



# **Schulinterner Lehrplan Biologie Sekundarstufe II**

**Von der Fachkonferenz beschlossen am 03.11.2016  
überarbeitet am 16.2.2017, am 18.10.2017  
und am 7.11.2017**

# Inhalt

1	Entscheidungen zum Unterricht .....	3
1.1	Obligatorik und pädagogische Freiheit .....	3
1.2	Inhaltsfelder in der SII .....	3
1.2.1	Verbindliche Reihenfolge .....	3
1.2.2	Unterrichtsvorhaben und Halbjahre .....	3
1.3	Einführungsphase .....	5
1.3.1	Inhaltsfeld Biologie der Zelle .....	5
1.3.2	Inhaltsfeld Energiestoffwechsel .....	7
1.4	Qualifizierungsphase.....	9
1.4.1	Inhaltsfeld Ökologie .....	9
1.4.2	Inhaltsfeld Genetik .....	12
1.4.3	Inhaltsfeld Neurobiologie .....	14
1.4.4	Inhaltsfeld Evolution.....	16
2	Entscheidungen zur Leistungsbewertung .....	20
2.1	Ziele .....	20
2.2	Aufgabentypen .....	20
2.3	Beurteilungsbereich sonstige Mitarbeit.....	21
2.5	Beurteilungsbereich: Klausuren.....	23
2.6	Bildung der Endnote.....	23
2.7	Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung: .....	23
2.8	Facharbeiten in Biologie.....	24
3	Entscheidungen zur Didaktik und Methodik.....	25
3.1	Grundsätze .....	25
3.2	Zusammenarbeit mit anderen Fächern.....	26
3.3	Exkursionen .....	27
4	Lehr- und Lernmittel .....	28
5	Biologie am Leibniz-Gymnasium – Voraussetzungen und Rahmenbedingungen 29	
6	Qualitätssicherung und Evaluation .....	31

# 1 Entscheidungen zum Unterricht

## 1.1 Obligatorik und pädagogische Freiheit

Es gelten die Vorgaben des Kernlehrplans<sup>1</sup>. Der Unterricht muss die Obligatorik an Inhalten und Kompetenzen grundsätzlich abdecken. Ziel dieses schulinternen Lehrplans ist die möglichst knappe und übersichtliche Präzisierung. Die Fachkonferenz Biologie ist der festen Überzeugung, dass erfolgreicher Unterricht ein Mindestmaß an pädagogischer Freiheit erfordert, um die Schüler „dort abholen zu können, wo sie stehen“. Gleichzeitig wollen wir im Hinblick auf zentrale Abiturprüfungen, Vergleichbarkeit und die Gewährleistung der Kooperation mit dem Röntgen-Gymnasium einen Rahmen fester Absprachen einhalten.

**Jede Kollegin, jeder Kollege kann einzelne Unterrichtsvorhaben durch andere ersetzen, solange die Fachinhalte und Kompetenzen erreicht werden. Auch die Reihenfolge kann ggf. angepasst werden, solange die Reihenfolge der Inhaltsfelder erhalten bleibt.**

Neben dem Kernlehrplan müssen auch die (z.T. einschränkenden) Vorgaben des jeweiligen Abiturjahrganges berücksichtigt werden. Die Vorgaben für den Abiturjahrgang 2017 finden sich z.B. unter <https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/abitur-gost/fach.php?fach=6>.

Der Lehrplan ist in der Entwicklung. Eine Evaluation erfolgt nach dem ersten Durchgang und dann jährlich. Genaue Aussagen zum Umfang der Unterrichtsvorhaben und weitere Konkretisierungen hält die Fachkonferenz zurzeit ohne jede Umsetzungserfahrung noch nicht für sinnvoll. Die unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen machen zur Fachkonferenz Vorschläge zur Anpassung des Lehrplans, also zur FK im Herbst 2015 die Kolleginnen, die im Schuljahre 2014/15 in der Ef unterrichtet haben, für die Stufe EF. Hier sollen insbesondere der Zeitbedarf der Unterrichtsvorhaben und die Zuordnung der Kompetenzen anhand der Erfahrungen im konkreten Unterricht angepasst werden. Für die weitere Arbeit am Lehrplan regt die FK die Abhaltung eines pädagogischen Tages zum Austausch an.

