



# Leibniz – Gymnasium Gelsenkirchen – Buer

Schulinternes Curriculum

Physik

S I

2017

Physik ist das Vergnügen,  
etwas herauszufinden.

Richard Feynman, amerikanischer  
Nobelpreisträger

Entdecken  
Fragen  
Beobachten  
Experimentieren  
Verstehen

Die größte Sehenswürdigkeit, die es  
gibt, ist die Welt – sieh sie dir an.

Kurt Tucholsky

## Inhalt

1	Unser Schulstandort: Gelsenkirchen - Buer .....	4
2	Unsere MINT – Orientierung.....	5
3	Aufgaben und Ziele des schulinternen Curriculums .....	6
4	Allgemeine Ziele des Physikunterrichts .....	7
5	Beitrag zum Spiralcurriculum SI des Leibniz-Gymnasiums .....	9
6	Die Stundentafel für die Physik in der Sekundarstufe I.....	9
7	Gliederung des Curriculums in Kompetenzbereiche .....	10
8	Die prozessbezogenen Kompetenzen.....	12
9	Die konzeptbezogene Kompetenzen .....	15
10	Grundsätze zur Leistungsbewertung in der SI .....	19
11	Bewertungskriterien für die mündliche Mitarbeit im Physikunterricht in der SI.....	21
12	Schulinternes Curriculum für die SI.....	22
13	Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen .....	35
14	Außerunterrichtliche Aktivitäten – individuelle Förderung .....	38
15	Physikalische Ressourcen am Leibniz .....	42
16	Qualitätssicherung, Evaluation .....	43

## 1 Unser Schulstandort: Gelsenkirchen - Buer

Gelsenkirchen, unser Schulstandort, ist eine Großstadt mit ca. 260000 Einwohnern im zentralen Ruhrgebiet in NRW. Das Ruhrgebiet – die Metropolregion Rhein-Ruhr- ist mit ca. 10 Millionen Einwohnern eine der größten Ballungsräume der Welt. Seit den 60-er Jahren vollzieht sich ein Strukturwandel von der Montanindustrie zu einer Dienstleistungs-, Wissens- und Technologiewirtschaft. Altindustrielle Schlüsselqualifikationen prägen noch heute die Wirtschaftsstruktur, es entwickelt sich aber eine diversifizierte Wirtschaft mit Global Player, kleine und mittlere Unternehmen, unter ihnen viele Hidden Champions.

Gelsenkirchen ist ein auf Export und produzierendes Gewerbe ausgerichteter Standort mit zentraleuropäisch günstiger Lage. Mit 22% vom Bruttoinlandsprodukt ist NRW das Land mit der höchsten Wirtschaftsleistung.

### Gelsenkirchen – Stadt der 1000 Feuer – Heimat des S0 4

Bis in die 60 – er Jahre galt Gelsenkirchen als die Stadt der 1000 Feuer, mit den vielen am Nachthimmel leuchtenden Fackeln wurde das überschüssige Koksofengas entsorgt. In ganz Deutschland ist Gelsenkirchen als Heimat des Fußballclubs S0 4 bekannt, der in unmittelbarer Nähe unseres Leibniz in der Veltinsarena zu seinen Heimspielen einlädt.

### Gelsenkirchen – Buer – Unser Stadtteil

Die Gemeinde Buer wurde 1003 erstmals urkundlich erwähnt und ist seit 1930 ein eigenwilliger eigenständiger streitbarer Stadtteil von Gelsenkirchen. Schon früh gab es viele Gastarbeiterkinder in der Stadt, nun sind es Kinder mit Migrationshintergrund, am Leibniz beträgt der Anteil der SchülerInnen mit Migrationshintergrund 45 %.

In Gelsenkirchen – Buer stehen drei Gymnasien zur Wahl, das Leibniz – Gymnasium, das in diesem Schuljahr das 50-jährige Bestehen feiert, ist das jüngste.

In Buer gibt es mehrere katholische, evangelische und muslimische Gemeinden. Die Leibniz - Gemeinde lebt kulturelle und religiöse Vielfalt miteinander und vertraut auf Talententwicklungen im multikulturellen Kontext – insbesondere im MINT – Bereich.

Die Lehrerschaft wohnt im Gelsenkirchen, in umliegenden Großstädten oder in den Randbereichen des Ruhrgebiets.

## 2 Unsere MINT – Orientierung

**Der MINT – Schwerpunkt des Leibniz besteht aus 5 Bausteinen:**

### 1. Baustein: MINT- Profilkurse

Jahrgang 5: Einführung in das Schulnetzwerk, Nutzung und Erstellung digitaler Dokumente (im Rahmen der „Lernen lernen-Stunde“)

Jahrgänge 7/8: Neigungskurse Naturwissenschaft/Technik/Werken(NaTeWe),  
Mathe Kreativ

Jahrgänge 8/9: Wahlpflichtfächer Biochemie, Informatik

Oberstufe: Leistungskurse Mathematik, Chemie, Physik, Biologie in jedem  
Jahrgang, Grundkurse in allen MINT-Fächern bis zum Abitur

Projektkurse Oberstufe: Astrophysik, Chemie

### 1. Baustein: Zusatzangebote zur Förderung naturwissenschaftlicher Interessen

Physik-AG „Offenes Experimentieren“ für die Stufen 5 und 6

Roboter-AG „LEGO Mindstorms“ ab Klasse 7

Projekt „Laborassistenten“ für die Stufen 8 - EF

Förderung „Besonderer Leistungen“ in der Oberstufe (selbstständige Projektarbeit mit Vortrag und Kolloquium im Abitur)

### 2. Baustein: Teilnahme an Wettbewerben

Jährliche Wettbewerbe: Känguru der Mathematik (40-50% aller Schüler), Tag der Mathematik Uni Münster (Schulmannschaft), Schüler-Akademie-Mathematik-Münster (SAMMS) für Klasse 6, Bundeswettbewerb Mathematik, Mathe-Adventskalender des Forschungszentrums MATHEON Berlin, freestyle-physics Uni Duisburg-Essen, „Chemie entdecken“ der Uni Köln, zdi-Roboterwettbewerb (geplant)

### 3. Baustein: Selbständiges Arbeiten in MINT-Fächern

Im Rahmen des Projekts „Lernen lernen“ in Klasse 5 und 7 sowie im Rahmen der Projektkurse in der Oberstufe soll das eigenständige Erarbeiten und Vorstellen naturwissenschaftlicher Inhalte in öffentlichen Vorträgen und über die Website der Schule fest verankert werden.

### 4. Baustein: Kooperation mit Wirtschaftsunternehmen und Hochschulen

Es existieren seit Jahren Kooperationen mit den Chemie-Unternehmen BP und Evonik, die Projekte der Schule sponsern und Schülern Einblick in ihre Arbeit geben. Sie beteiligen sich mit Auszubildenden an den jährlichen Berufs- und Studien-Orientierungs-Seminaren, Zusammenarbeit

## **3 Aufgaben und Ziele des schulinternen Curriculums**

Die Kernlehrpläne legen den Rahmen schulischen Lernens und Lehrens fest, sie bieten den Schulen Gestaltungsfreiräume, die durch die Hauscurricula präzisiert werden. Der Anstoß zur Entwicklung völlig neuer Kernlehrpläne für die naturwissenschaftlichen Fächer ist die „Vereinbarung über Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss in den Fächern Biologie, Chemie, Physik“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz (KMK) vom 16.12.2004). Darauf aufbauend liegt seit Mai 2008 der verbindliche Kernlehrplan für das Fach Physik in der SI vor.

Im gültigen Schulgesetz (Juni 2006) für Nordrhein-Westfalen wird zudem die Verkürzung der Schulzeit am Gymnasium um ein Jahr festgeschrieben, die Sekundarstufe I endet demnach bereits nach der Klasse 9. Im Jahre 2013 stellten sich die ersten Schülerinnen und Schüler nach 8 Jahren am Leibniz-Gymnasium der Abiturprüfung.

Jede Fachschaft ist verpflichtet, die äußeren Vorgaben der Kernlehrpläne in ein schulinternes Curriculum umzusetzen, das den besonderen Gegebenheiten der Schule Rechnung trägt.

Die Inhalte sind für jedes Schuljahr verbindlich vorgegeben. Die Schülerinnen und Schüler erhalten die Möglichkeit, am Ende der Klasse 9 beim Eintritt in die gymnasiale Oberstufe alle den gleichen Ausbildungsstand zu haben.

In der Qualifikationsphase erhalten sie die Möglichkeit, sich qualifiziert auf die Abiturprüfung im Fach Physik vorzubereiten.

In unseren schulinternen Curricula ordnen wir den fachlichen Inhalten schulinterne Konkretisierungen, Experimente und Anregungen zu, von denen möglichst viele in den Unterricht Eingang finden sollen. Mit der Nennung der prozessbezogenen Kompetenzen wird insgesamt für alle Beteiligten eine möglichst große Transparenz des Unterrichtsvorhabens „Physik“ erreicht.

