



Das schulinterne Curriculum Physik Sek. II am Quirinus-Gymnasium Neuss

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines.....	2
2	Fachliche Inhalte, Kontexte und Kompetenzen	3
2.1	Einführungsphase 10EF	3
2.2	Qualifikationsphase Q1/Q2 - Grundkurs	4
2.3	Qualifikationsphase Q1/Q2 - Leistungskurs	6
3	Leistungsbewertung	9
3.1	Beschreibung der Notenstufen für die sonstigen Mitarbeit	10
3.2	Korrekturzeichen	11
3.3	Facharbeit	12
3.4	Durchführung und Auswertung von Experimenten (Sekundarstufe II)	13
4	Quellen und Literaturverzeichnis.....	14

1 Allgemeines

Die im Unterricht zu behandelnden Themen ergeben sich sowohl aus den Vorgaben der Richtlinien sowie den Vorgaben für das Zentralabitur. Da sich die Vorgaben für das Zentralabitur von Jahrgang zu Jahrgang ändern sind diese in einem eigenen Teil wiedergegeben. Jedem Kollegen obliegt es, die inhaltlichen Vorgaben gemäß Lehrplan (vgl. MSWWF 1999, S. 9 - 13) und den Vorgaben zum Zentralabitur (vgl. Schulministerium [1]) zu verknüpfen.

Im folgenden ist der Lehrplan für die Sekundarstufe II

Fett sind obligatorische Gegenstände für Grund- und Leistungskurse, fett-kursiv sind zusätzliche obligatorische Gegenstände für Leistungskurse und normal gedruckt sind weitere empfohlene Gegenstände dargestellt. Teile der Leistungskursobligatorik können auch durch eine Behandlung der Gegenstände in der Jahrgangsstufe 11 abgedeckt werden.

2 Fachliche Inhalte, Kontexte und Kompetenzen

2.1 Einführungsphase 10EF

Kontext und Leitfrage/Fachliche Inhalte	Kompetenzschwerpunkte
Inhaltsfeld Mechanik	
<p>Mögliche Kontexte: Physik und Verkehr, Physik der Fahrgeschäfte, Physik und Sport</p> <p>Leitfrage: Wie lassen sich Bewegungen vermessen und analysieren?</p> <p>Fachliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesetze der gleichförmigen und gleichmäßig beschleunigten Bewegung • Kraft, Impuls, Arbeit, Energie • Newtonsche Axiome • Energie-, Impulserhaltung • Stoßvorgänge • Wurfbewegungen (Freier Fall, vertikaler Wurf, horizontaler Wurf) • Kreisbewegung, Zentripetalkraft 	<p>E7 Arbeits- und Denkweisen K4 Argumentation E5 Auswertung E6 Modelle UF2 Auswahl</p>
<p>Mögliche Kontexte: Auf dem Weg in den Weltraum, Physikalische Weltbilder</p> <p>Leitfrage: Wie kommt man zu physikalischen Erkenntnissen über unser Sonnensystem?</p> <p>Fachliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • astronomische Weltbilder • Kepler'sche Gesetze, Planetensystem • Gravitationsgesetz, Gravitationsfeld • Energie und Arbeit im Gravitationsfeld • Raketenprinzip, Raumfahrt 	<p>UF4 Vernetzung E3 Hypothesen E6 Modelle E7 Arbeits- und Denkweisen</p>
<p>Mögliche Kontexte: Mechanische Schwingungen und Wellen im Alltag, Welt der Töne, Physik im Strandkorb</p> <p>Leitfrage: Wie lassen sich mechanische Schwingungen und Wellen physikalisch erklären?</p> <p>Fachliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwingungsvorgänge und Schwingungsgrößen • harmonische Schwingung • Überlagerung von Schwingungen • Eigenschwingungen, erzwungene Schwingung, Resonanz • Entstehung und Ausbreitung von Transversal- und Longitudinalwellen • Schall als mechanische Welle 	<p>E2 Wahrnehmung und Messung UF1 Wiedergabe K1 Dokumentation</p>