## 1.2 Inhaltsfelder in der SII

### 1.2.1 Verbindliche Reihenfolge

Am Leibniz-Gymnasium gelten folgende Inhaltsfelder:

Jahrgang	Inhaltsfelder (verbindliche Reihenfolge)
Ef	Biologie der Zelle Energistoffwechsel
Q1	Ökologie Genetik
Q2	Neurobiologie Evolution

Innerhalb der Halbjahre kann die Lehrkraft die unten angegebene Reihenfolge der Unterrichtsvorhaben auch verändern.

### 1.2.2 Unterrichtsvorhaben und Halbjahre

Der Unterricht untergliedert sich in Unterrichtsvorhaben, nicht in Halbjahre. Daher sind die Inhaltsfelder u.U. nicht identisch mit Halbjahren, sondern ein Wechsel kann auch außerhalb der Halbjahre stattfinden. Insbesondere sollte der Einstieg in die Neurobiologie noch in der Q1 erfolgen, da die Q2 naturgemäß kürzer ist.

Der ausgewiesene *Zeitbedarf* versteht sich als *grobe Orientierungsgröße*, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Kursfahrten o.ä.) zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen

<sup>1</sup> Ministerium für Schule und Weiterbildung NRW: Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Gymnasium / Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen, Biologie, 2013

Lehrplans nur ca. 75 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant. (Als 75 % wurden für die Einführungsphase 60 Unterrichtseinheiten á 67,5 Minuten, für den Grundkurs in der Q1 ebenfalls 60 und in der Q2 40 Unterrichtseinheiten und für den Leistungskurs in der Q1 100 und für Q2 60 Unterrichtsstunden zugrunde gelegt.)

## 1.3 Einführungsphase

### 1.3.1 Inhaltsfeld Biologie der Zelle

#### 1. Unterrichtsvorhaben:

#### Kein Leben ohne Zelle I – Wie sind Zellen aufgebaut und organisiert?

##### **Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Organ – Gewebe – Zelle
- Mikroskopie: Lichtmikroskopie
- Zelltypen
- Bau- und Inhaltsstoffe der Zelle
- Mikroskopie: Elektronenmikroskopie
- Zellaufbau, Zellorganellen, Zellkern
- Cytoskelett
- Prokaryot / Eukaryot
- Endosymbiose

##### **Kompetenzen**

- ordnen differenzierte Zellen auf Grund ihrer Strukturen spezifischen Geweben und Organen zu und erläutern den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (UF3, UF4, UF1)
- ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle (Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nucleinsäuren) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3)
- stellen den wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Zellaufbau durch technischen Fortschritt an Beispielen (durch Licht-, Elektronen- und Fluoreszenzmikroskopie) dar (E7)
- beschreiben Aufbau und Funktion der Zellorganellen und erläutern die Bedeutung der Zellkompartimentierung für die Bildung unterschiedlicher Reaktionsräume innerhalb einer Zelle (UF3, UF1)
- beschreiben den Aufbau pro- und eukaryotischer Zellen und stellen die Unterschiede heraus (UF3)
- präsentieren adressatengerecht die Endosymbiontentheorie mithilfe angemessener Medien (K3, K1, UF1)

**Zeitlicher Umfang:** ca. 7 Std. à 67,5 Minuten

#### 2. Unterrichtsvorhaben:

#### Kein Leben ohne Zelle II – Welche Bedeutung haben Zellkern und Nucleinsäuren für das Leben?

##### **Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Zellkern
- Chromosom, Makromolekül, DNA
- Zellzyklus, Zellteilung, Mitose, Replikation
- Zelldifferenzierung

##### **Kompetenzen**

- benennen Fragestellungen historischer Versuche zur Funktion des Zellkerns und stellen Versuchsdurchführungen und Erkenntniszuwachs dar (E1, E5, E7)
- werten Klonierungsexperimente (Kerntransfer bei *Xenopus*) aus und leiten ihre Bedeutung für die Stammzellforschung ab (E5)
- ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle (Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nucleinsäuren) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3)
- erklären den Aufbau der DNA mithilfe eines Strukturmodells (E6, UF1)
- beschreiben den semikonservativen Mechanismus der DNA-Replikation (UF1, UF4)