## 4 Allgemeine Ziele des Physikunterrichts

(aus dem Kernlehrplan SI)

**Naturwissenschaft und Technik** prägen unsere Gesellschaft in allen Bereichen. Sie bilden heute einen bedeutenden Teil unserer kulturellen Identität, und das Wechselspiel zwischen den Erkenntnissen der Physik, Chemie und Biologie und deren technischer Anwendung bewirkt Fortschritte auf vielen Gebieten. Die

Weiterentwicklung der Forschung in den Naturwissenschaften und in der Technik stellt die Grundlage für neue Verfahren dar, z. B. in der Medizin, der Bio- und Gentechnologie, den Umweltwissenschaften und der Informationstechnologie. Werkstoffe und Produktionsverfahren werden ständig verbessert oder neu konzipiert und erfunden. Andererseits birgt die naturwissenschaftlich-technische Entwicklung auch Risiken, die erkannt, bewertet und beherrscht werden müssen. Hierzu ist nicht nur Wissen aus den naturwissenschaftlichen Fächern nötig, sondern auch die Verbindung mit den Gesellschaftswissenschaften.

Unter **naturwissenschaftlicher Grundbildung (Scientific Literacy)** wird die Fähigkeit verstanden, naturwissenschaftliches Wissen anzuwenden, naturwissenschaftliche Fragen zu erkennen und aus Belegen Schlussfolgerungen zu ziehen, um Entscheidungen zu verstehen und zu treffen, welche die natürliche Welt und die durch menschliches Handeln an ihr vorgenommenen Veränderungen betreffen.

Gemäß den Bildungsstandards ist es Ziel dieser naturwissenschaftlichen Grundbildung, wichtige Phänomene in Natur und Technik zu kennen, Prozesse und Zusammenhänge zu durchschauen, die Sprache und Geschichte der naturwissenschaftlichen Fächer zu verstehen, ihre Erkenntnisse zu kommunizieren sowie sich mit ihren spezifischen Methoden der Erkenntnisgewinnung und deren Grenzen auseinanderzusetzen. Dazu gehört das theorie- und hypothesengeleitete Arbeiten, das eine analytische und rationale Betrachtung der Welt ermöglicht. Naturwissenschaftliche Theorien sind deshalb eine große kulturelle Errungenschaft einer modernen Gesellschaft, und das Verstehen naturwissenschaftlich-aufklärerischer Ideen ist ein wichtiger Bestandteil der individuellen Entwicklung hin zu einem rationalen und aufgeklärten Lebensstil. Grundlegendes naturwissenschaftlich-technisches Wissen ermöglicht Individuen, selbstbestimmt und effektiv entscheiden und handeln zu können, aktiv an gesellschaftlicher Kommunikation und Meinungsbildung teilzuhaben und an der Mitgestaltung unserer Lebensbedingungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung mitzuwirken. Naturwissenschaftliche Grundbildung bietet damit im Sinne eines lebenslangen Lernens auch die Grundlage für eine Auseinandersetzung mit der sich verändernden Welt und für die Aneignung neuer Wissensbestände – sowohl für individuelle Entscheidungen im Alltag als auch im Rahmen naturwissenschaftlich - technischer Berufsfelder.

Grundbildung in den Fächern Physik, Chemie und Biologie hat auch für unsere Gesellschaft besondere Bedeutung. So benötigen moderne Industriegesellschaften entsprechend gebildete Arbeitskräfte, um in einem globalen Markt konkurrieren zu können. Eine solide Grundbildung in diesem Bereich ist deshalb Voraussetzung für die Entwicklung der gesellschaftlichen Potenziale in naturwissenschaftlicher Forschung und technischer Weiterentwicklung.

Eine Grundbildung in Physik, Chemie und Biologie ist deshalb ein wesentlicher Teil von Allgemeinbildung, da sie eine für die Gesellschaft wichtige Sicht auf die Welt ermöglicht und damit hilft, sowohl die Gesellschaft als auch das Individuum weiterzuentwickeln.

Die **Physik** stellt eine wesentliche Grundlage für das Verstehen natürlicher Phänomene und für die Erklärung und Beurteilung technischer Systeme und Entwicklungen dar. Durch seine Inhalte und Methoden fördert der Physikunterricht für die Naturwissenschaften typische Herangehensweisen an Aufgaben und Probleme sowie die Entwicklung einer spezifischen Weltsicht.

Physikunterricht ermöglicht Weltbegegnung durch die Modellierung natürlicher und technischer Phänomene und die Vorhersage der Ergebnisse von Wirkungszusammenhängen. Dabei spielen sowohl die strukturierte und formalisierte Beschreibung von Phänomenen als auch die Erarbeitung ihrer wesentlichen physikalischen Eigenschaften und Parameter eine Rolle. Im Physikunterricht können die Schülerinnen und Schüler vielfältige Anlässe finden, die physikalische Modellierung zur Erklärung natürlicher Phänomene zu nutzen. Darüber hinaus ist die historische Entwicklung der Physik sehr gut aufgearbeitet und vielfach beschrieben. Sie bietet eine wissenschaftliche Grundlage für Unterricht über die Entwicklung von Naturwissenschaft und Technik zum Verständnis wissenschaftlicher Forschung und Erkenntnisgewinnung.

Das **Experiment** hat eine zentrale Bedeutung für die naturwissenschaftliche Erkenntnismethode und somit auch eine zentrale Stellung im Physikunterricht. Im Hinblick auf die anzustrebenden prozessbezogenen Kompetenzen kommt den **Schülerexperimenten** eine herausgehobene Bedeutung zu.

Somit wird im Physikunterricht eine Grundlage für die Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Themen und ihren gesellschaftlichen Zusammenhängen gelegt. Zudem leistet er einen Beitrag zur Vorbereitung auf die gymnasiale Oberstufe sowie auf technische Berufe und ermöglicht damit anschlussfähiges Wissen.

Für das Verständnis physikalischer Zusammenhänge ziehen Schülerinnen und Schüler Kompetenzen und Erkenntnisse aus dem Biologie- und Chemieunterricht heran. Auf diese Weise werden eigene Sichtweisen und Bezüge der Fächer aufeinander, aber auch deren Abgrenzungen erfahrbar.



## 5 Beitrag zum Spiralcurriculum SI des Leibniz-Gymnasiums

Koordination von Lehrinhalten, Arbeitstechniken und Arbeitsformen

	<b>Lerninhalt / Gegenstände</b>	<b>Arbeitstechniken</b>	<b>Arbeitsformen</b>
<b>Physik 5</b>	<b>E:</b> Lichtstrahlen <b>E:</b> Elektrizität <b>E:</b> Energie	<b>E:</b> Experimentelles Arbeiten <b>E/A:</b> Aufnehmen und Darstellen von Messreihen	<b>A/V:</b> Partner- und Gruppenarbeit im Experimentalunterricht
<b>Physik 8</b>	<b>E:</b> elektrische Ladung, Atomaufbau <b>E:</b> Lichtbrechung, Farben, Linsen	<b>E:</b> selbstständiges Erarbeiten <b>E:</b> Präsentieren und Vortragen <b>E/Ü:</b> Aufnehmen und Auswerten von Messreihen	<b>A:</b> Arbeitsteilige Gruppenarbeit
<b>Physik 9</b>	<b>E:</b> Kraft <b>A:</b> Teilchenmodell <b>V:</b> Energie	<b>E/A:</b> Mathematisches Formulieren von naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten	<b>Ü:</b> Referate, Präsentationsformen

**E:** Einführen

**A/V:** Aufbauen, Vertiefen

**W:** Wiederholen

**Ü:** Üben

## 6 Die Stundentafel für die Physik in der Sekundarstufe I

Mit der Verkürzung der Schulzeit in der Sekundarstufe I wird **keine** wesentliche Kürzung der Inhalte vorgenommen.

<b>Klasse 5</b>	<b>Klasse 8</b>	<b>Klasse 9</b>
2 Stunden	2 Stunden	2 Stunden

(In der SII ist Physik als Grundkurs in allen Stufen im Angebot, in der Qualifikationsphase kann auch ein Leistungskurs gewählt werden.)

## 7 Gliederung des Curriculums in Kompetenzbereiche

(aus dem Kernlehrplan SI)

Der naturwissenschaftliche Unterricht ermöglicht den Erwerb von Kompetenzen, die insgesamt naturwissenschaftliche Grundbildung ausmachen.

In den Bildungsstandards werden diese unterschieden in

- **konzeptbezogene Kompetenzen**, die die **Inhaltsdimension** beschreiben, somit das Fachwissen festlegen und sich auf naturwissenschaftliche Basiskonzepte und mit ihnen verbundene Vorstellungen und Begriffe beziehen
- **prozessbezogene Kompetenzen**, die die **Handlungsdimension** beschreiben und sich auf naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen beziehen.

**Konzeptbezogene Kompetenzen** umfassen das Verständnis und die Anwendung begründeter Prinzipien, Theorien, Begriffe und Erkenntnis leitender Ideen, mit denen Phänomene und Vorstellungen in dem jeweiligen Fach beschrieben, geordnet sowie Ergebnisse vorhergesagt und eingeschätzt werden können. Auf dieser Wissensbasis können die Schülerinnen und Schüler die natürliche bzw. die von Menschen veränderte Welt verstehen und Zusammenhänge erklären. Diese inhaltliche Dimension, in den Bildungsstandards als **Fachwissen** bezeichnet, wird durch fachliche Basiskonzepte als übergeordnete Strukturen systematisierten und strukturierten Fachwissens abgebildet. Erworbene fachliche Kompetenzen werden in Basiskonzepte eingebunden und so vernetzt gesichert.