2.2 Qualifikationsphase Q1/Q2 - Grundkurs

Kontext und Leitfrage/Fachliche Inhalte	Kompetenzschwerpunkte
Inhaltsfeld Elektrodynamik	
<p>Mögliche Kontexte: Auf der Spur des Elektrons, Bereitstellung, Wandlung und Verteilung elektrischer Energie</p> <p>Leitfrage: Wie können physikalische Eigenschaften wie die Ladung und die Masse eines Elektrons gemessen werden? Wie kann elektrische Energie gewonnen und bereitgestellt werden?</p> <p>Fachliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrisches Feld, elektrische Feldstärke E • potentielle Energie im elektrischen Feld und Spannung • magnetisches Feld, magnetische Feldflussdichte B, Energie magnetischen Feld • Lorentzkraft • Bewegung von Ladungsträgern in elektrischen und magnetischen Feldern • Elementarladung e • Erzeugung eines Elektronenstrahls, e/m-Bestimmung • elektromagnetische Induktion, Induktionsgesetz • Erzeugung von Wechselspannung • Transformator, Übertragung elektrischer Energie • Wirbelströme <p>Wichtige Experimente: Millikan-Versuch, Fadenstrahlrohr, Leiterschaukel und -schleife, Transformator, Thomson'scher Ringversuch, Generator, Oszilloskop oder Messwerterfassungssystem, Modellexperiment zu Freileitungen</p>	<p>UF1 Wiedergabe UF2 Auswahl UF3 Systematisierung UF4 Vernetzung E2 Wahrnehmung und Messung E5 Auswertung E6 Modelle K3 Präsentationen B1 Kriterien</p>
Inhaltsfeld Quantenobjekte	
<p>Mögliche Kontexte: Erforschung des Photons, Photonen und Elektronen als Quantenobjekte, Physik der drahtlosen Nachrichtenübertragung</p> <p>Leitfrage: Wie kann das Verhalten von Licht erklärt werden? Wie kann das Verhalten von Elektronen und Photonen durch ein gemeinsames Modell beschrieben werden?</p> <p>Fachliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Huygens'sches Prinzip • Beugung, Reflexion, Brechung, Interferenz <p>von mechanischen Wellen und Licht als elektromagnetische Welle</p> <ul style="list-style-type: none"> • lichtelektrischer Effekt und Lichtquantenhypothese • de Broglie-Theorie des Elektrons • Grenzen der Anwendbarkeit klassischer Begriffe in der Quantenphysik <p>Wichtige Experimente: Wellenwanne, Doppelspalt, Gitter, Photoeffekt, Elektronenbeugung</p>	<p>E2 Wahrnehmung und Messung E5 Auswertung E6 Modelle E7 Arbeits- und Denkweisen K3 Präsentationen K4 Argumentation B4 Möglichkeiten und Grenzen</p>

Kontext und Leitfrage/Fachliche Inhalte	Kompetenzschwerpunkte
Inhaltsfeld Strahlung und Materie	
<p>Mögliche Kontexte: Erforschung von Mikro- und Makrokosmos, Mensch und Strahlung, Teilchenbeschleuniger</p> <p>Leitfragen: Wie wirkt Strahlung auf den menschlichen Körper? Wie gewinnt man Informationen über den Aufbau der Materie? Was sind die kleinsten Bausteine der Materie?</p> <p>Fachliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atommodelle, Linienspektren und Energiequantelung des Atoms, • Bohr'sches Atommodell • Franck-Hertz-Versuch • Röntgenstrahlung • ionisierende Strahlung (Strahlungsarten, Nachweismethoden, Dosimetrie, Energieaufnahme im menschlichen Gewebe) • radioaktiver Zerfall (Zerfallsgesetz, Zerfallsprozesse) • Kernspaltung und Kernfusion (Kernbausteine, Bindungsenergie, Kettenreaktion) • Standardmodell der Elementarteilchen <p>Wichtige Experimente: Linienspektren, Flammenfärbung, Sonnenspektrum, Franck-Hertz-Versuch, Röntgenspektren, Geiger-Müller-Zählrohr, Absorptionsexperimente</p>	<p>E2 Wahrnehmung und Messung</p> <p>E5 Auswertung</p> <p>E6 Modelle</p> <p>B3 Werte und Normen</p> <p>B4 Möglichkeiten und Grenzen</p> <p>UF1 Wiedergabe</p> <p>UF3 Systematisierung</p>
Inhaltsfeld Relativität von Raum und Zeit	
<p>Mögliche Kontexte: Das Weltbild gemäß Albert Einstein, Navigationssysteme, Teilchenbeschleuniger</p> <p>Leitfragen: Welchen Einfluss hat die Bewegung auf den Ablauf der Zeit? Ist die Masse bewegter Teilchen konstant? Wie kann man Energie in Masse umwandeln und umgekehrt?</p> <p>Fachliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relativitätsprinzip • Konstanz der Lichtgeschwindigkeit • Ätherhypothese • relativistische Kinematik (Zeitdilatation, Längenkontraktion) • relativistische Massenänderung • Äquivalenz von Masse und Energie <p>Wichtige Experimente: Michelson-Morley-Versuch, Lichtuhr, Myonenzerfall, Zyklotron</p>	<p>E6 Modelle</p> <p>E7 Arbeits- und Denkweisen</p> <p>B1 Kriterien</p> <p>UF1 Wiedergabe</p> <p>UF4 Vernetzung</p> <p>K3 Präsentation</p>