- begründen die biologische Bedeutung der Mitose auf der Basis der Zelltheorie (UF1, UF4)
- erläutern die Bedeutung des Cytoskeletts für den intrazellulären Transport und die Mitose (UF3, UF1)
- recherchieren Beispiele der Osmose und Osmoregulation in unterschiedlichen Quellen und dokumentieren die Ergebnisse in einer eigenständigen Zusammenfassung (K1, K2)
- zeigen Möglichkeiten und Grenzen der Zellkulturtechnik in der Biotechnologie und Biomedizin auf (B4, K4)

**Zeitlicher Umfang:** ca. 8 Std. à 67,5 Minuten

### **3. Unterrichtsvorhaben:**

#### **Erforschung der Biomembran – Welche Bedeutung haben technischer Fortschritt und Modelle für die Forschung?**

##### ***Inhaltliche Schwerpunkte:***

- Biomembranen, Erforschung des Membranbaus
- Zellkompartimentierung
- Plasmolyse
- Transport, Diffusion, Osmose, Osmoregulation
- Cytoskelett, Transport
- Membranfluss, Endo- und Exocytose
- Zellkommunikation, Befruchtung, Immunreaktion

##### ***Kompetenzen***

- beschreiben Aufbau und Funktion der Zellorganellen und erläutern die Bedeutung der Zellkompartimentierung für die Bildung unterschiedlicher Reaktionsräume innerhalb einer Zelle (UF3, UF1)
- ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle (Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nucleinsäuren) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3)
- stellen den wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen Fortschritt an Beispielen dar und zeigen daran die Veränderlichkeit von Modellen auf (E5, E6, E7, K4)
- führen mikroskopische Untersuchungen zur Plasmolyse hypothesengeleitet durch und interpretieren die beobachteten Vorgänge (E2, E3, E5, K1, K4)
- führen Experimente zur Diffusion und Osmose durch und erklären diese mit Modellvorstellungen auf Teilchenebene (E4, E6, K1, K4)
- recherchieren Beispiele der Osmose und Osmoregulation in unterschiedlichen Quellen und dokumentieren die Ergebnisse in einer eigenständigen Zusammenfassung (K1, K2)
- beschreiben Transportvorgänge durch Membranen für verschiedene Stoffe mithilfe geeigneter Modelle und geben die Grenzen dieser Modelle an (E6)
- erläutern die Bedeutung des Cytoskeletts für den intrazellulären Transport und die Mitose (UF3, UF1)
- erläutern die membranvermittelten Vorgänge der Endo- und Exocytose (u.a. am Golgi-Apparat) (UF1, UF2)
- recherchieren die Bedeutung und die Funktionsweise von Tracern für die Zellforschung und stellen ihre Ergebnisse graphisch und mithilfe von Texten dar (K2, K3)
- recherchieren die Bedeutung der Außenseite der Zellmembran und ihrer Oberflächenstrukturen für die Zellkommunikation (u.a. Antigen-Antikörper-Reaktion) und stellen die Ergebnisse adressatengerecht dar (K1, K2, K3)

**Zeitlicher Umfang:** ca. 15 Std. à 67,5 Minuten

### 1.3.2 Inhaltsfeld Energiestoffwechsel

#### 4. Unterrichtsvorhaben:

#### Enzyme im Alltag – Welche Rolle spielen Enzyme in unserem Leben?

##### **Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Bau und Struktur der Proteine
- Struktur und Funktion der Enzyme
- Aktivierungsenergie und Enzymreaktion
- Wirkung von Umgebungsfaktoren auf die Enzymreaktion
- Regulation der Enzymaktivität
- Verwendung von Enzymen

##### **Kompetenzen**

- erläutern Struktur und Funktion von Enzymen und ihre Bedeutung als Biokatalysatoren bei Stoffwechselreaktionen (UF1, UF3, UF4)
- stellen Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren auf, überprüfen sie experimentell und stellen sie graphisch dar (E3, E2, E4, E5, K1, K4)
- beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E5)
- beschreiben und erklären mithilfe geeigneter Modelle Enzymaktivität und Enzymhemmung (E6)
- recherchieren Informationen zu verschiedenen Einsatzgebieten von Enzymen und präsentieren und bewerten vergleichend die Ergebnisse (K2, K3, K4)
- geben Möglichkeiten und Grenzen für den Einsatz von Enzymen in biologisch-technischen Zusammenhängen an und wägen die Bedeutung für unser heutiges Leben ab (B4)

