

SCHULINTERNES CURRICULUM DES FACHES PHYSIK

Das Fachcurriculum für den Physikunterricht am Copernicus-Gymnasium Lönning für die Schuljahrgänge 5-10 basiert auf den **Kerncurricula und Vorgaben**

- [Bildungsstandards für den mittleren Schulabschluss in der Jahrgangsstufe 10](#)
- [KC Gymnasium](#)



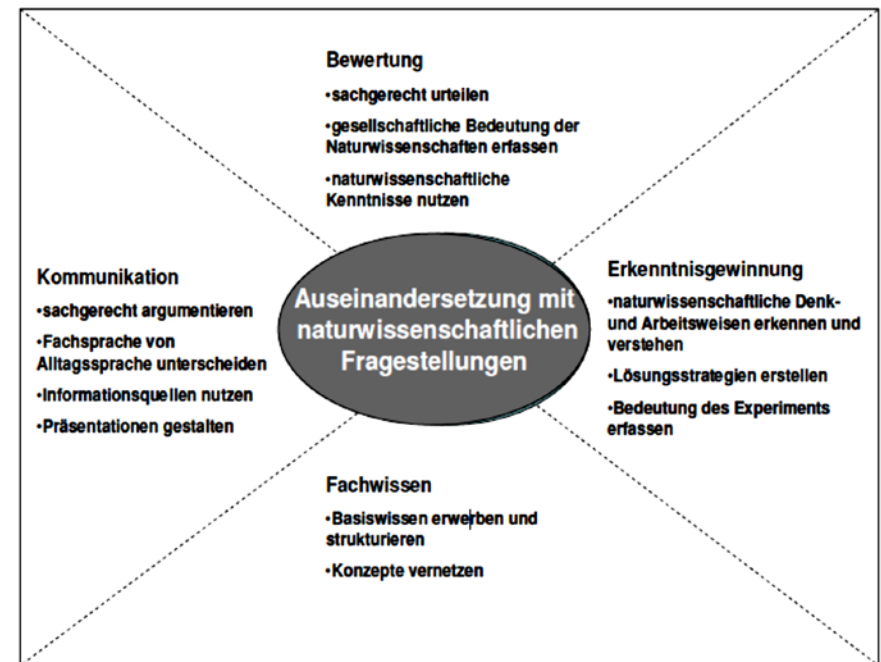
Bildungsbeitrag des Faches Physik

Im Physikunterricht erfahren die Schülerinnen und Schüler beispielhaft, in welcher Weise und in welchem Maße ihr persönliches und das gesellschaftliche Leben durch Erkenntnisse der Physik mitbestimmt werden. Der Aufbau eines physikalischen Grundverständnisses in ausgewählten Bereichen ermöglicht ihnen, Entscheidungen und Entwicklungen in der Gesellschaft im Bereich von Naturwissenschaft und Technik begründet zu beurteilen, Verantwortung beim Nutzen des naturwissenschaftlichen Fortschritts zu übernehmen, seine Folgen abzuschätzen sowie als mündige Bürger auch mit Experten zu kommunizieren.

Kompetenzen:

Im Kerncurriculum werden *inhaltsbezogene* und *prozessbezogene Kompetenzbereiche* ausgewiesen. Die Verknüpfung beider Kompetenzbereiche muss geleistet werden. Die *prozessbezogenen Kompetenzbereiche* beziehen sich auf Verfahren, die von Schülerinnen und Schülern verstanden und beherrscht werden sollen, um Wissen anwenden zu können. Sie umfassen diejenigen Kenntnisse Fähigkeiten und Fertigkeiten, die einerseits die Grundlage, andererseits das Ziel für die Erarbeitung und Bearbeitung der inhaltsbezogenen Kompetenzbereiche sind. Die *inhaltsbezogenen Kompetenzbereiche* sind fachbezogen; es wird bestimmt, über welches Wissen die Schülerinnen und Schüler im jeweiligen Inhaltsbereich verfügen sollen. Die folgende Grafik veranschaulicht diesen Sachverhalt.

Die inhaltsbezogenen Kompetenzen untergliedern sich in die Themenbereiche Energie, Thermodynamik, Magnetismus, Elektrizität, Mechanik, Optik und Kernphysik. Der Energiebegriff dient als themenübergreifende Leitlinie.



