

# Physik G9

## Schulcurriculum für die Sekundarstufe I und II

Stand: 2. Januar 2020



## Hinweise zur Unterrichtsgestaltung

### Stundendeputat des Faches

Jgst.	5	6	7	8	9	10	EF	Q1	Q2
Wochenstunden	0	2	0/2	2	2/0	2	GK: 3	GK: 3 LK: 5	GK: 3 LK: 5

### Eingeführte Lehrwerke

Klasse 6:	Cornelsen Fokus Physik
Klassen 7-9:	Cornelsen Fokus Physik (geplant)
EF:	Cornelsen Fokus Physik (geplant)
Q1 und Q2:	Cornelsen Fokus Physik (geplant)

Zur erfolgreichen Mitarbeit im Unterricht benötigen die Schüler in den Klassen 7 bis 10 und in EF Geodreieck, Zirkel und Taschenrechner. Ab Q1 wird eine Formelsammlung eingeführt.

### Besondere Schwerpunktsetzungen

Das physikalische Experiment ist der zentrale Gegenstand des Unterrichts. In Klasse 6 werden grundlegende Kenntnisse durch das Stationenlernen erworben. Auch in den Klassen 7 bis 10 soll der Anteil an Schülerexperimenten möglichst hoch sein, insbesondere in den Bereichen Optik, Mechanik und Elektrizitätslehre. Ab der EF wird das computerunterstützte Messwerterfassungssystem CASSY vermehrt eingesetzt. Gewonnene Messwerte werden elektronisch verarbeitet.

Die Lehrerinnen und Lehrer sind insbesondere für das Fachvokabular Sprachvorbild und fordern den korrekten Gebrauch seitens der Schülerinnen und Schüler im Unterricht durchgehend ein.

### ***Hinweise für das Fächer verbindende Arbeiten***

Physik wird fächerübergreifend unterrichtet. Die Fachschaft schlägt die Behandlung folgender Beispiele vor:

- In Klasse 7 im Rahmen der Optik:  
Die Funktion des menschlichen Auges mit Hornhaut, Augenflüssigkeit, Linse und Glaskörper als optisches System. (Biologie)
- In Klasse 7 im Rahmen der Optik:  
Das Fernrohr als Kombination von Fotoapparat und Lupe. (Astronomie)
- In Klasse 8 im Rahmen der Mechanik der Flüssigkeiten:  
Der Auftrieb von Fischen im Wasser, den diese mit ihrer Schwimmblase verändern können. (Biologie)
- In Klasse 8 im Rahmen der Temperatur und der Inneren Energie:  
Das Wetter am Beispiel der Passatwinde als Folge von Tief- und Hochdruckgebieten. (Erdkunde)
- In Klasse 10 im Rahmen der Akustik:  
Die Klangfarbe unterschiedlicher Musikinstrumente durch die Untersuchung der Obertöne mit CASSY. (Musik)
- Im Rahmen des gesamten Unterrichts:  
Das äquivalente Umformen von Gleichungen und das Rechnen mit Einheiten, sowie das Darstellen von Messwerten in Tabellen und Diagrammen. (Mathematik)

## ***Beitrag des Fachs Physik zum christlichen Profil der Schule***

Das christliche Profil unserer Schule konkretisiert sich im Schulalltag vor allem darin, wie wir als Menschen miteinander umgehen und ob der Maßstab unseres Handelns die Botschaft Jesu Christi von der unbedingten Liebe Gottes zu allen Menschen ist.

Insbesondere in den Fächern des mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Aufgabenfeldes geht es häufig darum, ob Lösungen richtig oder falsch, Beweise stringent geführt, Experimente korrekt ausgeführt und interpretiert sind. Gerade hier muss der Umgang miteinander von Respekt und Verständnis geprägt sein. Fehler machen zu dürfen, um aus diesen Fehlern lernen zu können, soll ein wesentliches Merkmal unseres Unterrichts sein.

Wir ermuntern die Schülerinnen und Schüler zu eigenständigen Lösungswegen und üben das Abwägen und Diskutieren von Problemstellungen und Lösungswegen.

Im Fach Physik gibt es keine besonderen inhaltlichen Akzente, die das christliche Profil unserer Schule nahelegen würde. Wir betonen aber im Physikunterricht bewusst und mit Bezug auf die christliche Schöpfungsverantwortung den umweltbewussten Umgang mit Energieressourcen und den nachhaltigen Umgang mit der Umwelt. An verschiedenen Stellen soll die besondere Verantwortung der Wissenschaft für das Leben und die Gesellschaft thematisiert werden.