2.3 Qualifikationsphase Q1/Q2 - Leistungskurs

Kontext und Leitfrage/Fachliche Inhalte	Kompetenzschwerpunkte
Inhaltsfeld Elektrik	
<p>Mögliche Kontexte: Auf der Spur des Elektrons, Aufbau und Funktionsweise wichtiger Versuchs- und Messapparaturen, Bereitstellung, Wandlung und Verteilung elektrischer Energie, Physikalische Grundlagen der drahtlosen Nachrichtenübermittlung</p> <p>Leitfrage: Wie können physikalische Eigenschaften wie die Ladung und die Masse eines Elektrons gemessen werden? Wie kann elektrische Energie gewonnen und bereitgestellt werden? Wie und warum werden physikalische Größen meistens elektrisch erfasst und wie werden sie verarbeitet? Wie können Nachrichten ohne Materietransport übermittelt werden?</p> <p>Fachliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ladungstrennung, elektrisches Feld, elektrische Feldstärke E • potentielle Energie im elektrischen Feld und Spannung, Potential • Coulomb-Gesetz • elektrische Feldkonstante • elektrische Kapazität • Plattenkondensator, Dielektrikum, Dielektrizitätszahl • Auf- und Entladung von Kondensatoren • elektrisches Feld als Energieträger, Energiedichte • magnetisches Feld, magnetische Feldflussdichte B, Energie magnetischen Feld • Lorentzkraft • Hall-Effekt • Bewegung von Ladungsträgern in elektrischen und magnetischen Feldern • Elementarladung e • Erzeugung eines Elektronenstrahls, e/m-Bestimmung • elektromagnetische Induktion, Induktionsgesetz, Lenz'sche Regel • Spule, Selbstinduktion und Induktivität • elektromagnetische Schwingungen (LC- und RLC-Schwingkreis) • Erzeugung von Wechselspannung • Transformator, Übertragung elektrischer Energie • elektromagnetische Wellen (Erzeugung und Ausbreitung) • Hertz'scher Dipol • Huygens'sches Prinzip • Reflexion, Brechung, Beugung und Interferenz elektromagnetischer Wellen • Licht als elektromagnetische Welle (Interferenz am Doppelspalt und Gitter) <p>Wichtige Experimente: Elektrostatik/Influenz, Kondensator, Spule, Elektronenstrahlröhre, Millikan-Versuch, Hall-Effekt, Wien-Filter, Massenspektrometer, Zyklotron, Induktion/Lenz'sche Regel, Erzeugung einer Wechselspannung, Schwingkreis, Hertz'scher Dipol, Reflexion, Brechung, Beugung und Interferenz von Mikrowellen, Interferenz am Doppelspalt und Gitter</p>	<p>UF1 Wiedergabe</p> <p>UF2 Auswahl</p> <p>UF4 Vernetzung</p> <p>E1 Probleme und Fragestellungen</p> <p>E4 Untersuchung und Experimente</p> <p>E5 Auswertung</p> <p>E6 Modelle</p> <p>K3 Präsentationen</p> <p>B1 Kriterien</p> <p>B4 Möglichkeiten und Grenzen</p>