Die Prozessbezogene Kompetenzen unterteilen sich in die folgenden Bereiche:

1. Erkenntnisgewinnung

Physikalisch argumentieren

Physikalische Argumentation wächst über einen unverbindlichen Meinungs austausch hinaus, indem zunächst ein sach-gebietsbezogenes Vokabular entwickelt wird. Vorliegende Fragen und Vermutungen werden durch Anwendung weiterer Darstellungselemente, durch die sprachliche Formulierung von Zusammenhängen und die Durchführung hypothesengeleiteter Experimente einer rationalen Beantwortung zugänglich gemacht. Besondere Aufmerksamkeit verdient der allmähliche Übergang von der Alltagssprache zur Fachsprache; der Wechsel zwischen Darstellungen und Sprachebenen muss geübt werden. Der beschriebene Weg muss in jedem neu begonnenen Sachgebiet erneut durchlaufen werden.

Probleme lösen

Die Fähigkeit, Probleme zu lösen, ist eine der anspruchsvollsten Fähigkeiten überhaupt. Am Anfang des Problemlösungsprozesses sollte ein Phänomen aus der direkten Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler stehen. Nach der genauen Beschreibung des Phänomens werden anhand bekannter bzw. neu zu erwerbender Zusammenhänge Lösungsstrategien entwickelt. Für die Gestaltung von Unterricht ergibt sich daraus die Forderung nach einem naturwissenschaftlichen Arbeiten, in dem mit zunehmendem Kenntnisstand die Problemstellung komplexer wird.

Planen, Experimentieren, Auswerten

Ähnlich wie beim Entwickeln der Problemlösefähigkeit muss auch die Experimentierfähigkeit entwickelt werden. Fragestellungen und Anleitungen sind dabei stets so zu gestalten, dass die Lernenden Experimente zunehmend selbständig gestalten. Die Experimente sind eine Möglichkeit, um Phänomene zu erfahren oder um Antworten auf die jeweilige physikalische Fragestellung zu finden. Sowohl freies Experimentieren als auch zielgerichtetes forschendes Experimentieren haben dabei ihre Berechtigung. Arbeitsaufträge sollten so angelegt sein, dass der erlebte Erfolg in erster Linie dem eigenen Tun der Lernenden zugeschrieben werden kann.

Mathematisieren

Ein Merkmal des Physikunterrichts ist es, Naturgesetzmäßigkeiten durch mathematische Zusammenhänge zu beschreiben. Es ist Aufgabe des Unterrichts, die Lernenden auf dem Weg zu einer Beherrschung mathematischer Verfahren in der Physik schrittweise anzuleiten, wobei die physikalischen Phänomene im Vordergrund stehen. In jedem Fall wird dabei der Weg über eine sprachliche Beschreibung und über einfache Diagramme zur Angabe von Gleichungen und deren anschließender Interpretation führen.

Mit Modellen arbeiten

Physikalische Phänomene können durch Modellieren und Idealisieren erschlossen werden. Modelle und Modellvorstellungen sind dabei auf einer gegenständlichen oder bildlichen Ebene zu verwenden. Analogien helfen abstrakte physikalische Sachverhalte anschaulich zu erschließen. Den Schülerinnen und Schülern muss bewusst werden, dass Modelle nur begrenzt die Wirklichkeit abbilden.

2. Kommunikation

Dokumentieren

Im Physikunterricht geht es zunächst darum, eine ritualisierte Art des Protokolls einzuüben. Die Lernenden gelangen dann schrittweise zu zunehmend selbständig gewählten situations- und adressatengerechten Darstellungsformen. Dabei ist die Verwendung von Größensymbolen, Einheiten und Schaltzeichen ebenso wichtig wie die Entwicklung der Fähigkeit, Lernergebnisse auf der Ebene des jeweiligen Kenntnisstandes in adäquater Form übersichtlich darzustellen und damit als Basis für künftiges Lernen bereitzustellen.

Kommunizieren

Kommunikation im Physikunterricht besteht im Wesentlichen darin, sich Phänomene, physikalische Arbeitsweisen und Erkenntnisse sowie deren Auswirkungen auf Mensch, Technik und Umwelt zu erschließen und darüber auszutauschen. Hierbei wird zunehmend die physikalische Fachsprache verwendet und eingeübt. Durch geeignete Methoden ist die Kommunikation auch unter den Schülerinnen und Schülern zu fördern. Diskussions-, Präsentations- und Moderationsmethoden werden dabei fachspezifisch angewendet.

