Die Flüssigkeit ist gesundheitsschädlich, wenn man sie schluckt. Ansonsten ist sie ungefährlich. Dennoch sollte man sie nicht einfach in den Abguss kippen, sondern fachgerecht entsorgen.

Kupfersulfat ist im Normalzustand ein festes Salz. In der Lösung befindet es sich in ionisierter Form, d.h. es gibt eine Fülle von frei beweglichen  $\text{Cu}^{2+}$ - und  $\text{SO}_4^{2-}$ -Ionen. Atome, die einen Überschuss an Elektronen besitzen, sind negativ geladen. Man nennt sie Anionen, da sie zur Anode, das ist die positiv geladene Elektrode, streben. Kationen haben Elektronenmangel und streben folglich zur Kathode, das ist die negativ geladene Elektrode.





Sehr geehrter Kunde,

anbei die von Ihnen gewünschte chemische Analyse der eingesandten Proben.

Wir hoffen, dass wir Sie mit der raschen Bearbeitung zufriedenstellen konnten.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. R. Hermanos  
(Leiter der Analyse-Abteilung)

### **Ergebnisse aus der chemischen Analyse**

#### **1. Die blaue Flüssigkeit**

Bei der Flüssigkeit handelt es sich um eine wässrige Kupfersulfat-Lösung. In Wasser dissoziiert Kupfersulfat in Ionen, die jeweils die zweifache Elementarladung (= Ladung eines Elektrons) tragen: positiv geladene Kupfer-Ionen  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  und negativ geladene Sulfat-Ionen  $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ . Diese Ionen sind im Wasser beweglich und "schleppen" bei ihrer Bewegung eine Vielzahl von Wassermolekülen mit sich.

#### **2. Die rötlichen Metalle**

Bei den rötlichen Metallen handelt es sich um reines Kupfer mit Spuren von Verunreinigungen durch andere Elemente.

#### **3. Das schwarze Metall**

Bei dem schwarzen Metall handelt es sich um reines Eisen mit Spuren von Verunreinigungen durch andere Elemente.

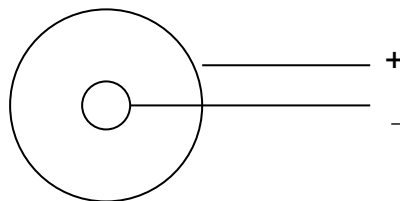
# Physics for Life

Sehr geehrter Herr [REDACTED],

die physikalische Untersuchung der von Ihnen eingesandten Anlage führt uns zu folgenden Feststellungen:

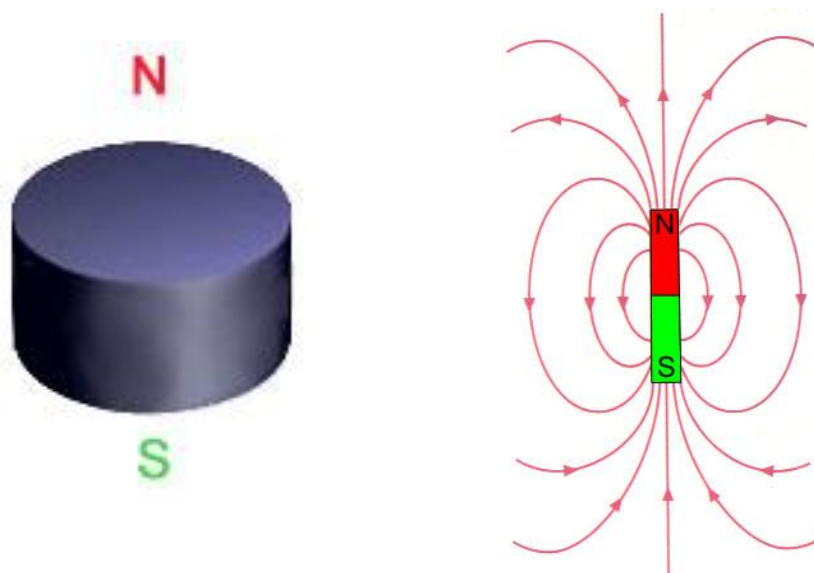
## 1. zu den ringförmigen roten Metallen