Kontext und Leitfrage/Fachliche Inhalte	Kompetenzschwerpunkte
Inhaltsfeld Quantenobjekte	
<p>Mögliche Kontexte: Erforschung des Photons, Photonen und Elektronen als Quantenobjekte, Die Welt kleinster Dimensionen – Mikroobjekte und Quantentheorie</p> <p>Leitfrage: Besteht Licht doch aus Teilchen? Was ist Röntgenstrahlung? Wie kann das Verhalten von Elektronen und Photonen durch ein gemeinsames Modell beschrieben werden? Was ist anders im Mikrokosmos?</p> <p>Fachliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lichtelektrischer Effekt und Lichtquantenhypothese • Planck'sches Wirkungsquantum • Erzeugung von Röntgenstrahlung als Umkehr des lichtelektrischen Effekts • kurzwellige Grenze der Röntgenstrahlung • de Broglie-Theorie des Elektrons • Bragg-Reflexion • Elektronenbeugung • Welle-Teilchen-Dualismus für Licht und Elektronen • Licht und Elektronen als Quantenobjekte • Wahrscheinlichkeitsinterpretation • Grenzen der Anwendbarkeit klassischer Begriffe in der Quantenphysik • Heisenberg'sche Unbestimmtheitsrelation (Ort/Impuls u. Energie/Zeit) <p>Wichtige Experimente: Photoeffekt, Elektronenbeugung, Röntgenstrahlung und Röntgenspektrum</p>	<p>E6 Modelle E7 Arbeits- und Denkweisen K3 Präsentationen UF1 Wiedergabe UF2 Auswahl</p>
Inhaltsfeld Relativität von Raum und Zeit	
<p>Mögliche Kontexte: Teilchenbeschleuniger – Warum Teilchen aus dem Takt geraten, Satellitennavigation – Zeitmessung ist nicht absolut, Höhenstrahlung, Das heutige Weltbild</p> <p>Leitfragen: Welchen Einfluss hat die Bewegung auf den Ablauf der Zeit? Ist die Masse bewegter Teilchen konstant? Warum erreichen Myonen aus der oberen Atmosphäre die Erdoberfläche? Welchen Beitrag liefert die Relativitätstheorie zur Erklärung unserer Welt?</p> <p>Fachliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relativitätsprinzip • Konstanz der Lichtgeschwindigkeit • Problem der Gleichzeitigkeit • Ätherhypothese • relativistische Kinematik (Zeitdilatation, Längenkontraktion) • Geschwindigkeitsadditionstheorem • relativistische Massenzunahme (Ruhemasse, dynamische Masse) • Äquivalenz von Masse und Energie • Annihilation von Teilchen und Antiteilchen • Einfluss der Gravitation auf die Zeitmessung <p>Wichtige Experimente: Michelson-Morley-Versuch, Lichtuhr, Myonenzerfall, Bertozzi-Versuch</p>	<p>E5 Auswertung E6 Modelle B1 Kriterien B4 Möglichkeiten und Grenzen UF2 Auswahl UF4 Vernetzung K3 Präsentation</p>