3. Bewertung

Durch das Einbinden physikalischer Denkweisen und Erkenntnisse zum Verständnis und zur Bewertung physikalisch-technischer und gesellschaftlicher Entscheidungen leistet der Physikunterricht einen Beitrag zu einer zeitgemäßen Allgemeinbildung. Hierzu ist es wichtig, sowohl physikalische als auch gesellschaftliche und ethische Aspekte bei einer Bewertung zu berücksichtigen. Neben der Fähigkeit zur Differenzierung nach physikalisch belegten oder nicht naturwissenschaftlichen Aussagen in Texten und Darstellungen ist es auch notwendig, die Grenzen naturwissenschaftlicher Sichtweisen zu kennen.

Stundentafel und Schulbuch:

Am Copernicus-Gymnasium wird das Fach Physik im Jahrgang 5 durchgehend 2-stündig unterrichtet. In den Jahrgängen 6 und 7 wird epochal unterrichtet. In den Jahrgängen 8 und 10 wird durchgehend 2-stündig unterrichtet und der Jahrgang 9 epochal. In den Jahrgängen 5-10 wird nach dem Lehrwerk „Spektrum Physik“ vom Schroedel Verlag unterrichtet.

Zusammenarbeit, Klassenarbeiten:

Die Physiklehrerinnen und -lehrer eines Jahrgangs arbeiten möglichst parallel, so dass durch gemeinsame Arbeitsblätter, vereinbarte Schreibweisen, ähnliche Experimente und Projekte ein einheitlicher Kenntnisstand aller Schüler erreicht wird. Auch bei einem außerplanmäßigen Lehrerwechsel kann so eine Kontinuität im Unterricht gewährleistet werden. Ebenso ist es sinnvoll Klassenarbeiten gemeinsam zu planen.

Methodencurriculum:

Im Fach Physik werden die im Methodencurriculum des Copernicus-Gymnasiums festgelegten Methoden gelehrt und trainiert.

Struktur des Fachcurriculums:

Gemäß den Aufgaben, die der Fachkonferenz unter Punkt 2.3 der Kerncurriculums zugewiesen wurden, hat die Fachschaft Physik die Anordnung der verbindlichen Themenbereiche auf die einzelnen Jahrgänge vorgenommen.

In einer tabellarischen Übersicht findet man für jeden Jahrgang zunächst in einer Spalte die inhaltlichen Kompetenzen, das Fachwissen, die Pflichtthemen nach dem Kerncurriculum, vereinbarte verpflichtende Ergänzungen sowie bei ausreichender Zeit freiwillige Ergänzungen enthalten. In einer zweiten Spalte findet man die Verknüpfung mit den verbindlichen prozessbezogenen Kompetenzen unterteilt in „Erkenntnisgewinnung“, „Kommunikation“ und „Bewertung“. In einer dritten Spalte findet man konkrete Hinweise für die mögliche Durchführung des Unterrichts, d.h. es werden mögliche Methoden, Arbeitsformen sowie Experimente zu dem jeweiligen Thema genannt. Hier findet man auch Tipps zu den Einsatzmöglichkeiten des GTR, Excel und Simulationssoftware. Ebenso findet man Hinweise zu verfügbarem Material in der Physiksammlung (Schülerexperimentiermaterial, Lernstationen, Material für Demonstrationsexperimente, etc.) und im Internet.

I. Unterstufe: DOPPELJAHRGÄNGE 5 UND 6

Die Schülerinnen und Schüler des Jahrgangs 5 haben zum ersten Mal das Fach Physik. Ihre Vorerfahrungen mit naturwissenschaftlichen Themen sind aufgrund der verschiedenen Grundschulen durchaus unterschiedlich. Ziel des Unterrichts in diesem Jahrgang ist es, die Neugierde der Schüler auf physikalische Themen zu wecken und ihre Begeisterung für naturwissenschaftliche Phänomene zu fördern. Der Unterricht sollte daher sehr anschaulich sein. Ebenso sollte er vom Erfahrungsbereich sowohl der Mädchen als auch der Jungen ausgehen und an ihren Interessenlagen orientiert sein.