Es ist unser ständiges Anliegen, zu zeigen, dass physikalische Erfahrungen und physikalisches Wissen nur auf Denkmodellen beruhen und nie die ganze Wirklichkeit beschreiben können.

Die Erkenntnis der Naturgesetze bzw. mathematischer Gesetzmäßigkeiten folgt den Arbeitsmethoden und Erkenntniswegen der jeweiligen Fachwissenschaft. Wir erforschen mit unseren Schülerinnen und Schülern die Strukturen dieser Welt bzw. der abstrakten Welt der Zahlen. Wir tun dies in dem Bewusstsein, dass diese Welt eine von Gott gewollte Schöpfung und der Geist und die Fähigkeiten des Menschen von Gott gewollte Instrumente der Welterkenntnis sind.

Naturwissenschaftliche Aussagen beschreiben und erklären die Welt (die konkrete wie die abstrakte), ihre Entstehung und ihre Zusammenhänge. Wir sind uns bewusst, dass auch die genaueste mathematisch-naturwissenschaftliche Beschreibung und Erklärung der Welt allein niemals das Wesen des Menschen und den Sinn des Daseins des Menschen und der Welt erschöpfend darzustellen vermag.

## Hinweise zur Leistungsbewertung

### **Beurteilungsbereich Klausuren**

Zu Beginn der Q1 wird den Schülern und Schülerinnen die aktuelle offizielle **Liste der Operatoren** des Ministeriums ausgeteilt. In den Aufgabenstellungen der Klausuren werden diese Operatoren durchgängig benutzt.

Jgst.	EF-1	EF-2	Q1-1	Q1-2	Q2-1	Q2-2
Anzahl	1	1	2	2	2	1
Dauer in min.	90	90				
Dauer GK in min.			90	135	180	225
Dauer LK in min.			135	180	225	270
Anzahl der Aufgaben	beliebig	beliebig	1-3	1-3	1-2	1-2

Zu Beginn der Q1 wird die von der Fachkonferenz ausgewählte **Formelsammlung** in allen Kursen eingeführt. In den GKs werden die schuleigenen Exemplare an die Schülerinnen und Schüler ausgegeben, in den LKs von den Schülerinnen und Schülern angeschafft. Alle Schülerinnen und Schüler werden darauf hingewiesen, dass in Klausuren nur Formelsammlungen ohne zusätzliche Einträge benutzt werden dürfen.

Als weiteres Hilfsmittel darf in Klausuren der für die Oberstufe eingeführte **Taschenrechner** oder ein Taschenrechner mit geringerer Leistungsfähigkeit benutzt werden.

Bei der **Korrektur von Klausuren** werden die im Abitur üblichen Korrekturzeichen benutzt. Zur Erhöhung der Transparenz und als Lernhilfe für die Schülerinnen und Schüler werden an geeigneter Stelle erläuternde Hinweise gegeben. Die in der jeweiligen Teilaufgabe erreichte Rohpunktzahl wird als Anteil der zu erreichenden Punktzahl angegeben. Die Schüler und Schülerinnen erhalten zur Weiterarbeit eine **Beispiellösung**, die bei der Rückgabe der Klausur z.B. an der Tafel gemeinsam besprochen wird. Eine anschließende Berichtigung wird nicht erwartet.

### **Beurteilungsbereich Facharbeit**

Neben den schulinternen Vorgaben zur Korrektur der Facharbeit steht den Fachkollegen ein **fachspezifischer Bewertungsbogen** zur Verfügung.

### **Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit**

Beobachtet wird die Qualität, die Häufigkeit und die Kontinuität der von den Schülerinnen und Schülern erbrachten Beiträge zum Unterricht. Dazu gehören mündliche Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von Zusammenhängen und Bewerten von Ergebnissen. Ebenso das qualitative und quantitative Beschreiben von Sachverhalten in Formelsprache. Darüber hinaus auch das Analysieren und Interpretieren von Texten, Graphiken und Diagrammen. Die selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten gehört ebenso zu den beobachteten Unterrichtsbeiträgen wie das Erstellen von Protokollen, Präsentationen, Lernplakaten oder Modellen. Weitere zu bewertende Unterrichtsbeiträge sind die Führung eines Heftes/Hefters, Beteiligung bei gemeinsamer Gruppenarbeit und die Leistungen im Rahmen kurzer schriftlicher Übungen.