Kontext und Leitfrage/Fachliche Inhalte	Kompetenzschwerpunkte
Inhaltsfeld Atom-, Kern- und Elementarteilchenphysik	
<p>Mögliche Kontexte: Geschichte der Atommodelle, Lichtquellen und ihr Licht, Physik in der Medizin, Radioaktivität – Fluch oder Segen, Altersbestimmung</p> <p>Leitfragen: Wie gewinnt man Informationen zum Aufbau der Materie? Wie nutzt man Strahlung in der Medizin? Wie funktioniert die C¹⁴-Methode? Wie funktioniert ein Kernkraftwerk? Was sind die kleinsten Bausteine der Materie?</p> <p>Fachliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • historische Entwicklung der Atommodelle • Linienspektren und Energiequantelung des Atoms, • Bohr'sches Atommodell • linearer Potentialtopf • Franck-Hertz-Versuch • Röntgenstrahlung (charakteristische und Bremsstrahlung) • ionisierende Strahlung (Strahlungsarten, Nachweismethoden, Dosimetrie, Energieaufnahme im menschlichen Gewebe) • radioaktiver Zerfall (Zerfallsgesetz, Zerfallsprozesse, Altersbestimmung C¹⁴-Methode) • Absorptionsgesetz • Kernspaltung und Kernfusion (Kernbausteine, Massendefekt, Bindungsenergie, Kettenreaktion) • Elementarteilchen und ihre Wechselwirkungen • Standardmodell der Elementarteilchen • Feld vs. Austauschteilchen <p>Wichtige Experimente: Rutherford'scher Streuversuch, Linienspektren, Franck-Hertz-Versuch, Ablenkung von Strahlung im Magnetfeld, Geiger-Müller-Zählrohr, Halbleiterdetektor, Absorptionsexperimente, Experimentelle Bestimmung von Halbwertszeiten</p>	<p>E5 Auswertung</p> <p>E6 Modelle</p> <p>E7 Arbeits- und Denkweisen</p> <p>B1 Kriterien</p> <p>UF1 Wiedergabe</p> <p>UF2 Auswahl</p> <p>UF3 Systematisierung</p> <p>UF4 Vernetzung</p> <p>K2 Recherche</p>

3 Leistungsbewertung

Die zu erbringende Leistung besteht aus der sonstigen Mitarbeit und den schriftlichen Klausuren. Dabei gehen die Klausuren mit 50% in die Endnote/Zeugnisnote ein. In der Jahrgangsstufe 12.2 kann eine Klausur durch eine Facharbeit ersetzt werden. Bei der Facharbeit sollte i.d.R. ein experimentelles Thema durch die Schülerinnen und Schüler bearbeitet werden.

Tab. 1 Anzahl und Dauer der Klausuren

Jahrgangsstufe	Anzahl		Dauer (Unterrichtsstunden)	
	GK	LK	GK	LK
10.1 (G8) 11.1 (G9)	1	-	2	-
10.2 (G8) 11.2 (G9)	1	-	2	-
11.1 (G8) 12.1 (G9)	2	2	2	3
11.2 (G8) 12.2 (G9)	2	2	2	3
12.1 (G8) 13.1 (G9)	2	2	3	4
12.2 (G8) 13.2 (G9)	1	1	3 h	4,25 h

Bei der Konzeption und Bewertung der Klausuren ist auf Folgendes zu achten:

- Zur Festlegung der Noten mit Hilfe eines Punktschemas wird die folgende Zuordnung von Noten und erreichten Punkten zugrunde gelegt:

Note	1+	1	1-	2+	2	2-	3+	3	3-	4+	4	4-	5+	5	5-	6
Punkte (in %)	≥95	≥90	≥85	≥80	≥75	≥70	≥65	≥60	≥55	≥50	≥45	≥40	≥33	≥26	≥20	≥0

- Bei der Auswahl der Aufgaben wird so verfahren, dass auf die Leistungen der Aufgabenteile mit dem Anforderungsbereich I etwa 40 % und mit dem Anforderungsbereich III bis zu etwa 15 % der gesamten Punkte entfallen. Dabei wird auch deutlich, dass das Schwergewicht der zu erbringenden Leistung im Anforderungsbereich II liegt und darüber hinaus der Anforderungsbereich I deutlich stärker repräsentiert ist, als der Anforderungsbereich III.

Ist der Kurs nicht schriftlich gewählt, so ergibt sich die Gesamtnote ausschließlich aus der sonstigen Mitarbeit. Die sonstige Mitarbeit setzt sich wie folgt zusammen:

Tab. 2 Leistungsbewertung

- mündliche Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von Zusammenhängen und Bewerten von Ergebnissen, qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten, auch in mathematisch-symbolischer Form
- Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken und Diagrammen 90%
- (selbstständige) Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten, Erstellen von Produkten wie Dokumentationen zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Protokolle, Präsentationen, Lernplakate, Modelle AF I 40%
AF II 35%
AF III 15%
- Erstellung und Präsentation von Referaten 10%