**Prozessbezogene Kompetenzen** beschreiben die Handlungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler in Situationen, in denen die Nutzung naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen erforderlich ist. Sie gliedern sich in drei Teilbereiche:

**Erkenntnisgewinnung** Experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen. Das ein Prozess, der durch folgende Tätigkeiten hierarchisch beschrieben werden kann:  
Wahrnehmen, Ordnen, Erklären, Prüfen und Modelle bilden.

**Kommunikation** Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen

**Bewertung** Physikalische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten

**Physikalisches Fachwissen** wird durch die vier **konzeptbezogenen Kompetenzbereiche Materie, Wechselwirkung, System und Energie** charakterisiert. Es beinhaltet Wissen über Phänomene, Begriffe, Bilder, Modelle und deren Gültigkeitsbereiche sowie über funktionale Zusammenhänge und Strukturen. Als strukturierter Wissensbestand bildet das Fachwissen die Basis zur Bearbeitung physikalischer Probleme und Aufgaben.

Jedem der Kompetenzbereiche werden Standards zugeordnet, die insbesondere für den Bereich Fachwissen in drei Anforderungsbereichen weiter konkretisiert sind: Bis Ende Klasse 6 und in zwei Stufen bis Ende Klasse 9.

In unserem Curriculum für die SI wird ein stimmiger Unterrichtsgang entworfen, der alle konzeptbezogenen Kompetenzen für das physikalische Fachwissen abdeckt und somit die formalen Voraussetzungen für einen erfolgreichen Unterricht in der Sekundarstufe II liefert.

In unserem Curriculum für die SII wird ein stimmiger Unterrichtsgang entworfen, der alle konzeptbezogenen Kompetenzen für das physikalische Fachwissen abdeckt und somit die formalen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Abiturprüfung im Fach Physik liefert.

## 8 Die prozessbezogenen Kompetenzen

Die prozessbezogenen Kompetenzen der drei Bereiche Kommunikation, Bewertung und Erkenntnisgewinnung beschreiben die Handlungsdimension und beziehen sich auf naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen. Sie werden hier so aufgelistet, wie es die Vereinbarung der KMK für alle drei Naturwissenschaften vorsieht. Sie bilden die Basis für die Planung, Durchführung und Reflexion von gutem Physikunterricht. (Die Nummerierung ist von der Fachschaft Physik des Leibniz – Gymnasiums)

### Kompetenzbereich Kommunikation

Schülerinnen und Schüler...

K1:	tauschen sich über naturwissenschaftliche Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.
K2:	kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten sie begründet sowie adressatengerecht.
K3:	planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.
K4:	beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen
K5:	dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen auch unter Nutzung elektronischer Medien.
K6:	veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elektronischer Werkzeuge.
K7:	beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.
K8:	beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise.

## Kompetenzbereich Bewertung

Schülerinnen und Schüler...

B1:	beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen empirische Ergebnisse und Modelle kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.
B2:	unterscheiden auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen.
B3:	stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind.
B4:	nutzen physikalisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten im Alltag
B5:	beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.
B6:	benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung physikalischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.
B7:	binden physikalische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.
B8:	nutzen physikalische Modelle und Modellvorstellungen zur Beurteilung und Bewertung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge.
B9:	beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.
B10:	beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.

## Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Schülerinnen und Schüler...

EG1:	beobachten und beschreiben Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.
EG2:	erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe physikalischer und anderer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.
EG3:	analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen und systematisieren diese Vergleiche.
EG4:	führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch, protokollieren diese, verallgemeinern und abstrahieren Ergebnisse ihrer Tätigkeit und idealisieren gefundene Messdaten.
EG5:	dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeit in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen auch computergestützt.
EG6:	recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.
EG7:	wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität, ordnen sie ein und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.
EG8:	stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.
EG9:	interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, wenden einfache Formen der Mathematisierung auf sie an, erklären diese, ziehen geeignete Schlussfolgerungen und stellen einfache Theorien auf.
EG10:	stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab und transferieren dabei ihr erworbenes Wissen.
EG11:	beschreiben, veranschaulichen oder erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen, Analogien und Darstellungen.

## 9 Die konzeptbezogene Kompetenzen

Die konzeptbezogenen Kompetenzen beschreiben die Inhaltsdimension und legen das zu erwerbende Fachwissen fest. Sie beziehen sich auf die naturwissenschaftlichen Basiskonzepte und die mit ihnen verbundenen Vorstellungen und Begriffen. Sie bilden die inhaltliche Basis für die Planung, Durchführung und Reflexion von gutem Physikunterricht.

(Die Nummerierung ist von der Fachschaft Physik des Leibniz – Gymnasiums)

### Kompetenzen zum Basiskonzept „Energie“

Bis Ende von Jahrgang 6	Bis Ende von Jahrgang 9	
	Stufe I	Stufe II
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler haben das Energiekonzept auf der Grundlage einfacher Beispiele so weit entwickelt, dass sie ...</b></p>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler haben das Energiekonzept erweitert und soweit auch formal entwickelt, dass sie ...</b></p>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Energiekonzepts Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge teilweise formal beschreiben und Ergebnisse vorhersagen, sodass sie ...</b></p>
<p><b>E1</b> an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Speicherung, Transport und Umwandlung von Energie aufzeigen</p> <p><b>E2</b> in Transportketten Energie halbquantitativ bilanzieren und dabei die Idee der Energieerhaltung zugrunde legen</p> <p><b>E3</b> an Beispielen zeigen, dass Energie, die als Wärme in die Umgebung abgegeben wird, in der Regel nicht weiter genutzt werden kann</p>	<p><b>E5</b> in relevanten Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherungs-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen</p> <p><b>E6</b> die Energieerhaltung als ein Grundprinzip des Energiekonzepts erläutern und sie zur quantitativen energetischen Beschreibung von Prozessen nutzen <b>E7</b> die Verknüpfung von Energieerhaltung und Energieentwertung in Prozessen aus Natur und Technik (z. B. in Fahrzeugen, Wärmekraftmaschinen, Kraftwerken usw.) erkennen und beschreiben</p> <p><b>E8</b> an Beispielen Energiefluss und Energieentwertung quantitativ darstellen</p>	

# Physik am Leibniz – Gymnasium Gelsenkirchen - Buer

<p><b>E4</b> an Beispielen energetische Veränderungen an Körpern und die mit ihnen verbundenen Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen</p>	<p><b>E9</b> den quantitativen Zusammenhang von umgesetzter Energiemenge (bei Energieumsetzung durch Kraftwirkung: Arbeit), Leistung und Zeitdauer des Prozesses kennen und in Beispielen aus Natur und Technik nutzen</p> <p><b>E10</b> Temperaturdifferenzen, Höhenunterschiede, Druckdifferenzen und Spannungen als Voraussetzungen für und als Folge von Energieübertragung an Beispielen aufzeigen</p> <p><b>E11</b> Lage-, kinetische und durch den elektrischen Strom transportierte sowie thermisch übertragene Energie (Wärmemenge) unterscheiden, formal beschreiben und für Berechnungen nutzen</p> <p><b>E12</b> beschreiben, dass die Energie, die wir nutzen, aus erschöpfbaren oder regenerativen Quellen gewonnen werden kann.</p> <p><b>E13</b> die Notwendigkeit zum „Energiesparen“ begründen sowie Möglichkeiten dazu in ihrem persönlichen Umfeld erläutern</p> <p><b>E14</b> verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung, -aufbereitung und -nutzung unter physikalisch-technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten vergleichen und bewerten sowie deren gesellschaftliche Relevanz und Akzeptanz diskutieren</p>
---	---

## Kompetenzen zum Basiskonzept „Struktur der Materie“

Bis Ende von Jahrgang 6	Bis Ende von Jahrgang 9	
	Stufe I	Stufe II
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler haben das Materiekonzept an Hand von Phänomenen hinsichtlich einer einfachen Teilchenvorstellung soweit entwickelt, dass sie ...</b></p>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler haben das Materiekonzept durch die Erweiterung der Teilchenvorstellung soweit formal entwickelt, dass sie ...</b></p>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Materiekonzepts Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge teilweise formal beschreiben und Ergebnisse vorhersagen, sodass sie ...</b></p>
<p><b>MS1</b> an Beispielen beschreiben, dass sich bei Stoffen die</p>	<p><b>MS3</b> verschiedene Stoffe bzgl. ihrer thermischen, mechanischen oder elektrischen Stoffeigenschaften vergleichen</p>	