Bei der Bewertung soll das naturwissenschaftliche Verständnis im Vordergrund stehen. Demgegenüber sollten Ungenauigkeiten bei der Benutzung der Fachsprache sowie Rechenfehler in ihrer Bedeutung zurücktreten.

Pro Halbjahr werden höchstens zwei schriftliche Übungen geschrieben, die einen Zeitrahmen von 15 Minuten nicht überschreiten. Die Bewertung dieser schriftlichen Übung kann auch in alternativen Bewertungsstufen erfolgen.

*Leistungsindikatoren „Ende Klasse 6“*

	gut	ausreichend
Allgemeines	Schülerinnen und Schüler verfügen über geordnete, vollständige Unterlagen, auf die sie selbstständig zurückgreifen. Schülerinnen und Schüler halten die Regeln für das Verhalten bei Schülerexperimenten sorgfältig ein und fordern dies auch von ihren Mitschülern ein.	Schülerinnen und Schüler haben ein Physikheft und haben alle ausgegebenen Arbeitsblätter eingeklebt bzw. abgeheftet (je nach Vereinbarung), benötigen jedoch Unterstützung bei der Organisation. Schülerinnen und Schüler halten die Regeln für das Verhalten bei Schülerexperimenten sorgfältig ein.
KB Umgang mit Fachwissen	Schülerinnen und Schüler verfügen sicher über das Fachwissen der Reihe und können dieses auf die aktuelle Problematik anwenden.	Schülerinnen und Schüler verfügen auf Nachfrage über das Fachwissen der Reihe und können dieses unter Anleitung auf die aktuelle Problematik anwenden.
KB Kommunikation	Schülerinnen und Schüler tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache aus. Schülerinnen und Schüler beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise unter Benutzung der Fachbegriffe.	Schülerinnen und Schüler tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen aus. Dabei verwenden sie Begriffe der Alltagssprache und können Fachbegriffe auf Nachfrage hinzufügen. Schülerinnen und Schüler beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise in ihrer Alltagssprache.

<p style="text-align: center;">KB Erkenntnisgewinnung</p>	<p>Schülerinnen und Schüler beobachten und beschreiben physikalische Phänomene und Vorgänge und greifen dabei gezielt auf die bereits vorhandenen Begriffe der Fachsprache zurück. Schülerinnen und Schüler führen einfache Experimente durch, protokollieren diesen und werten sie teilweise selbstständig aus. Schülerinnen sowie Schüler dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeiten in Form von Texten, Zeichnungen und Tabellen.</p>	<p>Schülerinnen und Schüler beobachten und beschreiben physikalische Phänomene und greifen unter Anleitung auf bereits bekannte Begriffe der Fachsprache zurück. Schülerinnen und Schüler führen einfache Experimente durch, protokollieren diese nach Anleitung und beteiligen sich an der Auswertung. Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeiten in Form von Texten, Zeichnungen und Tabellen unter Anleitung.</p>
<p style="text-align: center;">KB Bewertung</p>	<p>Schülerinnen und Schüler beurteilen und bewerten ihre experimentellen Ergebnisse im Wesentlichen selbstständig. Schülerinnen und Schüler unterscheiden Beobachtung und Bewertung bei Experimenten. Schülerinnen und Schüler kennen Beispiele aus Alltag und Technik, bei denen ihre physikalischen Kenntnisse bedeutsam sind und können diese erläutern.</p>	<p>Schülerinnen und Schüler beurteilen und bewerten ihre experimentellen Ergebnisse nach gezielter Anleitung. Schülerinnen und Schüler können die Unterscheidung zwischen Beobachtung und Bewertung bei Experimenten nachvollziehen. Schülerinnen und Schüler kennen Beispiele aus Alltag und Technik, bei denen ihre physikalischen Kenntnisse bedeutsam sind.</p>