3.1 Beschreibung der Notenstufen für die sonstigen Mitarbeit

SEHR GUT

- *vertiefte* und *umfangreiche* Fachkenntnisse, *souveräner* Umgang mit dem Fachwissen und den Fachmethoden, *sehr gutes* Verständnis der physikalischen Konzepte, Zusammenhänge und Hintergründe, *besondere* Verarbeitungstiefe
- *besonders klare* und *verständliche* Darstellung, *sicheres* und *bewegliches* Gesprächsverhalten, *hohes* Problembewusstsein und *differenzierte* Argumentation, *ausgeprägte* Diskursivität (Eingehen auf Fragen, Einwände, Hilfen), *sichere* Verwendung der Fachsprache
- *besonders sachbezogene* und *kritikoffene* Stellungnahme, *stimmiges* Urteil, *tiefgehende* Reflexion der physikalischen Perspektive, *begründete* Herstellung von Bezügen

GUT

- *gründliche* und *breite* Fachkenntnisse, *sinnvoller* Umgang mit dem Fachwissen und den Fachmethoden, *gutes* Verständnis der physikalischen Konzepte, Zusammenhänge und Hintergründe, *gute* Verarbeitungstiefe
- *klare* und *verständliche* Darstellung, *sicheres* und *bewegliches* Gesprächsverhalten, *umsichtiges* Problembewusstsein und *einsichtige* Argumentation, *deutliche* Diskursivität, Verwendung der Fachsprache
- *sachbezogene* und *kritikoffene* Stellungnahme, *einleuchtendes* Urteil, *deutliche* Reflexion der physikalischen Perspektive, Herstellung von Bezügen

BEFRIEDIGEND

- *solide* Fachkenntnisse, *erkennbarer* Umgang mit dem Fachwissen und den Fachmethoden, *erkennbares* Verständnis der physikalischen Konzepte, Zusammenhänge und Hintergründe, *geringe* Verarbeitungstiefe
- *im Ganzen verständliche* Darstellung, *angemessenes* Gesprächsverhalten, *elementares* Problembewusstsein und *nachvollziehbare* Argumentation, *erkennbare* Diskursivität, Verwendung der Fachsprache
- *sachbezogene* Stellungnahme, *knappes* Urteil, *erkennbare* Reflexion der physikalischen Perspektive, *partielle* Herstellung von Bezügen

AUSREICHEND

- *eingeschränkte* Fachkenntnisse, *mühsamer* Umgang mit dem Fachwissen und den Fachmethoden, *oberflächliches* Verständnis der physikalischen Konzepte, Zusammenhänge und Hintergründe, *geringe* Verarbeitungstiefe
- *Probleme bei der* Darstellung und beim Gesprächsverhalten, Problembewusstsein *in Grundzügen* vorhanden, *vordergründige* Argumentation, *wenig* Diskursivität, *rudimentäre* Verwendung der Fachsprache
- *zögerliche* Stellungnahme, *wenig begründetes* Urteil, *geringe* Reflexion der physikalischen Perspektive, *kaum* Herstellung von Bezügen

MANGELHAFT

- *schwerwiegende Wissenslücken* und *Mängel* im Fachwissen und in den Fachmethoden, *eingeschränktes* oder *fehlendes* Verständnis der physikalischen Konzepte, Zusammenhänge und Hintergründe, *sehr geringe* Verarbeitungstiefe
- *gravierende Schwierigkeiten* bei der Verständigung, *erhebliche Mängel* in der Darstellung und beim Gesprächsverhalten, *kaum* (oder *kein*) Problembewusstsein, *sehr fragwürdige* (bzw. *indiskutable*) Argumentation, *keine* Diskursivität, *fehlerhafte* Verwendung der Fachsprache
- *zögerliche* Stellungnahme, *kein eigenes* Urteil, *geringe* Reflexion der physikalischen Perspektive, *kaum* Herstellung von Bezügen

3.2 Korrekturzeichen

Bei Klausuren und schriftlichen Lernerfolgskontrollen sollten die nachstehenden Korrekturzeichen verwendet werden:

Leistungsebene		Verstöße / Defizite	Korrekturzeichen
Darstellungsleistung	Sprachliche Kompetenz	Rechtschreibung einschließlich Silbentrennung	R
		Grammatik einschließlich Satzbaufehler	G
		Auslassungsfehler	V
		Interpunktion	Z
		fehlende I-Punkte und Umlautzeichen	—
		Wiederholungsfehler	s.o.
		ungeschickter Satzbau, syntaktische Mängel	S
		ungeschickter Ausdruck bezogen auf komplexe Darstellung(Wortgruppe, Satz)	A
		ungeschickte/ falsche Wortwahl	WW
		unklar gesetzte Beziehungen im Satz oder zwischen Sätzen	B
		unsachgemäßer Gebrauch des Modus	M
		unsachgemäßer Tempusgebrauch	T
		unbegründete Wiederholung (z. B. Wortwahl, aber auch inhaltliche Wiederholung)	W
		unleserlich	ul
Verstehensleistung / Argumentationsleistung	Fachliche Leistung	inhaltlich / fachlich falsch	I / f
		Verstoß gegen (fachliche) Logik	Lg
		Thema / Aufgabenstellung nicht beachtet	Th
		fehlende / falsche Begründung	Bg
		Zusammenhang unklar	Zg
		fehlender Beleg / falsch zitiert / fehlerhafter Materialbezug	BL
		Definition fehlerhaft	Df
		Fachsprache (nicht angewandt oder fehlerhaft)	Fs
		Rechenfehler	Rf
		Folgefehler	Ff
		ungenau	ug
		unvollständig	uv

3.3 Facharbeit

Bewertungskriterien		Note/ Punkte
Planungsphase bis zur Anmeldung der Facharbeit		
Formulierung des Facharbeitstitels, eingereichter Arbeits- und Zeitplan, Pünktlichkeit der Abgabe der Anmeldung		
Gewichtung und Teilnote		
formale Korrektheit		
Einband, Titelblatt, Schriftbild, Seitenzahl und Nummerierung, Ränder, usw.)		
schriftlicher Ausdruck		
Rechtschreibung		
Aufbau der Facharbeit: Titelblatt, Gliederung, Einführung, theoretische Grundlagen, Dokumentation der eigenen wissenschaftlichen Arbeit. Auswertung. Ausblick. Zusammenfassung, Literaturverzeichnis, Selbstanfertigungserklärung, Danksagung, formale Korrektheit des Inhalts- und Literaturverzeichnisses Anhänge		
Gesamteindruck der Facharbeit		
Gewichtung und Teilnote		
theoretische und wissenschaftliche Grundlagen		
Relevanz und Bezug der Ausführungen zum gewählten Thema		
Verständlichkeit, gedankliche Klarheit, Stringenz		
fachliche Richtigkeit		
Korrektheit der Fachsprache		
textnahe Quellenangaben und Bildnachweise		
Fachliches Niveau gemessen am Sek II - Curriculum		
Gewichtung und Teilnote		
Experiment und praktische Durchführung		
Klarheit und Sinnhaftigkeit der experimentellen Fragestellung		
Beschreibung und Dokumentation der eigenen Arbeiten		
Genauigkeit und Relevanz der Messdaten		
Auswertung der Messung und Darstellung der Ergebnisse		
fachliche Einordnung und Interpretation der Ergebnisse		
gedankliche Ordnung und Verständnis des eigenen Handelns		
abschließender Ausblick und Zusammenfassung der Ergebnisse		
Gewichtung und Teilnote		
Präsentation		
Gewichtung und Teilnote		
Malus:		
Abweichung vom angemeldeten Thema, sonstige schwerwiegende Mängel		
Abzug		
Bemerkungen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Facharbeit ist nach den vorgegebenen formalen Kriterien gebunden (Klarsichthüllen dürfen wegen möglicher Korrekturen nicht verwendet werden) in Papierform und als WORD-Datei abzugeben. • Die Facharbeit ist durch eine Power-Point-Präsentation (PPP) unterstützt vor dem Profil zu präsentieren. Die PPP ist als Teil der Facharbeit mit abzugeben. • Unvollständige oder vorgetäuschte Quellenangaben sind schwerwiegende Täuschungsversuche. • Alle Personen, die beraten und unterstützt haben, sind mit ihren Anteilen in der Danksagung anzugeben. • Das zum Stichtag vereinbarte Thema ist unbedingt einzuhalten. 		
Gesamtnote		

3.4 Durchführung und Auswertung von Experimenten (Sekundarstufe II)

Das Versuchsprotokoll

Sowohl im Praktikum als auch im Forschungslabor muss der Ablauf eines physikalischen Experimentes stets in Form eines Versuchsprotokolls niedergeschrieben werden. Dieses soll einem selbst oder einem anderen fachkundigen Leser auch nach Beendigung des Experimentes ermöglichen, den Versuchsverlauf zu rekonstruieren und zu überprüfen, sowie eventuelle Fehler zu finden.