# Physik am Leibniz – Gymnasium Gelsenkirchen - Buer

<p>Aggregatzustände durch Aufnahme bzw. Abgabe von thermischer Energie (Wärme) verändern</p> <p><b>MS2</b> Aggregatzustände, Aggregatzustandsübergänge auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben</p>	<p><b>MS4</b> die elektrischen Eigenschaften von Stoffen (Ladung und Leitfähigkeit) mit Hilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells erklären</p>	<p><b>MS5</b> Eigenschaften von Materie mit einem angemessenen Atommodell beschreiben</p> <p><b>MS6</b> die Entstehung von ionisierender Teilchenstrahlung beschreiben</p> <p><b>MS7</b> Eigenschaften und Wirkungen verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung nennen</p> <p><b>MS8</b> Prinzipien von Kernspaltung und Kernfusion auf atomarer Ebene beschreiben</p> <p><b>MS9</b> Zerfallsreihen mithilfe der Nuklidkarte identifizieren.</p> <p><b>MS10</b> Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung bewerten</p>
--	---	--

## Kompetenzen zum Basiskonzept „Wechselwirkung“

Bis Ende von Jahrgang 6	Bis Ende Jahrgangsstufe 9	
	Stufe I	Stufe II
<p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Wechselwirkungskonzept an einfachen Beispielen so weit entwickelt, dass sie ...</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Wechselwirkungskonzept erweitert und soweit formal entwickelt, dass sie ...</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Wechselwirkungskonzepts auch auf formalem Niveau Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge beschreiben und Ergebnisse vorhersagen, sodass sie ...</p>

# Physik am Leibniz – Gymnasium Gelsenkirchen - Buer

	<p><b>W7</b> Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen</p> <p><b>W8</b> Kraft und Geschwindigkeit als vektorielle Größen beschreiben</p> <p><b>W9</b> die Wirkungsweisen und die Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern an Beispielen beschreiben</p> <p><b>W10</b> Druck als physikalische Größe quantitativ beschreiben und in Beispielen anwenden</p> <p><b>W11</b> Schweredruck und Auftrieb formal beschreiben und in Beispielen anwenden</p> <p><b>W12</b> die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben</p>	
<p><b>W1</b> Bildentstehung und Schattenbildung sowie Reflexion mit der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären</p> <p><b>W2</b> Schwingungen als Ursache von Schall und Hören als Aufnahme von Schwingungen durch das Ohr identifizieren</p> <p><b>W3</b> geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch Schall und Strahlung nennen</p>	<p><b>W13</b> Absorption, und Brechung von Licht beschreiben <b>W14</b> Infrarot-, Licht- und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und mit Beispielen ihre Wirkung beschreiben</p>	<p><b>W16</b> experimentelle Nachweismöglichkeiten für radioaktive Strahlung beschreiben</p> <p><b>W17</b> die Wechselwirkung zwischen Strahlung, insbesondere ionisierender Strahlung, und Materie sowie die daraus resultierenden Veränderungen der Materie beschreiben und damit mögliche medizinische Anwendungen und Schutzmaßnahmen erklären</p>
<p><b>W4</b> beim Magnetismus erläutern, dass Körper ohne direkten Kontakt eine anziehende oder abstoßende Wirkung aufeinander ausüben können</p>		
<p><b>W5</b> an Beispielen aus ihrem Alltag verschiedene Wirkungen des elektrischen Stromes aufzeigen und unterscheiden</p> <p><b>W6</b> geeignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischem Strom beschreiben</p>	<p><b>W15</b> die Stärke des elektrischen Stroms zu seinen Wirkungen in Beziehung setzen und die Funktionsweise einfacher elektrischer Geräte darauf zurückführen</p>	<p><b>W18</b> den Aufbau eines Elektromotors beschreiben und seine Funktion mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes erklären</p> <p><b>W19</b> den Aufbau von Generator und Transformator beschreiben und ihre Funktionsweisen mit der elektromagnetischen Induktion erklären</p>

## 10 Grundsätze zur Leistungsbewertung in der SI

Bei der Bewertung der Leistung fließen in allen Jahrgangsstufen der S I folgende Formen der Mitarbeit ein:

- stetige und qualifizierte mündliche Mitarbeit in allen Unterrichtsformen
- aktive Mitarbeit bei Schülerübungen
- aktive Mitarbeit in Arbeitsgruppen
- Präsentation von Ergebnissen im Kurzvortrag o.ä.
- Führen eine Lerndokumentation: Die Lerndokumentation enthält die Notizen aus der Stunde, alle Tafelbilder, alle Arbeitsblätter und alle Hausaufgaben. Bei Fehlen sind die Notizen selbstständig nachzutragen. Die Lerndokumentation wird ggf. überprüft und in die Leistungsbewertung mit einbezogen.
- sorgfältige und termingerechte Erledigung von Hausaufgaben
- vollständiges Material
- Ggf. bis zu zwei schriftliche Übungen pro Halbjahr
- Bereitschaft zur Übernahme von Referaten, Präsentationen und Protokollen
- Mitarbeit in Projekten und Wettbewerben

Die Kriterien zur Leistungsbewertung beziehen sich auf die zu erwerbenden prozessbezogenen und konzeptbezogenen Kompetenzen (s. 3.1 und 3.3 des Kernlehrplans)

Bei allen Formen der Mitarbeit, die in die Leistungsbewertung einfließen, werden Qualität, Quantität und Kontinuität berücksichtigt.

Die Kriterien zur Leistungsfeststellung im Physikunterricht basieren auf folgenden Fähigkeiten und der Bereitschaft, diese zu verwirklichen:

- Die Schülerinnen und Schüler lassen sich auf Fragestellungen des Physikunterrichts ein.
- Gesprächsbeiträge werden strukturiert und präzise unter Verwendung der Fachsprache formuliert.
- Physikalische Fragen und Problemstellungen werden erfasst, physikalische Fragen und Hypothesen werden selbstständig entwickelt und Arbeitswege geplant.
- Die Schülerinnen und Schüler stellen sich den eigenen Prä – und Misskonzepten und entwickeln eigene physikalische Konzepte weiter.
- Der eigene Standpunkt wird begründet, zur Diskussion gestellt und ggf. korrigiert.
- Beiträge anderer werden aufgegriffen, geprüft, fortgeführt und vertieft.
- Fachkenntnisse können von den Schülerinnen und Schülern auch wiederholend eingebracht und angewendet werden.
- Es wird methodisch angemessen und sachgerecht mit den Lerngegenständen umgegangen.
- Die Schülerinnen und Schüler können mit anderen nicht nur in Schülerexperimenten zielgerichtet und kooperativ arbeiten.
- Eine kritische, sachliche und problemlösende Auseinandersetzung wird verwirklicht.
- Die Schülerinnen und Schüler fassen Ergebnisse zusammen und nehmen Standortbestimmungen vor.

## 11 Bewertungskriterien für die mündliche Mitarbeit im Physikunterricht in der SI

Notenstufe	Beurteilungskriterien
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelmäßige und rege Mitarbeit, basierend auf Eigeninitiative</li> <li>• Sachlich fundierte und methodisch angemessene Auseinandersetzung mit den Unterrichtsgegenständen</li> <li>• Hohes Maß an Selbstständigkeit, eigenständige Vergleiche, Entdecken von Problemen und Fehlerquellen, Entwickeln von Problemlösungen u.a. bei der Durchführung von Experimenten</li> <li>• Bereitschaft/Fähigkeit zur Hilfestellung zeigen insbesondere bei Gruppenexperimenten</li> <li>• Vorschläge zum Arbeitsprozess und zur Weiterarbeit entwickeln, auch bei Gruppenexperimenten gegenüber Mitschülern</li> <li>• Einen eigenen Standpunkt sachgerecht, physikalisch und sprachlich angemessen überzeugend begründen und vermitteln</li> </ul>
<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelmäßige Mitarbeit</li> <li>• Fragen, Aufgaben, Problemstellungen schnell und klar erfassen</li> <li>• Zusammenhänge angemessen und präzise erklären</li> <li>• Eigene Beiträge umfassend und anschaulich formulieren</li> <li>• Selbstständig Schlussfolgerungen ziehen / Urteile fundiert begründen</li> <li>• Beiträge von Mitschülern berücksichtigen</li> <li>• Bereitschaft/Fähigkeit zur Hilfestellung zeigen insbesondere bei Gruppenexperimenten</li> </ul>
<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Häufige Mitarbeit</li> <li>• Fragen, Aufgaben, Problemstellungen erfassen</li> <li>• Kenntnisse gezielt wiedergeben können und in den Unterricht einbringen</li> <li>• Zusammenhänge erkennen</li> <li>• Unterrichtsergebnisse zusammenfassen</li> <li>• Fragen stellen</li> <li>• Eigene Ideen in den Unterricht einbringen</li> <li>• Vergleiche vornehmen, ansatzweise Transfers leisten</li> </ul>
<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gelegentliche Mitarbeit</li> <li>• Zuhören, dem Unterrichtsgeschehen folgen</li> <li>• Auf Ansprache angemessen reagieren</li> <li>• Fragen zu Verständnisschwierigkeiten stellen</li> <li>• Unterrichtsgegenstände im Wesentlichen reproduzieren können</li> </ul>
<b>5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine selbst initiierte Mitarbeit (Unkonzentriertheit /Abgelenktheit)</li> <li>• Auf Fragen selten angemessen antworten können</li> <li>• Wesentliche Unterrichtsergebnisse (Gegenstände, Begriffe, methodisches Vorgehen, Diskussionspunkte, Zusammenfassungen) unzureichend oder gar nicht reproduzieren können</li> <li>• Fachliche Zusammenhänge der Stunde/der Reihe nicht darstellen können</li> </ul>
<b>6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keinerlei Mitarbeit (Verweigerung)</li> <li>• Keine/unzureichende Beantwortung von Fragen</li> <li>• Unterrichtsergebnisse nicht reproduzieren können</li> </ul>

## 12 Schulinternes Curriculum für die SI

Physikalische Erkenntnis wird auch am Leibniz – Gymnasium aus Experimenten gewonnen und auf diese zurückbezogen.