**Zeitlicher Umfang:** ca. 13 Std. à 67,5 Minuten

#### 5. Unterrichtsvorhaben:

#### Biologie und Sport – Welchen Einfluss hat körperliche Aktivität auf unseren Körper?

##### **Inhaltliche Schwerpunkte:**

- körperliche Aktivität, Grundumsatz, Leistungsumsatz
- Bau und Funktion der Muskulatur
- Dissimilation
- Energiegewinnung durch Gärung
- Zellatmung, Mitochondrium, Energieumwandlung, ATP, NAD<sup>+</sup>, Zitronensäurezyklus
- Sport und Training – Bedeutung für ein gesundes Leben
- Doping

##### **Kompetenzen**

- stellen Methoden zur Bestimmung des Energieumsatzes bei körperlicher Aktivität vergleichend dar (UF4)
- erläutern den Unterschied zwischen roter und weißer Muskulatur (UF1)
- erklären die Grundzüge der Dissimilation unter dem Aspekt der Energieumwandlung mithilfe einfacher Schemata (UF3)
- überprüfen Hypothesen zur Abhängigkeit der Gärung von verschiedenen Faktoren (E3, E2, E1, E4, E5, K1, K4)
- erläutern die Bedeutung von NAD<sup>+</sup> und ATP für aerobe und anaerobe Dissimilationsvorgänge (UF1, UF4)
- beschreiben und präsentieren die ATP-Synthese im Mitochondrium mithilfe vereinfachter Schemata (UF2, K3)
- erklären mithilfe einer graphischen Darstellung die zentrale Bedeutung des Zitronensäurezyklus im Zellstoffwechsel (E6, UF4)
- präsentieren eine Tracermethode bei der Dissimilation adressatengerecht (K3)

- präsentieren unter Einbezug geeigneter Medien und unter Verwendung einer korrekten Fachsprache die aerobe und anaerobe Energieumwandlung in Abhängigkeit von körperlichen Aktivitäten (K3, UF1)
- erläutern unterschiedliche Trainingsformen adressatengerecht und begründen sie mit Bezug auf die Trainingsziele (K4)
- nehmen begründet Stellung zur Verwendung leistungssteigernder Substanzen aus gesundheitlicher und ethischer Sicht (B1, B2, B3)

**Zeitlicher Umfang:** ca. 17 Std. à 67,5 Minuten

## 1.4 Qualifizierungsphase

### 1.4.1 Inhaltsfeld Ökologie

#### 1. Unterrichtsvorhaben:

#### Autökologische Untersuchungen – Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?

##### **Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Umweltfaktoren und ökologische Potenz
- Fotosynthese (kann auch in Unterrichtsvorhaben 3 mit den entsprechenden Kompetenzen verschoben werden)
- Ökologische Nische

##### **Kompetenzen**

- zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem auf (UF3, UF4, E4)
- erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln (u.a. tiergeographische Regeln) und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4)
- erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3)
- analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5)
- erklären mithilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2)

##### **Zusätzliche Kompetenzen im Leistungskurs:**

- planen ausgehend von Hypothesen Experimente zur Überprüfung der ökologischen Potenz nach dem Prinzip der Variablenkontrolle, nehmen kriterienorientiert Beobachtungen und Messungen vor und deuten die Ergebnisse (E2, E3, E4, E5, K4)

**Zeitlicher Umfang:** ca. 7 Std. (GK) bzw. 10 Std. (LK) à 67,5 Minuten

#### 2. Unterrichtsvorhaben:

#### Synökologie I – Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?

##### **Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Populationsbegriff
- Populationswachstum, Populationsschwankungen
- K- und r-Strategie
- Räuber-Beute-Beziehung
- Symbiose, Parasitismus
- Konkurrenz
- Dispersion – Verteilungsmuster von Populationen
- Pflanzenschutz
- biologische Invasion

##### **Kompetenzen**

- beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1)
- leiten aus Daten zu abiotischen und biotischen Faktoren Zusammenhänge im Hinblick auf zyklische und sukzessive Veränderungen (Abundanz und Dispersion von Arten) sowie K- und r-Lebenszyklusstrategien ab (E5, UF1, UF2, UF3, UF4)
- untersuchen die Veränderungen von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6)

- leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1)
- recherchieren Beispiele für die biologische Invasion von Arten und leiten Folgen für das Ökosystem ab (K2, K4)