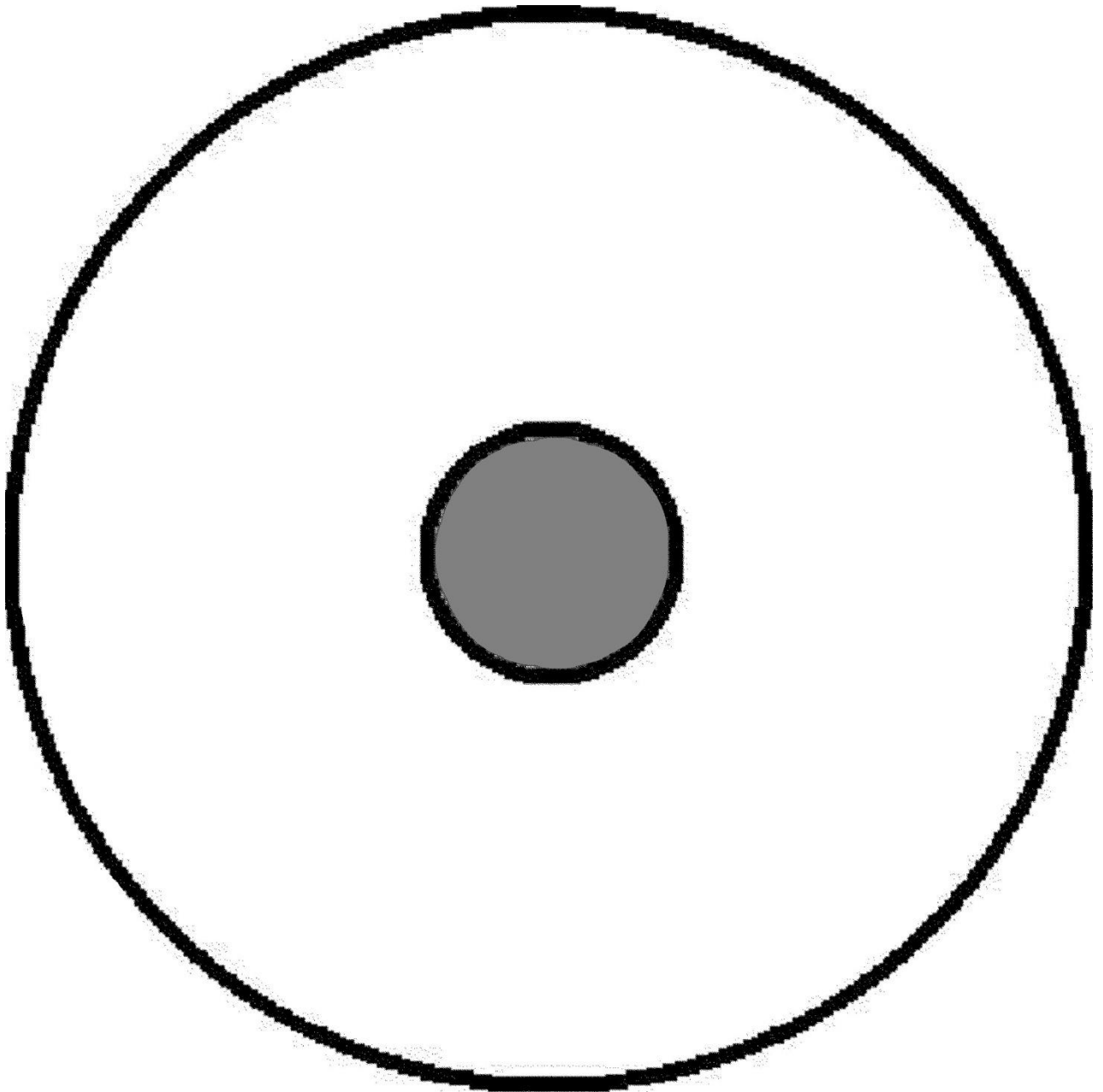
Die ringförmigen Metalle sind verbunden mit einer 4,5 V Gleichspannungsquelle. Der größere, außen liegende Ring ist am + Pol und der innen liegende am - Pol angeschlossen.



## 2. zum schwarzen Metall im Zentrum der Maschine

Bei dem Metallstück handelt es sich um einen Magneten. Die Untersuchungen haben ergeben, dass der Nordpol des Magneten oben liegt und der Südpol auf dem Glasboden. Wir haben den festgestellten Feldlinienverlauf skizziert. In einer hinreichenden ersten Näherung kann davon ausgegangen werden, dass die magnetischen Feldlinien die Wasserfläche senkrecht durchsetzen.





## **Arbeitsauftrag**

Ohne zu wissen, was die seltsame Maschine bewirkt, ist es zu gefährlich diese in Betrieb zu nehmen; denn möglicherweise würde sie dadurch irreparabel beschädigt.

Daher ist von Euch in kleinen Wissenschaftsteams (Tischgruppen) zu überlegen, was geschehen wird, wenn die Maschine eingeschaltet wird.

Überlegt bitte, wie Ihr eure Forschungsergebnisse sachgerecht präsentiert, so dass der Auftraggeber die Funktionsweise nachvollziehen kann! (Der Auftraggeber hat nur geringe Physikkenntnisse!)

Macht auch einen Vorschlag, welchem Zweck diese Maschine dienen könnte.