*Leistungsindikatoren „Ende Klasse 10“*

	<i>gut</i>	<i>ausreichend</i>
<p>Allgemeines</p>	<p>Die Schülerin / der Schüler verfügt über geordnete, lesbare Unterlagen (z.B. Vollständigkeit der Unterlagen, Regeln der Heftführung), auf die er selbstständig zurückgreift. Die Schülerin / der Schüler hält die fachspezifischen Regeln für die verschiedenen Sozialformen des Unterrichts ein (z.B. bei GA, Experimenten)</p>	<p>Die Schülerin / der Schüler besitzt die vom Lehrer ausgegebenen Materialien, benötigt jedoch kontinuierliche Unterstützung bei der Arbeitsorganisation Die Schülerin / der Schüler hält die fachspezifischen Regeln für die verschiedenen Sozialformen des Unterrichts nach Erinnerung ein.</p>

<p>Fachwissen</p>	<p>Die Schülerin / der Schüler kann die Energieerhaltung als Grundprinzip des Energiekonzepts erläutern und sie zur quantitativen energetischen Beschreibung von Prozessen nutzen. Die Schülerin / der Schüler kann den Aufbau von Systemen detailliert beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z.B. Kraftwerke) Die Schülerin / der Schüler kann mithilfe des Wechselwirkungskonzepts auch auf formalem Niveau Beobachtungen und Phänomene erklären, sowie Vorgänge beschreiben und Ergebnisse vorhersagen.</p>	<p>Die Schülerin / der Schüler erkennt einzelne, aber nicht alle wesentlichen Teilaspekte der Energieerhaltung.  Die Schülerin / der Schüler kann den Aufbau von Systemen beschreiben und die Grundzüge der Funktionsweise ihrer Komponenten erklären. Die Schülerin / der Schüler kann mithilfe des Wechselwirkungskonzepts Beobachtungen und Phänomene beschreiben.</p>
-------------------	---	---

<p>Erkenntnisgewinnung</p>	<p>Die Schülerin / der Schüler beobachtet und beschreibt physikalische Phänomene und Vorgänge differenziert und unterscheidet dabei Beobachtung und Erklärung. Die Schülerin / der Schüler erkennt und entwickelt selbstständig Fragestellungen, die mit Hilfe physikalischer und anderer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. Die Schülerin / der Schüler stellt Hypothesen auf, führt qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch, protokolliert diese, verallgemeinert und abstrahiert Ergebnisse ihrer / seiner Tätigkeit und idealisiert gefundene Messdaten. Die Schülerin / der Schüler interpretiert Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, wendet einfache Formen der Mathematisierung auf sie an, erklärt diese, zieht geeignete Schlussfolgerungen und stellt einfache Theorien auf.</p>	<p>Die Schülerin / der Schüler beobachtet und beschreibt physikalische Phänomene und Vorgänge mit einfachem Vokabular.  Die Schülerin / der Schüler bearbeitet vorgegebene Fragestellungen, die mit Hilfe physikalischer und anderer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. Die Schülerin / der Schüler führt qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokolliert diese.  Die Schülerin / der Schüler benötigt Orientierungshilfen beim Interpretieren der Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen.</p>
----------------------------	--	--

<p>Kommunikation</p>	<p>Die Schülerin / der Schüler tauscht sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.</p> <p>Die Schülerin / der Schüler kommuniziert seine Standpunkte physikalisch korrekt und vertritt sie begründet sowie adressatengerecht.</p> <p>Die Schülerin / der Schüler beschreibt den Aufbau komplexerer Experimente und erkennt deren Wirkungsweise.</p> <p>Die Schülerin / der Schüler beschreibt, veranschaulicht und erklärt physikalische oder naturwissenschaftlichen Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</p>	<p>Die Schülerin / der Schüler tauscht sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen aus; er kann jedoch nicht selbstständig auf Fachvokabular aus anderen Kontexten zurückgreifen.</p> <p>Die Schülerin / der Schüler kann einzelne Erläuterungen zur Darbietung geben, benötigt jedoch die Hilfe des Lehrers.</p> <p>Die Schülerin / der Schüler beschreibt den Aufbau einfacher Experimente und kann deren Wirkungsweise wiedergeben.</p> <p>Die Schülerin / der Schüler beschreibt, veranschaulicht und erklärt physikalische oder naturwissenschaftlichen Sachverhalte nur oberflächlich und mit einfachen Worten.</p>
<p>Bewertung</p>	<p>Die Schülerin / der Schüler beurteilt und bewertet an ausgewählten Beispielen empirische Ergebnisse und Modelle kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten und benennt Aspekte der Auswirkungen der Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.</p> <p>Die Schülerin / der Schüler nutzt physikalisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten im Alltag.</p> <p>Die Schülerin / der Schüler beurteilt an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.</p>	<p>Die Schülerin / der Schüler gibt Begründungen hauptsächlich aus seiner subjektiven Sicht ab und benötigt Unterstützung bei kriteriengeleiteten Urteilen.</p> <p>Die Schülerin / der Schüler bezieht sich in seinen Unterrichtsbeiträgen auf das laufende Unterrichtsvorhaben, aber nicht auf größere Kontexte.</p> <p>Die Schülerin / der Schüler vollzieht an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung nach.</p>