**Zusätzliche Kompetenzen im Leistungskurs:**

- vergleichen das Lotka-Volterra-Modell mit veröffentlichten Daten aus Freilandmessungen und diskutieren die Grenzen des Modells (E6)

**Zeitlicher Umfang:** ca. 8 Std. (GK) bzw. 10 Std. (LK) à 67,5 Minuten

**3. Unterrichtsvorhaben:**

**Synökologie II – Welchen Einfluss hat der Mensch auf globale Stoffkreisläufe und Energieflüsse?**

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Fotosynthese (kann auch in Unterrichtsvorhaben 1 mit den entsprechenden Kompetenzen verschoben werden)
- Nahrungskette und Energiefluss
- Destruenten und Stoffkreislauf
- Kohlenstoffkreislauf

**Kompetenzen**

- erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3)
- analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5)
- stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3)
- präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf einen ausgewählten globalen Stoffkreislauf (K1, K3, UF1)
- diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)
- entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3)

**Zusätzliche Kompetenzen im Leistungskurs:**

- leiten aus Forschungsexperimenten zur Aufklärung der Fotosynthese zu Grunde liegende Fragestellungen und Hypothesen ab (E1, E3, UF2, UF4)
- erläutern mithilfe einfacher Schemata das Grundprinzip der Energieumwandlung in den Fotosystemen und den Mechanismus der ATP-Synthese (K3, UF1),

**Zeitlicher Umfang:** ca. 7 Std. (GK) bzw. 15 Std. (LK) à 67,5 Minuten

**4. Unterrichtsvorhaben:**

**Demökologie: Zyklische und sukzessive Veränderung im Ökosystem See – Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?**

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Ökosystem See: Typen, Gliederung
- Jahreszeitliche Veränderungen im Ökosystem See
- Nahrungsnetz und Stoffkreislauf im Ökosystem See
- Stickstoffkreislauf, Phosphatkreislauf
- Überdüngung und Umkippen eines Sees

- Fließgewässerexkursion zur Naturschule Grund

**Kompetenzen**

- entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5)
- leiten aus Daten zu abiotischen und biotischen Faktoren Zusammenhänge im Hinblick auf zyklische und sukzessive Veränderungen (Abundanz und Dispersion von Arten) sowie K- und r-Lebenszyklusstrategien ab (E5, UF1, UF2, UF3, UF4)
- stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3)
- präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf einen ausgewählten globalen Stoffkreislauf (K1, K3, UF1)
- diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)
- entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3)
- untersuchen das Vorkommen, die Abundanz und die Dispersion von Lebewesen eines Ökosystems im Freiland (E1, E2, E4)

**Zusätzliche Kompetenzen im Leistungskurs:**

- keine

**Zeitlicher Umfang:** ca. 7 Std. (GK) bzw. 10 Std. (LK) à 67,5 Minuten

## 1.4.2 Inhaltsfeld Genetik

### 5. Unterrichtsvorhaben:

#### Modellvorstellungen zur Proteinbiosynthese – Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen Strukturen auf einen Organismus?

##### **Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Wiederholung: DNA, Replikation
- Proteinbiosynthese
- Regulation der Genaktivität
- Mutationen
- Krebs
- Epigenetik

##### **Kompetenzen**

- vergleichen die molekularen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten (UF1, UF3)
- erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Genmutationen (UF1, UF2)
- erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten) (UF1, UF4)
- erläutern und entwickeln Modellvorstellungen auf der Grundlage von Experimenten zur Aufklärung der Genregulation bei Prokaryoten (E2, E5, E6)
- begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u.a. *E. coli*) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3)
- erklären mithilfe eines Modells die Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und Tumor-Suppressorgenen auf die Regulation des Zellzyklus und erklären die Folgen von Mutationen in diesen Genen (E6, UF1, UF3, UF4)
- erklären einen epigenetischen Mechanismus als Modell zur Regelung des Zellstoffwechsels (E6)

##### **Zusätzliche Kompetenzen im Leistungskurs:**

- benennen Fragestellungen und stellen Hypothesen zur Entschlüsselung des genetischen Codes auf und erläutern klassische Experimente zur Entwicklung der Code-Sonne (E1, E3, E4)
- erläutern wissenschaftliche Experimente zur Aufklärung der Proteinbiosynthese, generieren Hypothesen auf der Grundlage der Versuchspläne und interpretieren die Versuchsergebnisse (E3, E4, E5)
- reflektieren und erläutern den Wandel des Genbegriffs (E7)
- erklären mithilfe von Modellen genregulatorische Vorgänge bei Eukaryoten (E6)
- erläutern die Bedeutung der Transkriptionsfaktoren für die Regulation von Zellstoffwechsel und Entwicklung (UF1, UF4)