Im Mittelpunkt des Physikunterrichts steht als wesentliches Merkmal das Experiment. Schülerinnen und Schüler erlernen über die Begeisterung für physikalische Naturphänomene naturwissenschaftliche Sachverhalte, Denkweisen und Arbeitsweisen.

Seit dem 01.08.2008 ist der „Kernlehrplan für das Fach Physik für die Jahrgangsstufen 5-9 in Gymnasien des Landes Nordrhein – Westfalen“ in Kraft, der zum 01.08.2010 für alle Klassen verbindlich ist. Der alte Lehrplan „Gymnasium bis Klasse 10, Fach Physik“ tritt zum 31.07.2010 außer Kraft.

Nach dieser Vorgabe soll der Physikunterricht zur Entwicklung von prozessbezogenen und konzeptbezogenen Kompetenzen führen. Dabei „beschreiben die prozessbezogenen Kompetenzen die Handlungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler in Situationen, in denen naturwissenschaftliche Denk – und Arbeitsweisen nötig sind.“ Schülerinnen und Schüler sollen also im Unterricht auch selbst Handelnde sein. Die konzeptbezogenen Kompetenzen beschreiben die Inhaltsdimension und damit das Fachwissen. Dieser Bereich wird durch die vier Basiskonzepte „Energie“, Struktur der Materie“, „System“ und „Wechselwirkung“ repräsentiert.

### Die fachlichen Kontexte für die Jahrgangsstufe 5:

#### **Elektrizität im Alltag**

- Schülerinnen und Schüler experimentieren mit einfachen Stromkreisen
- Was der Strom alles kann
- Schülerinnen und Schüler untersuchen ihre eigene Fahrradbeleuchtung
- (Messergebnisse erweitern die Wahrnehmung)

#### **Sonne – Temperatur - Jahreszeiten**

- Was sich mit der Temperatur alles ändert
- Leben bei verschiedenen Temperaturen
- Die Sonne – unsere wichtigste Energiequelle

#### **Sehen und Hören**

- Sicher im Straßenverkehr
- Sonnen- und Mondfinsternis
- Physik und Musik

## Die fachliche Kontexte für die Jahrgangsstufen 8 und 9

### Optik hilft dem Auge auf die Sprünge

- Mit optischen Instrumenten „Unsichtbares“ sichtbar gemacht
- Lichtleiter in Medizin und Technik
- Die Welt der Farben
- Die ganz großen Sehhilfen: Teleskope und Spektroskope

### Elektrizität – messen, verstehen, anwenden

- Elektrizität durch Reibung
- Wer strömt beim Strom?
- Große Pumpen für kleine Elektronen
- Regeln für Netzwerke

### Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit

- Einfache Maschinen: Kleine Kräfte, lange Wege
- 100m in 10 Sekunden (Physik und Sport)
- Anwendungen der Hydraulik
- Tauchen in Natur und Technik

### Radioaktivität und Kernenergie – Grundlagen, Anwendungen und Verantwortung

- Radioaktivität und Kernenergie – Nutzen und Gefahren
- Strahlendiagnostik und Strahlentherapie
- Kernkraftwerke und Fusionsreaktoren

### Effiziente Energienutzung: eine wichtige Zukunftsaufgabe der Physik

- Strom für zu Hause ○
- Das Blockheizkraftwerk
- Energiesparhaus
- Verkehrssysteme und Energieeinsatz

Die Unterrichtsvorhaben in ihren fachlichen Kontexten und inhaltlichen Schwerpunkten werden im Folgenden mit den Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans verknüpft. Schulinterne Konkretisierungen, Experimente und Anregungen bieten konkrete Orientierung für den Physik-Unterricht am Leibniz – Gymnasium.

SE: Schülerexperimente

<b>Jahrgangsstufe</b> <b>5</b>	Inhaltsfeld Elektrizitätslehre  <b>Elektrizität im Alltag</b>		
<b>Fachlicher Kontext</b>	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schulinterne Konkretisierungen Experimente und Anregungen</b>	<b>Konzeptbezogene, prozessbezogene Kompetenzen</b>
Die Schülerinnen und Schüler experimentieren mit einfachen Stromkreisen  ca. 10 Unterrichtsstunden	Nennspannungen von elektrische Quellen und Verbrauchern	Sicherer Umgang mit Elektrizität; Sicherheitsregeln; Kleinspannung; Schülernetzgerät	W6
	Leiter und Isolatoren	SE: Teststrecke; Wasser als Leiter; Mensch als Leiter	S4
	Stromkreise	SE: Reihenschaltung, Parallelschaltung und Fußgängerampel	S4, S5
	UND-, ODER-, Wechselschaltung	Sicherheitseinrichtungen an Elektrogeräten; SE: Flurbeleuchtung, einfache logische Schaltungen	S5
Was der Strom alles kann  ca. 10 Unterrichtsstunden	Wärmewirkung des elektrischen Stroms	Brand im Modellhaus; Faktoren die die Erwärmung beeinflussen; Glühlampe vs. ESL und LED; Elektrogeräte mit Thermostat bzw. Thermoschutzschalter	W5
	Sicherung	SE: Schmelzsicherung im Eigenbau	S4



# Physik am Leibniz – Gymnasium Gelsenkirchen - Buer

	Dauermagnete und Elektromagnete	SE: Ørstedversuch; Kompass; SE: Kräfte auf Ferromagnetische Stoffe; SE: Kräfte zwischen Magneten; SE: magnetische Influenz, Dipoleigenschaft; Modell: Elementarmagnet; SE: Elektromagnet, Relais, Klingel und Sicherungsautomat	W5 EG1, EG11 K4, K8
	Magnetfelder	Kompassnadelmatrix; SE: Eisenspänebilder, Zeichenkompass; Felder von Stabmagnet, Hufeisenmagnet, Leiter und Spule Magnetfeld der Erde	W4
	Massetrick	§ 67 StVZO Kontaktprobleme	S4
Schülerinnen und Schüler untersuchen ihre eigene Fahrradbeleuchtung  ca. 5 Unterrichtsstunden	Einführung der Energie über Energiewandler und Energietransportketten	Energieformen: von der Bewegung über den Strom und das Licht zur Wärme; Energieflussdiagramme, Energieerhaltung. Energieentwertung; Batteriebeleuchtung; Standlicht	E1, E2, E3
Messergebnisse erweitern die Wahrnehmung  ca. 5 Unterrichtsstunden	Volt- und Amperemeter	Die Messung von Spannung und Strom im LDE wird in die voranstehenden Kontexte integriert. Spannung: Gefahren des elektrischen Stromes, Nennspannung Strom: Vergleich von Glühlampe, Energiesparlampe und LED; die Einheiten V und A werden benutzt aber nicht definiert.	

<b>Jahrgangsstufe</b> <b>5</b>	Inhaltsfeld Temperatur und Energie  <b>Sonne – Temperatur – Jahreszeiten</b>		
<b>Fachlicher Kontext</b>	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schulinterne Konkretisierungen Experimente und Anregungen</b>	<b>Konzeptbezogene, prozessbezogene Kompetenzen</b>
Was sich mit der Temperatur alles ändert  ca. 5 Unterrichtsstunden	Thermometer, Temperaturmessung, Volumen- und Längenänderung bei Erwärmung und Abkühlung; Aggregatzustände (Teilchenmodell); Energieübergang zwischen Körpern verschiedener Temperatur	Thermometermodell Flasche mit Röhrchen; Passung Münze/Schlitz; Bolzensprengapparat; Solarzeppelin; Wärmeleitung – Konvektion – Wärmestrahlung	E1, E2, E4  MS1, MS2  EG1, EG2 EG4, EG5 EG10, EG11  K1, K3, K4 K5, K8
Leben bei verschiedenen Temperaturen ca. 4 Unterrichtsstunden	Wärmeleitfähigkeit	Flora, Fauna und menschliche Zivilisation in den verschiedenen Klimazonen	E3 S1 EG1, EG3, EG6 K5
Die Sonne – unsere wichtigste Energiequelle ca. 4 Unterrichtsstunden	Sonnenstand im Jahreslauf Jahreszeiten	Sonnenuhr	S1 EG4 K3
Heizung von Häusern und Wohnungen  ca. 5 Unterrichtsstunden	Energieumwandlung, Energieflussdiagramm, Ursprung Sonne für fast alle Energienutzungen		E2, E3, E4 EG6, EG7, EG10 K4, K7