Das Protokoll wird in ein gebundenes Heft eingetragen. Damit soll sichergestellt werden, dass die Aufzeichnung von Messergebnissen in der richtigen zeitlichen Reihenfolge geschieht. Weiterhin entfällt die Gefahr, dass einzelne Blätter mit wichtigen Daten verloren gehen.

Ein vollständiges Protokoll soll folgende Angaben enthalten:

Kopf

- Datum der Durchführung
- Versuchsthema
- Fragestellung des Versuchs, Versuchsziel

Grundlagen

- knappe Zusammenfassung der theoretischen Grundlagen des Experimentes, insbesondere
- Angabe der relevanten Formeln
- kurze Beschreibung der Messmethode

Versuchsaufbau

- kommentierte Skizze zum Aufbau (z.B. Schaltskizze, Strahlengang)
- möglichst detaillierte Angaben über die verwendeten Geräte, besonders Genauigkeitsangaben bei Messgeräten

Versuchsdurchführung

- Angaben zur Justierung
- eventuell Beobachtungen bei qualitativen Vorversuchen
- wesentliche Arbeitsschritte beim Versuch
- z. B. bei Verwendung von Vielfachmessgeräten, Messverstärkern oder Schreibern die verwendete Einstellung der Geräte
- Alle Messwerte (einschließlich Einheit) und ggf. die Ableseungenauigkeit. Messreihen werden in Tabellenform notiert. Auch bei einfachen Rechnungen wie Nullpunktkorrekturen oder Skalenumrechnungen werden immer die unmittelbar abgelesenen Zahlenwerte aufgeschrieben.

Auswertung

- Darstellung der Messergebnisse im Diagramm. Die Achsen müssen beschriftet sein. Je nach mathematischer Abhängigkeit der aufzutragenden Größen kann die Verwendung von Papier z.B. mit logarithmische Einteilung sinnvoll sein.
- Berechnung der gesuchten Größe(n) aus den Messergebnissen. Wichtige Zwischenergebnisse sollen angegeben werden.
- Fehlerabschätzung oder Fehlerrechnung
- Angabe des Endergebnisses mit Fehlergrenzen; ggf. Vergleich mit Literaturwert oder Ergebnissen anderer Experimentatoren.

Insbesondere bei den Eintragungen zur Versuchsdurchführung werden (vermeintliche) Falscheinträge nie ausradiert oder überschrieben, sondern immer so durchgestrichen und mit einem Kommentar versehen, dass sie lesbar bleiben. Sie könnten sich im nachhinein doch als richtig erweisen. Nachträgliche Ergänzungen im Protokoll müssen als solche kenntlich gemacht werden.

Hinweise zur grafischen Darstellung von Messergebnissen

Bei jeder grafischen Darstellung von Messergebnissen in Koordinatensystemen bilden die Maßzahlen physikalischer Größen die Koordinaten der Messpunkte. Diese erhält man, wenn man den Messwert durch die verwendete Einheit dividiert. Die Koordinatenachse ist also zu beschriften mit dem Quotienten aus der aufgetragenen physikalischen Größe (z. B. der Masse m) und der verwendeten Einheit (kg). Die Einheit ist möglichst so zu wählen, dass die Zeichengenauigkeit der Messgenauigkeit entspricht.

4 Quellen und Literaturverzeichnis

- Land NRW [ed.]: „Kernlernplan für das Fach Physik – Entwurfsfassung“, Stand 16.11.2007
MSWWF [ed.]: „Richtlinien und Lehrpläne für die Sekundarstufe II – Gymnasium / Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen. Physik“, Frechen, 1999
Schulministerium [1]: <http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/abitur-gost/fach.php?fach=22>

Stand: 22.09.2015