**Zeitlicher Umfang:** ca. 12 Std. (GK) bzw. 20 Std. (LK) à 67,5 Minuten

### 6. Unterrichtsvorhaben:

#### Humangenetische Beratung – Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?

##### **Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Wiederholung: Zellzyklus, Mitose
- Meiose und Befruchtung
- Rekombination
- Erbkrankheiten; Mutationen (vereinfacht)
- Vererbung von Merkmalen in der Humangenetik
- Analyse von Familienstammbäumen
- genetische Beratung

- Bioethik, Stammzellen

### **Kompetenzen**

- erläutern die Grundprinzipien der Rekombination (Reduktion und Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4)
- erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten) (UF1, UF4)
- formulieren bei der Stammbaumanalyse Hypothesen zu X-chromosomal und autosomalen Vererbungsmodi genetisch bedingter Merkmale und begründen die Hypothesen mit vorhandenen Daten auf der Grundlage der Meiose (E1, E3, E5, UF4, K4)
- recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3)
- stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und beurteilen Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4)

### **Zusätzliche Kompetenzen im Leistungskurs:**

- recherchieren Informationen zu humangenetischen Fragestellungen (u.a. genetisch bedingten Krankheiten), schätzen die Relevanz und Zuverlässigkeit der Informationen ein und fassen die Ergebnisse strukturiert zusammen (K2, K1, K3, K4)

**Zeitlicher Umfang:** ca. 11 Std. (GK) bzw. 17 Std. (LK) à 67,5 Minuten

## **7. Unterrichtsvorhaben:**

### **Angewandte Genetik – Welche Chancen und welche Risiken bestehen?**

#### ***Inhaltliche Schwerpunkte:***

- Genetischer Fingerabdruck
- Gentechnik und Herstellung transgener Lebewesen
- Bioethik
- Synthetische Biologie (nur LK)

### **Kompetenzen**

- erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete (E4, E2, UF1)
- beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1)
- geben die Bedeutung von DNA-Chips an und beurteilen Chancen und Risiken (B1, B3)
- begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u.a. *E. coli*) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3)
- stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3)

### **Zusätzliche Kompetenzen im Leistungskurs:**

- beschreiben aktuelle Entwicklungen in der Biotechnologie bis hin zum Aufbau von synthetischen Organismen in ihren Konsequenzen für unterschiedliche Einsatzziele und bewerten sie (B3, B4)
- recherchieren Informationen zu humangenetischen Fragestellungen (u.a. genetisch bedingten Krankheiten), schätzen die Relevanz und Zuverlässigkeit der Informationen ein und fassen die Ergebnisse strukturiert zusammen (K2, K1, K3, K4)

**Zeitlicher Umfang:** ca. 7 Std. (GK) bzw. 13 Std. (LK) à 67,5 Minuten

### 1.4.3 Inhaltsfeld Neurobiologie

#### **8. Unterrichtsvorhaben:**

#### **Molekulare und zellbiologische Grundlagen der Informationsverarbeitung und Wahrnehmung – Wie wird aus einer durch einen Reiz ausgelösten Erregung eine Wahrnehmung?**

##### ***Inhaltliche Schwerpunkte:***

- Aufbau und Funktion des Neurons
- Ruhepotenzial, Aktionspotenzial, Erregungsleitung
- Synapsen und Synapsengifte
- Räumliche und zeitliche Summation
- Sinneszellen als Reizwandler
- Sinnesorgan Auge (nur LK; Schwerpunkt: Phototransduktion und Netzhaut)
- Sinnestäuschung und Wahrnehmung