<b>Jahrgangsstufe 5</b>	Inhaltsfeld <b>Sehen und Hören</b>		
<b>Fachlicher Kontext</b>	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schulinterne Konkretisierungen, Experimente und Anregungen</b>	<b>Konzeptbezogene, prozessbezogene Kompetenzen</b>
Sicher im Straßenverkehr  ca. 7 Unterrichtsstunden	Licht und Sehen, Lichtquellen, Lichtempfänger, geradlinige Ausbreitung des Lichts, Reflexion und Spiegel, Schallquellen und Schallempfänger, Echo	Aktive und passive Sicherheit im Straßenverkehr Ortung von Licht- und Schallquellen mit den Sinnesorganen SV: Ausbreitung und Reflexion von Licht und Schall	S 2, 3 W 1 EG 2, 5 K 1, 5 B 5
Sonnen- und Mondfinsternis  ca. 7 Unterrichtsstunden	Schatten, Schattenraum, Mondphasen Sonnen- und Mondfinsternis	Position der Himmelskörper bei Finsternissen SV: Grundlegende Versuche zu Lichtausbreitung, Schattenbildung und Mondphasen	W 1 EG 1, 2 K 6 B 8
Physik und Musik  ca. 5 Unterrichtsstunden	Schallausbreitung, Tonhöhe, Lautstärke	Klingel im Vakuum, Stimmgabelversuche, Darstellung von Tönen und Klängen auf dem Oszilloskop, Schallgeschwindigkeit (Stationen) SV: Schallerzeugung, Tonhöhe, Lautstärke	S 2, 3 W 2, 3 EG 1, 4 K 4

# Physik am Leibniz – Gymnasium Gelsenkirchen - Buer

<b>Jahrgangsstufe</b> <b>8</b>	Inhaltsfeld <b>Optik hilft dem Auge auf die Sprünge</b>		
<b>Fachlicher Kontext</b>	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schulinterne Konkretisierungen, Experimente und Anregungen</b>	<b>Konzeptbezogene, prozessbezogene Kompetenzen</b>
Mit optischen Instrumenten „Unsichtbares“ sichtbar gemacht  ca. 10 Unterrichtsstunden	Abbildungen mit Sammellinsen, Aufbau und Bildentstehung beim Auge, Funktion der Augenlinse, Lupe und Mikroskop	Schülerversuche mit Lochblenden und Sammellinsen, Brechung, das Phänomen der „Abbildung“, Bildkonstruktionen, Fehlsichtigkeit und deren Korrekturen, Sammellinse als Lupe, SV mit zwei Sammellinsen: Mikroskop	S 11, 12, 13  W 13  EG 4, 10, 11  K 3, 8  B 5
Lichtleiter in Medizin und Technik  ca. 5 Unterrichtsstunden	Lichtleiter	Totalreflexion, Brechungsindex	W 13  EG 6  B 3
Die Welt der Farben  ca. 5 Unterrichtsstunden	Spektrale Zusammensetzung des Lichts, additive und subtraktive Farbmischung	Versuche zur Farbzerlegung, infrarotes und ultraviolettes Licht als Randbereiche des sichtbaren Lichts, Referate	W 14  EG 4, 10  K 7
Die ganz großen Sehhilfen: Teleskope und Spektroskope  ca. 5 Unterrichtsstunden	Fernrohr, Teleskop, Spektroskop	Anwendung der Abbildungen mit Sammellinsen, Aufbau von Fernrohr-Modellen	S 11, 12  EG 3  K 4, 8  B 3

# Physik am Leibniz – Gymnasium Gelsenkirchen - Buer

<b>Jahrgangsstufe</b> <b>8</b>	Inhaltsfeld Elektrizitätslehre  <b>Elektrizität – messen, verstehen, anwenden</b>		
<b>Fachlicher Kontext</b>	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schulinterne Konkretisierungen Experimente und Anregungen</b>	<b>Konzeptbezogene, prozessbezogene Kompetenzen</b>
Elektrizität durch Reibung  ca. 10 Unterrichtsstunden	Elektrostatische Aufladung	Low Budget SE mit diversen Kunststoffstäben, Fellen und Tüchern, Glimmlampen und Alltagsmaterialien; Bandgenerator und Influenzmaschine nach Wimshurst	EG1
	Eigenschaften von Ladung	Low Budget SE: Kräfte zwischen Ladungen; SE mit Elektroskop: Ladungsneutralisierung, elektrische Influenz, Aufladung durch Influenz	EG1
	Modell und Quantifizierung	u. a. Rutherfordsches Atommodell; Aufladung durch Elektronenüberschuss bzw. -mangel; Quantifizierung der Ladung durch vergleich mit der Ladung des Elektrons; Einheit: $[Q] = 1C$	EG11
Wer strömt beim Strom?  ca. 10 Unterrichtsstunden	Strom als bewegte Ladung	Konduktorkugel: Ladung „löffeln“, Ladungspendel	MS4 EG1
	Modell Elektronenstrom und Quantifizierung	Def.: $I = Q/t$ Einheit: $[I] = [Q/t] = 1C/s = 1A$	MS3 ?
	Messung von Strömen	SE: Messung von Strömen in verzweigten und unverzweigten Stromkreisen.	EG4
Große Pumpen für kleine Elektronen	elektrische Quelle und elektrischer	Deutung der Spannung im Modell Elektronenstrom	S6

# Physik am Leibniz – Gymnasium Gelsenkirchen - Buer

ca. 5 Unterrichtsstunden	Verbraucher		
Regeln für Netzwerke ca. 5 Unterrichtsstunden	Ohm'sches Gesetz und Ohm'scher Widerstand	SE: Spannungen in verzweigten und unverzweigten Stromkreisen  SE: Kennlinien von Glühlampen, Eisen- und Konstantandrähten; Ohm'sches Gesetz $U \sim I$ Ohm'scher Widerstand Def.: $R = U/I$ $[R] = 1 \text{ V/A} = 1 \Omega$ Analyse von Netzwerken	EG4  S8 EG4, EG9

# Physik am Leibniz – Gymnasium Gelsenkirchen - Buer

<b>Jahrgangsstufe</b> <b>8/9</b>	Inhaltsfeld Kraft, Druck, mechanische und innere Energie <b>Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit</b>		
<b>Fachlicher Kontext</b>	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schulinterne Konkretisierungen Experimente und Anregungen</b>	<b>Konzeptbezogene, prozessbezogene Kompetenzen</b>
Physik und Sport: 100 m in 10 Sekunden  ca. 10 Unterrichtsstunden	Geschwindigkeit als Wegänderung pro Zeit  Beschleunigen und Bremsen	Messung der Geschwindigkeit, Aufzeichnung und Auswertung von s-t-Diagrammen (gleichförmige Bewegung). Interpretation von v-t-Diagrammen (gleichmäßig beschleunigte Bewegung).	W 8 EG 4 K 1 EG 5 EG 2 K 2 EG 6 K 6 B 4 B 5
Einfache Maschinen: Kleine Kräfte, lange Wege  ca. 10 Unterrichtsstunden	Kraft als vektorielle Größe  Zusammenwirken von Kräften  Gewichtskraft und Masse  Hebel- und Flaschenzug als Kraftwandler  Mechanische Arbeit und Energie  Energieerhaltung	Wirkungen von Kräften und Kraftmessung durch Verformung (Krafteinheit).  Kräfteparallelogramm, Kraft und Gegenkraft, Kräftegleichgewicht. Schwerelosigkeit im Weltraum, Messung der Masse (Einheit der Masse). Drehmoment (Fahrrad), Hebelgesetz an Baumaschinen. Kräfte, Arbeit und Energie auf der Rampe und beim Fahrradfahren.  Energieformen, Reibungsarbeit und innere Energie.	W 7 W 8 EG 1 K 3 EG 4 EG 8 K 4 K 5 W 12 EG 10 K 7 W 9 EG 4 K 8 EG 5 E 1 EG 9 K 8 EG 10 EG 11 E 2 EG 10 K 2 E 3 EG 11 K 4 E 4 B 8 E 6 B 9 E 8
Anwendungen der Hydraulik ca. 5 Unterrichtsstunden	Druck	Hydraulische Hebebühne und Bremsanlage	S 12 EG 10 K 8 S 13 EG 11 W 10 B 3

# Physik am Leibniz – Gymnasium Gelsenkirchen - Buer

Tauchen in Natur und Technik  ca. 5 Unterrichtsstunden	Auftrieb Flüssigkeiten	in Schweredruck, Archimedisches Gesetz, Sinken, Schweben, Steigen, Schwimmen, Taucherglocke, Tauchboote, Taucherkrankheit.	W 11 EG 9 EG 10 B 8  S 12 B 4 S 13 B 5 K 8
--	---------------------------	---	---