Leistungsindikatoren „Ende Qualifikationsphase II“

	<i>gut</i>	<i>ausreichend</i>
Allgemeines	<p>Die Schüler greifen selbstständig auf vorhandene Arbeitsmaterialien zu.</p> <p>Die Schüler dokumentieren Unterrichtsergebnisse selbstständig in seinen Unterlagen und bringt diese sinnvoll in den weiteren Unterricht ein.</p> <p>Die Schüler erstellen selbstständig Zusammenfassungen von Unterrichtsvorhaben oder Referate zwecks Abiturvorbereitung.</p>	<p>Die Schüler benötigen Orientierungshilfen beim Zugriff auf Arbeitsmaterialien.</p> <p>Die Schüler dokumentieren Unterrichtsergebnisse mit Unterstützung in seinen Unterlagen und können sie nach Aufforderung reaktivieren.</p> <p>Die Schüler Unterrichtsvorhabens als abschließende Zusammenfassung.</p>
Handlungs- und Methodenkompetenzen	<p>Die Schüler erläutern, vergleichen und beurteilen physikalische Modelle eigenständig, erfassen sie gedanklich und verstehen sie.</p> <p>Die Schüler stellen physikalische Experimente mit eigenen Worten und dem angemessenen Fachvokabular dar und erläutern ihre Bedeutung.</p>	<p>Die Schüler begreifen die Grundzüge einfacher physikalischer Modelle.</p> <p>Die Schüler stellen einfache physikalische Experimente dar.</p>
Handlungs- und Methodenkompetenzen Kommunikation	<p>Die Schüler erfassen und interpretieren Informationen in Form von Abbildungen und Diagrammen eigenständig und vollständig. Die Schüler bereiten Informationen selbstständig für unterschiedliche Adressaten auf und stellen sie angemessen dar.</p> <p>Die Schüler recherchieren benötigte Informationen in Fachzeitschriften, Zeitungsartikeln bzw. Veröffentlichungen von Forschungseinrichtungen zu ausgewählten Themen.</p> <p>Die Schüler argumentieren zum Gültigkeitsbereich von Modellen und beschreiben deren Konsequenzen.</p>	<p>Die Schüler entnehmen einfache Informationen aus Abbildungen und Diagrammen.</p> <p>Die Schüler bereiten Informationen unter Anleitung auf und stellen sie dar.</p>

<p>Sach-/Urteils-Kompetenzen (Umgang mit Fachwissen)</p>	<p>Die Schüler wenden ihr Fachwissen selbstständig und reflektierend auf die Erklärung physikalischer Phänomene und die Funktion physikalischer Versuchsaufbauten an. Die Schüler sind in der Lage ihr in bestimmten Themenbereichen erworbenes physikalisches Fachwissen weitreichend auf andere Bereiche der Physik zu übertragen. Die Schüler nutzen ihr Fachwissen an geeigneter Stelle gezielt, um aus Versuchsergebnissen selbstständig Naturgesetze zu entwickeln.</p>	<p>Die Schüler wenden ihr Fachwissen auf die Erklärung einfacher physikalischer Phänomene an. Die Schüler sind in der Lage ihr in bestimmten Themenbereichen erworbenes physikalisches Fachwissen auf andere Bereiche der Physik unter Anleitung zu übertragen.</p>
<p>Sach-/Urteils-Kompetenzen (Bewertung)</p>	<p>Die Schüler bewerten fachlich fundiert an ausgewählten Beispielen Rollen und Beiträge von Physikerinnen und Physikern. Die Schüler bewerten Gefahren und Nutzen physikalischer Anwendungen objektiv und unter Abwägung unterschiedlicher Kriterien. Die Schüler diskutieren die Bedeutung von Schlüsselexperimenten hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Entwicklung der modernen Physik.</p>	<p>Die Schüler beschreiben an ausgewählten Beispielen Rollen und Beiträge von Physikerinnen und Physikern. Die Schüler beschreiben Gefahren und Nutzen physikalischer Anwendungen.</p>

### ***Beurteilungsbereich Projektkurs***

Zurzeit wird im Fach Physik kein Projektkurs angeboten.