Das Experiment als Mittel der Erkenntnisgewinnung steht im Mittelpunkt. Die Schüler sollen kleine Experimente nach Anleitung durchführen und auswerten können. Auf eine sorgfältige Dokumentation der Versuche ist besonders zu achten. Das Anfertigen einfacher Skizzen und Schaltbilder ist zu trainieren. Eine Mathematisierung von Zusammenhängen soll noch nicht erfolgen. Vielmehr sollen Zusammenhänge in „Je-desto-Sätzen“ sowie mit Hilfe von geometrischen Darstellungen beschrieben werden. Fach- und Umgangssprache werden noch nicht präzise getrennt.

Als Arbeitsformen bieten sich Partner- und Gruppenarbeiten an, wobei hierbei auch der Umgang mit Kritik erlernt werden soll. Arbeitsergebnisse sollen in altersgemäßer Form, auch mit Hilfe vorgegebener Medien präsentiert werden. Die Durchführung und Präsentation zweier mehrstündiger Unterrichtsprojekte soll erfolgen.

Themen in diesen Jahrgängen sind:

Jahrgang 5:

MAGNETISMUS

Dauer- und Elektromagnete

ELEKTRISCHER STROM

Leiter und Isolatoren – Stromkreise – Fahrradbeleuchtung – Modelle von Kreisläufen –
Wärmewirkung – Gefahren des el. Stromes

Jahrgang 6 (epochal):

PHÄNOMENORIENTIERTE OPTIK

Lichtquellen und Lichtempfänger – Lichtausbreitung – Licht und Schatten (Sonnen- u.
Mondfinsternis) Reflexion (Totalreflexion) – Brechung – Spektrum des weißen Lichtes –
Linsen (Auge, Lupe, Mikroskop, Fernrohr)

*KÖRPER – DAS ANFASSBARE DER
PHYSIK*

II. Mittelstufe: DOPPELJAHRGÄNGE 7 UND 8 & DOPPELJAHRGÄNGE 9 UND 10

Zentrales Ziel in den Jahrgängen 7 und 8 ist es die Neugierde und Begeisterung der Schülerinnen und Schüler zu erhalten. Dies gelingt dadurch, dass das selbständige Arbeiten und Experimentieren weiter gefördert wird, die erlernten Inhalte möglichst vielfältig angewendet werden und das „Lernen durch Handeln“ in den Vordergrund gestellt wird. Im Unterschied zum Jahrgang 6 sollen die Experimente in diesen Jahrgängen schon systematischer durchgeführt werden, auch die Auswertung mit Hilfe von Graphen erfolgt schon behutsam mit Hilfe einfacher mathematischer Methoden. Durch konkretisieren und physikalisches Interpretieren von Diagrammen und Gleichungen wird der Gefahr eines unverständenen und

inhaltsleeren Umgangs mit mathematischen Formeln entgegengewirkt. Der in Klasse 7 eingeführte Taschenrechner soll zur Analyse von Messdaten verwendet werden. Im sprachlichen Bereich wird in diesem Doppeljahrgang der Umgang mit der Fachsprache trainiert. Schülerinnen und Schüler sollen üben, zwischen Fachsprache und Alltagssprache zu trennen. Gruppen- und Projektarbeiten, insbesondere geeignete Schülerexperimente, sind unverzichtbar, um eigenständiges Erkunden, Problemlösen, Dokumentieren und Präsentieren zu fördern. Der Grad der Offenheit der Arbeitsaufträge soll dem Lernstand der Gruppe angepasst werden. Inhaltlich ist der Energiebegriff ein zentrales Thema, der sich auch im Themenbereich Elektrik durchgehend wiederfindet.

Themen in diesen Jahrgängen sind:

Jahrgang 7 (epochal):

ENERGIE IST ÜBERALL	Energie bestimmt unseren Alltag – Energie ist zu vielem zu gebrauchen – Energiearten - Temperatur und innere Energie
ENERGIE KANN SICH UMWANDELN	Energieumwandlung - Energietransport – Energiespeicherung – ‚Entwertung‘ von Energie – Kraftwerke – Energiesparen (Energie und Umwelt) – Energiemessung
KRÄFTE	Erkennung von Kräften – Kraft als Vektorgröße – Kraftmessungen – Gewichtskraft u. Masse – Anwendungen
ZUSAMMENWIRKEN VON KRÄFTEN	Das Wechselwirkungsgesetz – Addition und Zerlegung von Kräften

Jahrgang 8:

ZUSAMMENWIRKEN VON KRÄFTEN	Addition und Zerlegung von Kräften
KRAFT UND ENERGIE	Mechanische Formen von Energie, Arbeit und Leistung – Energieerhaltung – Kraft und Energie?
KÖRPER IN BEWEGUNG	Geschwindigkeit – Die gleichförmige Bewegung – Geschwindigkeitsänderung – Beschleunigte Bewegung – Fallbewegung – Wechselwirkungen
ELEKTROSTATIK	Wirkungen des elektrischen Stromes – Bewegung von elektrischen Ladungen – Elektrisch geladene Körper – Elektrische Leiter und elektrischer Strom –
GRÖßEN DES ELEKTRISCHEN STROMKREISES	Der Stromkreis – Stromstärke – Stromquellen – Wirkungen des elektrischen Stroms – Messen der elektrischen Stromstärke – elektrische Spannung – Gute Leiter – schlechte Leiter – Entstehung des elektrischen Widerstandes – Der elektrische Widerstand als physikalische Größe
GESETZE DES ELEKTRISCHEN STROMKREISES	Elektrische Stromstärke im unverzweigten und im verzweigten Stromkreis – Elektrische Spannung im unverzweigten Stromkreis – Elektrisches Potenzial– Elektrische Stromstärke und Spannung bestimmen zusammen die Energiestromstärke – Widerstand und elektrische

ELEKTRISCHE
ENERGIEÜBERTRAGUNG
NUTZUNG VON ENERGIE

Stromstärke – Das Ohmsche Gesetz
Berechnung von elektrischer Energie – Energieübertragung – Energieumwandlung –
elektrische Energie und Leistung
Schutzmaßnahmen im Stromnetz – Elektromotoren und Generatoren– Die Wechselspannung
– Energieübertragung mit Hochspannung

Jahrgang 9 (epochal):

WÄRMELEHRE

Temperatur, Druck und innere Energie im Teilchenmodell – Das Thermometer –
Aggregatzustände - Volumen, Druck und absolute Temperatur – Kolbendruck –
Schweredruck – Auftrieb – Sieden – Längen und Volumenänderung bei Erwärmung und
Abkühlung

ENERGIEÜBERTRAGUNG

Energiespeicherung und Luftdruck - Mechanische Energieübertragung – Mechanische
Energieströme– Sonnenenergie – Energie-speicherung in Boden, Wasser und Luft

Jahrgang 10:

ENERGIE

Lageenergie und Hubarbeit – Bewegungsenergie und Beschleunigungsarbeit –
Energieentwertung und Reibungsarbeit – Energiebilanzierung bei Übertragung und
Umwandlung – Erhaltung und Entwertung der Energie

ATOM- UND KERNPHYSIK

Unsichtbares? – Aufbau der Atome – Atommodelle – Zerfall von Atomkernen – Radioaktivität
– Ionisierende Strahlung – Eigenschaften der Kernstrahlung – Kernspaltung – Anwendungen
(Medizin, Kraftwerke) – Biologische Wirkung – Strahlenschutz

ELEKTRIZITÄTSLEITUNG

Solarmodule, LEDs und Thermogeneratoren – moderne Energiewandler – Kaltleiter und
Heißeiter – dotierte Halbleiter – Kennlinien – Dioden – Der Transistor

ENERGIEÜBERTRAGUNG IN
KREISPROZESSEN

Die Zustandsgleichung idealer Gase – Wirkungsgrad – Der zweite Hauptsatz der
Thermodynamik – Wärmekraftmaschine – Wärmepumpe – Stirlingmotor

III. Oberstufe

Jahrgang 11 (Einführungsphase):

DYNAMIK	Gesetze der gleichförmigen und gleichmäßig beschleunigten Bewegung – Freier Fall
WURFBEWEGUNG	Fallbewegungen – Horizontaler Wurf – Waagerechter Wurf – Zerlegung von Bewegungen
VERKEHRSSICHERHEIT	Kraft – Grundgleichung der Mechanik – verschiedene Reibungsarten – träge Masse – Trägheitssatz
KREISBEWEGUNG	Zentralbeschleunigung und Zentralkraft
IMPULS (OPTIONAL)	Impuls – Impulserhaltung – Stoßvorgänge – Erhaltungssätze
GRAVITATION (OPTIONAL)	Gravitationsgesetz – Gravitationsfeld – Gravitationsfeldstärke – Energie und Arbeit im Gravitationsfeld – Potential
SCHALL (OPTIONAL)	Schallquellen – Schallempfänger – Resonanz – freie und erzwungene Schwingungen – Schallwellen