<b>Jahrgangsstufe</b> <b>9</b>	Inhaltsfeld Radioaktivität und Kernenergie  <b>Radioaktivität und Kernenergie - Grundlagen, Anwendungen und Verantwortung</b>		
<b>Fachlicher Kontext</b>	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schulinterne Konkretisierungen , Experimente und Anregungen</b>	<b>Konzeptbezogene, prozessbezogene Kompetenzen</b>
Radioaktivität und Kernenergie – Nutzen und Gefahren  ca. 10 Unterrichtsstunden	Aufbau der Atome, ionisierende Strahlung (Arten, Reichweiten, Zerfallsreihen, Halbwertszeit), Strahlennutzen, Strahlenschäden und Strahlenschutz	Geiger-Müller-Zählrohr, Geigerzähler Gammascout, Präparate, Karlsruher Nuklidkarte	MS5, MS6, MS7, MS9 W16, W17 EG2 K1, K4, K5
Strahlendiagnostik und Strahlentherapie ca. 5 Unterrichtsstunden	Strahlennutzen, Strahlenschäden und Strahlenschutz		MS6, MS7, MS10 S10, S15 W17 EG5 K1, K2, K4, K5, K7
Kernkraftwerke und Fusionsreaktoren  ca. 5 Unterrichtsstunden	Kernspaltung, Nutzen und Risiken der Kernenergie	Informationsmaterial von Kernkraftwerksbetreibern und gegnern, Filmmaterial (AtomMaus, Quarks & Co.: Fukushima)	E6, E7, E8, E12, E14 MS5, MS6, MS7, MS8, MS9, MS10 S10, S12, S13, S14, S15 EG5, EG6, EG7, EG11 K1, K2, K3, K4, K5, K7

<b>Jahrgangsstufe</b> <b>9</b>	Inhaltsfeld Energie, Leistung, Wirkungsgrad  <b>Effiziente Energienutzung: eine wichtige                  Zukunftsaufgabe der                  Physik</b>		
<b>Fachlicher                  Kontext</b>	<b>Inhaltliche                  Schwerpunkte</b>	<b>Schulinterne                  Konkretisierungen,                  Experimente und                  Anregungen</b>	<b>Konzeptbezogene,                  prozessbezogene                  Kompetenzen</b>
Strom für zu Hause  ca. 10 Unterrichtsstunden	Energie und Leistung in Mechanik und Elektrik	Modell für den Energie- transport im Stromkreis (Energiestrom), Leistung-Stromstärke- - Spannung. Elektromagnetische Felder, Induktion, Funktionsweise und Wirkungsgrad von Generatoren und Elektromotoren. Transformatoren, Transport von elektrischer Energie mit Hochspannung.	E 9            K 1 S 9 S 12  EG 1  W15 EG 8    K 5 W18            K 8 W19
Das Blockheizkraft- werk  ca. 5 Unterrichtsstunden	Aufbau und Funktionsweise eines Kraftwerks, Energieumwandlungs- prozesse	Konventionelle Wärme- kraftwerke, regenerative Energieanlagen, Energieentwertung, Wirkungsgrad.	E 7    EG 3    K 2 E 10   EG 6    K 4 E 12 E 14            B 4 S 13 S 14
Energiesparhaus  ca. 5 Unterrichtsstunden	Energie und Leistung in der Wärmelehre	Thermische Energie und Wärmedämmung, Brennwertkessel, Wärmepumpe, Wärmekraftmaschine, Solarthermie und Fotovoltaik	E 5    EG 7    K 6 E 11   EG 9    K 7 E 13            B 3 S 15            B 7 S 16



Jahrgangsstufe	Gegenstand aus dem Physikunterricht	Zusammenarbeit mit anderem Fach/ Inhalt
<b>5</b>	<p><b>Inhaltsfeld:</b> Einfache elektrische Stromkreise</p> <p>Dynamo Akkus vs. Batterien</p> <p>Energiebegriff Energietransport</p> <p>Wärmeausdehnung</p> <p>Temperaturmessung</p>	<p><b>Chemie</b> Branddreieck</p> <p>(Voltasäule Akkumulatoren)</p> <p>Elektrochemische Energie</p> <p>L, s, g phänomenologisch</p> <p><b>Mathematik:</b> Datenerhebung</p>
<b>8</b>	<p><b>Inhaltsfeld:</b> Ohmsches Gesetz</p> <p>Elektrostatik Elektronen Ladungspendel Eigenschaften von Ladungen Teilchenmodell</p> <p>Spannungsbegriff: Elektronenmangel und Elektronenüberschuss</p> <p>Rutherford'sches Atommodell Frei bewegliche Elektronen in Metallen, Leitfähigkeit von Metallen</p> <p>Farben</p> <p>Vektorielle Addition von Kräften</p>	<p><b>Mathematik:</b> Proportionale Zuordnungen</p> <p><b>Chemie:</b> Kontaktelektrizität Erste Atommodelle, Dalton Kern – Hülle – Modell Rutherford'sches Atommodell PSE, Hauptgruppen, Isotope</p> <p>Elektrochemische Reaktionen Elektrolyse Batterien</p> <p>Aggregatzustände Elektronenleitfähigkeit von Salzlösungen</p> <p>(Werkstoffe – Farbstoffe)</p> <p><b>Mathematik:</b> Kräfteparallelogramm</p>

<b>9</b>	<b>Inhaltsfeld:</b> Geschwindigkeit Beschleunigung, Bremsen  Kraftmessung  Effiziente Energienutzung (Kraftwerke) Umweltbelastung verschiedener Verkehrsmittel Brennstoffzellen  Energieerhaltung Energieumwandlung	<b>Mathematik</b> Proportionale Zuordnungen Diagramme  <b>Chemie:</b> Prinzip der Gewinnung nutzbarer Energie durch Verbrennung, erneuerbare Energien Umweltproblematik Brennstoffzellen  Massenerhaltung Exotherme und endotherme Reaktionen
----------	---	---

## 14 Außerunterrichtliche Aktivitäten – individuelle Förderung

Der einfachste Versuch, den man selbst durchführt,  
ist besser als der schönste Versuch, den man sieht.

Michael Faraday (1791-1867)

Individuelle Förderung findet am Leibniz in jeder Unterrichtsstunde statt, für die Lehrerinnen und Lehrer gehört individuelle Förderung zum täglichen Geschäft, zum pädagogischen Imperativ und zum Berufsethos.

Unterricht ist an Schulcurricula, Kernlehrpläne, zentrale Prüfungen und an dem äußeren Organisationsrahmen gebunden.

Darüber hinaus können die Schülerinnen und ihre und seine Interessen probieren, präzisieren und ausschärfen im besonderen Angebot der Schule.

Im Fach Physik wird Folgendes angeboten:

- Physik – AG für die Klassen 5 - 7
- Ausbildung zum Laborassistenten (Jahrgangsstufen 8 – EF)
- Physik – AG zur Vorbereitung des Freestyle-physics – Wettbewerbs der Universität Duisburg – Essen (alle Jahrgangsstufen)
- NaTeWe – berufsorientiertes naturwissenschaftliches technisches Werken (s. Chemie – Lehrpläne)

### Arbeitsgemeinschaften:

#### Physik AG für die SI (5 - 7)

In der Physik AG, die sich vorwiegend an Schülerinnen und Schüler der 6. und 7. Klassen, für die Physik nicht auf den Stundenplan steht, richtet, werden Funktionsmodelle gebaut, so entstanden u.a.

- Thermowippen
- Eine Zugbrücke mit Beleuchtung
- Dampfturbinenkatamaran
- Papierbrücken
- Papierflieger
- Autos mit Luftballonantrieb, mit Mausefallenantrieb etc.
- 

Die Schülerinnen und Schüler bringen eigene Ideen ein und verwirklichen sie, überwinden Schwierigkeiten und optimieren ihre Konstruktionen. Sie entwickeln ihre Fragestellungen und damit ihre kognitiven Strukturen weiter.

## Laborassistenten (8 – EF)

Schülerinnen und Schüler erlernen, wie man Andere zum effektiven Lernen und Experimentieren anleitet.

Das Leibniz-Gymnasium nimmt an dem Ganz In II Teilprojekt Laborhelfer der Physikdidaktik teil. Ziel des Projekts ist es, Schülerinnen und Schüler ab der achten Klasse als „Laborassistenten“ zur Betreuung von Experimenten mit jüngeren Schülerinnen und Schülern auszubilden. Nach der Ausbildung können unsere Schülerinnen und Schüler vielfältige Betreuungsaufgaben an der Schule übernehmen (Pausenangebote, AG-Betreuung, Tag der offenen Tür, ...)

Im Rahmen dieser Ausbildung lernen Leibniz- Schülerinnen und Schüler auch, wie man naturwissenschaftlich arbeitet, physikalische Experimente anleitet und auf welche Sicherheitsaspekte geachtet werden muss. Die Ausbildung umfasst ein Gerätepraktikum mit Sicherheitsunterweisung, die praktische Betreuung von Schülerangeboten und einem Wochenendseminar, in dem günstige Verhaltensweisen bei der Betreuung von jüngeren Schülern vermittelt und eingeübt werden. Nach Abschluss der drei Teile erhalten die Laborhelfer ein Zertifikat.

Die Aufgaben für das Gerätepraktikum werden von einer Arbeitsgruppe von Physiklehrern zusammen mit wissenschaftlichen Mitarbeitern an den Universitäten Bochum und Duisburg – Essen entwickelt, auch das Leibniz ist vertreten.