### ***Bildung von Zeugnisnoten***

In der Sekundarstufe I ergibt sich die Zeugnisnote aus allen im Bereich der Sonstigen Mitarbeit erbrachten Leistungen.

In der Einführungsphase überwiegt der Bereich Sonstige Mitarbeit gegenüber der einzigen Klausur des Halbjahres.

In der Qualifikationsphase werden die Bereiche Sonstige Mitarbeit und Klausuren zu gleichen Teilen berücksichtigt.

### **Übersicht über die weiteren Materialien**

- Schulcurriculum für die Jahrgangsstufen 6-10
- Lehrplan für die Sekundarstufe II mit Bezug auf die Abiturvorgaben
- Formular Versuchsprotokoll
- Bewertungsbogen zur Facharbeit
- Übersicht über die obligatorischen Experimente in der S II

## **Formular Versuchsprotokoll** (gilt für alle Naturwissenschaften)

### **Versuchsprotokoll**

#### **1. Vorüberlegung/Problemstellung**

#### **2. Material/Geräte und Chemikalien**

Zunächst schreibt man die verwendeten Geräte und Chemikalien auf.

#### **3. Versuchsskizze**

Bei komplizierten Versuchsaufbauten ist eine beschriftete Skizze (Foto) notwendig.

#### **4. Durchführung/Versuchsbeschreibung**

Dann beschreibt man das Vorgehen, so dass eine andere Person das Experiment genau nachstellen kann und zum gleichen Ergebnis kommt.

#### **5. Beobachtung**

Während des Versuchs werden sämtliche Veränderungen und abgelesenen Werte festgehalten.

Hierzu gehören z.B.:

- Farbwechsel (vorher...nachher)
- Änderung des Aggregatzustandes (vorher...nachher)
- Gasentwicklung
- Bildung eines Niederschlages
- Temperatur/Temperaturänderung
- Stromstärke/Spannung - usw.

#### **6. Auswertung**

##### **6.1. Graphische Darstellung**

Wenn Messwerte ermittelt wurden, werden sie zunächst graphisch dargestellt.

##### **6.2. Deutung**

Alle Beobachtungen und Ergebnisse werden gedeutet. Dazu muss man die Ursache für die festgestellten Veränderungen angeben und Beziehungen zum bisherigen Wissen und dem theoretischen Zusammenhang herstellen.

#### **7. Ergebnis**

Selbstverständlich muss hier auch die zu Beginn des Protokolls formulierte Frage beantwortet bzw. beurteilt werden, ob die ausgesprochene Vermutung richtig war.

**BEWERTUNGSBOGEN DER FACHARBEIT IM FACH PHYSIK** Schüler/in:

Kurs:

Thema:

Fachlehrer/in:

MERKMAL	Vorzug	Mangel
<b>Inhaltsverzeichnis / Gliederung</b> Klare Gliederung, schon am Inhaltsverzeichnis erkennbar Angemessene Proportionen im Umfang der Teile Präzise Erfassung und Erläuterung des Schwerpunkts (Einleitung) Durchgängiger Zusammenhang („roter Faden“), Interdependenzen Zusammenfassungen, Abstraktionen, Akzentuierungen Unstimmigkeiten im sachlichen und logischen Aufbau		
<b>Fachliche Richtigkeit, Angemessenheit</b> Defizitäre fachwissenschaftliche Aufbereitung des Gegenstandes Sprache präzise, differenziert, klar, unpräntiös, terminologisch, fachgerecht		
<b>Verständnis der fachlichen Grundlagen und Zusammenhänge</b>		
<b>Illustration</b>		
<b>Sprachliche Ausführung, Fachsprache</b> Ausladend, redundante Darstellungen ohne Prägnanz und Konzentration Gedankenführung logisch, verknüpfend, schlüssig, plausibel Überladung mit Zitaten und Entlehnungen, geringe Eigenleistung		
<b>Experimenteller Teil</b> Gliederung der Versuchsprotokolle nach Muster Problemerkklärung, Herstellung des Zusammenhangs Differenzierte Versuchsplanung Angemessene Methodik Übersichtliche Darstellung bzw. Aufbereitung der Versuchsergebnisse (Tabellen, Diagramme, Beschreibungen...) Weitergehende Fragen in der Deutung / Fehlerbetrachtung formuliert Rückbezug auf die Hypothesen		
<b>Verwendung der Textverarbeitung</b> Übersichtliche, leserfreundliche Typographie Einheitliches Seitenlayout und angemessene Zeichenformatierung Verwendung von Tabellenfunktionen		
<b>Äußere Form</b> Wenige Fehler in Rechtschreibung und Zeichensetzung Schlechte Qualität der Kopien (Text, Grafiken, Dokumente...)		
<b>Informationsbeschaffung / Literatur</b> Angemessene Anzahl an verschiedenen Literaturstellen Literaturangaben vollständig (z.B. Seitenzahlen) und den konkreten Textpassagen zugeordnet Wissenschaftliche korrekte Zitierweise		
<b>Zusammenarbeit / Gruppenleistung</b>		
<b>(persönlicher) Aufwand / Umfang der Arbeit</b>		