Jahrgänge 12 und 13 (Qualifikationsphase):

MECHANISCHE SCHWINGUNGEN UND WELLEN	Schwingungsvorgänge und Schwingungsgrößen – Entstehung und Ausbreitung von Transversal -und Longitudinalwellen – Wellengleichung – Beugung – Huygens'sches Prinzip – Interferenz von Wellen – Reflexion – Brechung – stehende Welle – harmonische Schwingung – Überlagerung von Schwingungen – erzwungene Schwingungen – Resonanz – chaotische Schwingungen – Vorhersagbarkeit des Schwingungsverhaltens – Schall als mechanische Welle – Ultraschall – Eigenschwingungen (Grund- und Obertöne, Synchronisationsphänomene) – Dopplereffekt
LADUNG UND ELEKTRISCHES FELD	Ladung – elektrisches Feld – elektrische Feldstärke E – Coulombsche Gesetz – potentielle Energie im elektrischen Feld – Spannung – Potential – elektrische Feldkonstante – elektrische Kapazität – Dielektrikum – Dielektrizitätszahl – Auf- und Entladung eines Kondensators – elektrisches Feld als Energieträger – Energiedichte
BEWEGTE LADUNGSTRÄGER UND MAGNETISCHES FELD	Kraftwirkung des magnetischen Feldes – magnetische Feldgröße B – Lorentzkraft – Hall-Effekt – magnetische Feldkonstante (Hysterese) – Ferromagnetismus – Permeabilität – Bewegung von Ladungsträgern in elektrischen und magnetischen Feldern – Erzeugung eines Elektronenstrahls, e/m -Bestimmung (Fadenstrahlrohr) – elektromagnetische Induktion – Induktionsgesetz – Selbstinduktion – Induktivität – Magnetfeld als Träger von Energie –

ELEKTROMAGNETISCHE SCHWINGUNGEN UND WELLEN	Energiedichte Erzeugung von Wechselspannung – Transformator – Übertragung elektrischer Energie – Wechselstromwiderstände – Reihen- und Parallelschaltung – Leistung – Zeigermodell elektromagnetischer Schwingkreis (Grundphänomene, Analogien zum mechanischen Oszillator) – Erzeugung ungedämpfter elektromagnetischer Schwingungen – Rückkopplung – elektromagnetische Wellen (Ausbreitung, Hertzscher Dipol)
DAS WELLENMODELL DES LICHTES	Ausbreitung von Licht – Reflexion – Brechung – Interferenz – Beugung – Polarisation – Licht als elektromagnetischer Wellenvorgang – optisches Spektrum – Röntgenspektrum
QUANTENPHYSIK	Der lichtelektrische Effekt – Lichtquanten-hypothese – Röntgenbremsstrahlung – Der Compton-Effekt – Doppelspaltversuche – De Broglie-Wellen – Elektronenbeugung am Doppelspalt – Grenzen der Anwendbarkeit klassischer Begriffe in der Quantenphysik – Heisenbergsche Unbestimmtheitsrelation
ATOMPHYSIK	Entwicklung der Atommodelle – Linienspektren und Energiequantelung des Atoms – Bohr'sches Atommodell – lineare Potentialtopf – wellenmechanisches Modell des Wasserstoffatoms – Aufspaltung der Energieniveaus – Das Moseleysche-Gesetz – Laser – Absorptionsspektren – Periodensystem der Elemente
KERNPHYSIK	Natürliche Radioaktivität – ionisierende Strahlung – Strahlungsarten und deren Eigenschaften – Nachweismethoden – Aufbau und Systematik der Atomkerne – Gesetz des radioaktiven Zerfalls – Zerfallsprozesse – Spektroskopie (Röntgen-, γ - und β -Strahlung) – Energie der Atomkerne – Bindungsenergie – Kernspaltung – Kernbausteine – Kettenreaktion – Reaktortypen – Kernfusion
EVTL. RELATIVITÄTSTHEORIE	Das Michelson-Experiment – Grundprinzipien der Relativitätstheorie – relative Kinematik – Zeitdilatation – Lorentz-Transformationsgleichungen – relativistische Dynamik – Energie-Impuls-Invariante
VERTIEFENDE THEMEN	Ausgewählte Themengebiete aus der gesamten Oberstufe