In dem Seminar erlernen die Schülerinnen und Schüler, wie sie jüngere Schülerinnen und Schüler bei einem möglichst selbständigen und gleichzeitig zielorientierten Experimentieren unterstützen können. Dieses Wissen ist nicht nur für die Laborhelfertätigkeit wichtig, sondern kann übertragen auch für andere Betreuungssituationen, z.B. Nachhilfe, gewinnbringend vom Lernenden genutzt werden. Nicht zuletzt können erste Erfahrungen in zukünftigen Berufsfeldern gesammelt werden.

Der Erfolg des Ausbildungskonzeptes des Wochenendseminares wird wissenschaftlich evaluiert.

Das Projekt ist ein Forschungsprojekt von Physikdidaktik - Professoren und Thomas Schlake (Universität Duisburg-Essen)

Wir freuen uns, am Projekt teilnehmen zu dürfen.

## Freestyle Physics (alle Jahrgangsstufen)

Jedes Jahr kurz vor den Sommerferien findet an der Universität Duisburg das monumentale Physik-Ereignis „**freestyle physics**“ in einem eigens dafür aufgebauten Zelt statt.

Am Leibniz bereiten SchülerInnengruppen jeweils in den Sommerhalbjahren ihre Beiträge zum Wettbewerb vor und haben beim Ausflug zur Universität viel Spaß, auch wenn sie nicht unter den ersten Preisträgern sind.

SchülerInnengruppen der Jahrgangsstufen 5 – Q2 sind eingeladen, in drei Monaten zu praktischen, anspruchsvollen Aufgaben mit physikalischem Hintergrund, wie z.B. Wasserraketen, Papierflieger unkonventionelle Lösungen zu entwickeln und sie im Wettbewerb an der Universität Duisburg – Essen zu präsentieren.

Die Jury, die jede Konstruktion genau unter die Lupe nimmt, besteht aus Professoren und Doktoren der Physik.

Ein attraktives Rahmenprogramm aus Vorträgen, Laborführungen und Experimentalpraktika begleitet den Wettbewerb.

Die wesentlichen Ziele des freestyle physics Wettbewerbs, der von der Mercator Stiftung gesponsert wird, sind junge Menschen für naturwissenschaftliche Fächer zu begeistern und Möglichkeiten zu schaffen, sich selbstständig mit neuen Inhalten auseinanderzusetzen. Nicht zuletzt erfahren junge Menschen an den Wettbewerbstagen im vollen Zelt, dass sie mit ihrer naturwissenschaftlichen Begeisterung nicht alleine sind.

Alle Konstruktionen müssen ohne vorgefertigte Bauteile auskommen, Kreativität und handwerkliches Geschick und originelle Lösungen sind gefragt.

Einige Konstruktionsaufgaben der letzten Jahre:

- Kettenreaktion: Eine Folge von phantasievollen Kombinationen möglichst vieler physikalischer Effekte, die einmal gestartet selbstständig weiterläuft.
- Ahornsamen: Ein „Fluggerät“ aus einem Blatt Papier, das möglichst langsam und senkrecht zu Boden sinkt.
- Digitaler Rechner: Eine Rechenmaschine, die selbstständig addieren kann
- Papierbrücke: Eine klapp- ausfahr- oder zerlegbare Brücke mit minimalem Eigengewicht aus Papier, die einen Abstand von 80 cm überbrückt und in der Mitte ein Gewicht von 400 g trägt

Weitere Informationen sind auf der Homepage von freestyle physics zu finden:

<https://aglorke.uni-due.de/wp/category/startseite/>



## Exkursionen

### Exkursionen zur Sternwarte und zum Planetarium Recklinghausen

Es finden regelmäßig mindestens jährlich Exkursionen zur Sternwarte und zum Planetarium in Recklinghausen statt. Den Fünftklässlern werden in einmaliger Atmosphäre des Planetariums Sternbilder gezeigt, Dr. Burkhard Steinrücken, Leiter der Einrichtung, beantwortet gern die Fragen der Schülerinnen und Schüler.

### Exkursionen zur Universität Duisburg - Essen

Schülerinnen und Schüler des Leibniz - Gymnasiums werden regelmäßig, mindestens einmal pro Semester, zu einem **Experimentiertag Physik** an der Universität Essen eingeladen. Studierende des Seminars „Offenes Experimentieren in der Schule“ am Physikdidaktik – Lehrstuhl von Prof. Dr. Hendrik Härtig und Prof. Dr. em. Hans E. Fischer bereiten diese Tage vor, führen sie durch und reflektieren sie. Das Seminar wird im Rahmen eines Lehrauftrages geleitet von einer Physiklehrerin des Leibniz – Gymnasiums. Nicht zuletzt erhalten die Schülerinnen und Schüler dort Einblicke in das Lehramtsstudium.

Die Schülerinnen und Schüler beschreiten ausgehend von faszinierenden Ausgangsphänomenen die Wege eines Forschers, um Erkenntnisse über die Welt um uns herum zu gewinnen. Unter fachkundiger Begleitung entwickeln sie eigene Fragestellungen, geleitet vom Vergnügen, etwas herauszufinden. Neuere physikdidaktische Ansätze zeigen, dass für Kinder und Jugendliche offene Experimentiersituationen, in denen nicht rezeptartig ein Experiment abgehandelt wird, sondern sich der Lernende selber forschend auf den Weg macht, nachhaltig und effektiv sind.

### Exkursionen zur Phänomenta in Lüdenscheid

In den Jahrgangsstufen 6-9 finden regelmäßig Exkursionen zur Phänomenta in Lüdenscheid statt. Dort kann ganztägig Physik im „großen Rahmen“ erlebt werden. Referate über einzelne Exponate bilden den Rückbezug zum Unterricht.

## 15 Physikalische Ressourcen am Leibniz

### Die Physiklehrer:

Am Leibniz – Gymnasium gibt es 7 Physiklehrer:

Herr Doktor	Informatik, Mathematik, Physik
Herr Fulst	Informatik, Mathematik, Physik
Frau Gronenberg	Mathematik, Physik

Herr Mielczarski	Mathematik, Physik
Herr Püttmann	Mathematik, Physik
Herr Strubbe	Mathematik, Physik

Referendar Herr Farzin	Mathematik, Physik
---------------------------	--------------------

Praktikant für ein Jahr von der Universität Duisburg - Essen Herr Tomaz	Physik
--	--------

Fachvorsitzende ist Frau Gronenberg, sie wird von Herrn Mielczarski vertreten.  
Sammlungsleiter ist Herr Püttmann.  
MINT-Koordinatorin ist Frau Gronenberg.

### Die Räume:

Es stehen 4 Physikräume und eine Sammlung mit Arbeitsplätzen zur Verfügung, eine Sanierung des gesamten Naturwissenschaftentraktes ist in Planung.  
2 Computerräume werden auch für den Physikunterricht genutzt.

### Die Physiksammlung

Das Leibniz-Gymnasium verfügt über eine sehr umfangreiche und gut ausgestattete Physiksammlung, die laufend erweitert, repariert, ersetzt und weiterentwickelt wird. Durch Neuanschaffungen erfolgt eine fortlaufende Modernisierung. Highlights der Sammlung sind z.B.:

- Röntgengerät
- Wärmebildkamera
- Weitere Kameras
- Schülerexperimente zu allen relevanten Themen
- Verschiedene Fahrbahnen

Zu allen inhaltlichen Schwerpunkten des Schulcurriculums gibt es Schülerexperimente in ausreichender Anzahl (s.o.).

Darüber hinaus gehört es zum guten Ton im Physikunterricht des Leibniz - Gymnasiums, sämtliche Alltagsgegenstände aus Physikraum, Schule, Küche, Werkstatt, Wald und Flur in den Unterricht mit einzubeziehen.

## Die eingeführten Lehrbücher

In der Klasse 5 wird das Lehrwerk Physik für Gymnasien Klasse 6, NordrheinWestfalen, aus dem Cornelsen – Verlag (Berlin) eingesetzt.

In der Klassen 8 und 9 wird das das Lehrwerk Physik für Gymnasien Sekundarstufe I, Länderausgabe D, Gesamtband, aus dem Cornelsen – Verlag (Berlin) eingesetzt.

## 16 Qualitätssicherung, Evaluation

### Qualitätssicherung und Evaluation von Unterricht:

Zur Qualitätssicherung des Unterrichts werden Rückmeldungen durch die Schülerinnen und Schüler in Form unterschiedlicher Erfassungssysteme eingesetzt.

Durch parallele Klausuren und gute Zusammenarbeit zwischen den Lehrern in den Jahrgangsstufen und Grundkursen, durch Diskussion der Aufgabenstellung von Klausuren mit den Fachkolleginnen und eine regelmäßige Erörterung der Ergebnisse von Leistungsüberprüfungen wird ein hohes Maß an fachlicher Qualitätssicherung erreicht.

### Evaluation des schulinternen Curriculums:

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend werden die Inhalte stetig überprüft, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches Chemie bei.

Die Evaluation erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachschaft gesammelt, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen und Handlungsschwerpunkte formuliert.