Zu den folgenden obligatorischen Experimenten hat die Fachschaft auf Grundlage des Handbuches des Ministeriums konkrete auf unsere Sammlung zugeschnittene Versuchsbeschreibungen in digitaler Form erarbeitet. Die Durchführung der Experimente ist ebenso konkret beschrieben, wie der theoretische Hintergrund. Alle Versuche sind fotografisch dokumentiert, um die Lehrkraft bei der Vorbereitung und Durchführung des Experimentes zu unterstützen:

### Experimente in der Qualifikationsphase

<b>Obligatorische Versuche im Grundkurs</b>		
<b>Q1.1</b>		<b>Quantenobjekte</b>
	1	Millikan-Versuch
	2	Elektronenbeugung
	3	Fadenstrahlrohr
	4	Doppelspalt
	5	Gitter
	6	Photoeffekt
	7	Wellenwanne
<b>Q1.2</b>		<b>Elektrodynamik</b>
	8	Leiterschaukel
	9	Leiterschleife
	10	Transformator
	11	Thomson'scher Ringversuch
	12	Generator
	13	Oszilloskop oder Messwerterfassungssystem
	14	Modellexperiment zu Freileitungen
<b>Q2.1</b>		<b>Strahlung und Materie</b>
	15	Geiger-Müller-Zählrohr
	16	Absorptionsexperimente
	17	Linienpektren
	18	Franck-Hertz-Versuch
	19	Charakteristische Röntgenspektren
	20	Flammenfärbung
	21	Sonnenspektrum
<b>Q2.2</b>		<b>Relativität von Raum und Zeit</b>
	22	Michelson-Morley-Experiment
	23	Lichtuhr
	24	Myonenerfall
	25	Zyklotron

<b>Beispielhafte Versuche im Leistungskurs</b>		
<b>Q1</b>		<b>Relativitätstheorie</b>
	1	Michelson-Morley-Experiment
	2	Lichtuhr
	3	Myonenerfall
	4	Bertozzi-Versuch
<b>Q1</b>		<b>Elektrik</b>
	5	Elektrostatik, Influenz
	6	Kondensator, Spule
	7	Elektronenstrahlröhre
	8	Induktion, Lenz'sche Regel
	9	Schwingkreis
	10	Hertz'scher Dipol
	11	Reflexion, Brechung, Beugung, Interferenz z.B. mit Mikrowellen
	12	Wien-Filter
	13	Hall-Effekt
	14	Zyklotron
	15	Massenspektrometer
	16	Erzeugung einer Wechselspannung
	17	Interferenz am Doppelspalt und Gitter
<b>Q2</b>		<b>Quantenphysik</b>
	18	Photoeffekt
	19	Röntgenstrahlung, Röntgenspektrum
	20	Elektronenbeugung
<b>Q2</b>		<b>Atom-, Kern- und Elementarteilchenphysik</b>
	21	Ablenkung von Strahlung im Magnetfeld
	22	Absorptionsexperimente
	23	Rutherford'scher Streuversuch
	24	Linienpektren
	25	Geiger-Müller Zählrohr, Halbleiterdetektor
	26	Franck-Hertz-Versuch
	27	Experimentelle Bestimmung von Halbwertszeiten