##### ***Kompetenzen***

- beschreiben Aufbau und Funktion des Neurons (UF1)
- erklären Ableitungen von Potentialen mittels Messelektroden an Axon und Synapse und werten Messergebnisse unter Zuordnung der molekularen Vorgänge an Biomembranen aus (E5, E2, UF1, UF2)
- erklären die Weiterleitung des Aktionspotentials an myelinisierten Axonen (UF1)
- erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)
- stellen das Prinzip der Signaltransduktion an einem Rezeptor anhand von Modellen dar (E6, UF1, UF2, UF4)
- dokumentieren und präsentieren die Wirkung von endo- und exogenen Stoffen auf Vorgänge am Axon, der Synapse und auf Gehirnareale an konkreten Beispielen (K1, K3, UF2)
- erklären Wirkungen von exogenen Substanzen auf den Körper und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF4)
- stellen den Vorgang von der durch einen Reiz ausgelösten Erregung von Sinneszellen bis zur Konstruktion des Sinneseindrucks bzw. der Wahrnehmung im Gehirn unter Verwendung fachspezifischer Darstellungsformen in Grundzügen dar (K1, K3)

##### ***Zusätzliche Kompetenzen im Leistungskurs:***

- leiten aus Messdaten der Patch-Clamp-Technik Veränderungen von Ionenströmen durch Ionenkanäle ab und entwickeln dazu Modellvorstellungen (E5, E6, K4)
- erläutern den Aufbau und die Funktion der Netzhaut unter den Aspekten der Farb- und Kontrastwahrnehmung (UF3, UF4)
- stellen die Veränderung der Membranspannung an Lichtsinneszellen anhand von Modellen dar und beschreiben die Bedeutung des *second messengers* und der Reaktionskaskade bei der Fototransduktion (E6, E1)

***Zeitlicher Umfang:*** ca. 13 Std. (GK) bzw. 22 Std. (LK) à 67,5 Minuten

#### **9. Unterrichtsvorhaben:**

#### **Lernen und Gedächtnis – Wie muss ich mich verhalten, um Abiturstoff am besten zu lernen und zu behalten?**

##### ***Inhaltliche Schwerpunkte:***

- Nervensystem des Menschen
- Zusammenwirken mit dem Hormonsystem, Stress
- Gehirn des Menschen
- Untersuchungen zur Gehirnaktivität
- Lernen und Gedächtnis

- neurodegenerative Krankheiten
- Drogen und ihre Wirkung (inkl. Gehirndoping)

**Kompetenzen**

- erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an einem Beispiel (UF4, E6, UF2, UF1)
- ermitteln mithilfe von Aufnahmen eines bildgebenden Verfahrens Aktivitäten verschiedener Gehirnareale (E5, UF4)
- dokumentieren und präsentieren die Wirkung von endo- und exogenen Stoffen auf Vorgänge am Axon, der Synapse und auf Gehirnareale an konkreten Beispielen (K1, K3, UF2)
- erklären die Bedeutung der Plastizität des Gehirns für ein lebenslanges Lernen (UF4)
- stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1)
- recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung (K2, K3)
- erklären Wirkungen von exogenen Substanzen auf den Körper und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF4)

**Zusätzliche Kompetenzen im Leistungskurs:**

- keine

**Zeitlicher Umfang:** ca. 6 Std. (GK) bzw. 11 Std. (LK) à 67,5 Minuten

#### 1.4.4 Inhaltsfeld Evolution

##### **10. Unterrichtsvorhaben:**

##### **Vom Glauben an die Artkonstanz zur Evolutionsbiologie – Wie hat sich die Vorstellung über die Evolution entwickelt?**

###### ***Inhaltliche Schwerpunkte:***

- Entwicklung der Evolutionstheorie(n) zur Evolutionsbiologie (nur LK verpflichtend)
- Pseudowissenschaft: Kreationismus und Intelligent Design

###### ***Kompetenzen***

- beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4)
- (stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4)) → hier eher Ausblick, darwinsche Selektionstheorie

###### ***Zusätzliche Kompetenzen im Leistungskurs:***

- stellen Erklärungsmodelle für die Evolution in ihrer historischen Entwicklung und die damit verbundenen Veränderungen des Weltbildes dar (E7)
- beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Vielfalt der Ökosysteme) (UF4, UF1, UF2, UF3)
- grenzen die Synthetische Theorie der Evolution gegenüber nicht naturwissenschaftlichen Positionen zur Entstehung von Artenvielfalt ab und nehmen zu diesen begründet Stellung (B2, K4)

***Zeitlicher Umfang:*** ca. 2 Std. (GK) bzw. 4 Std. (LK) à 67,5 Minuten

##### **11. Unterrichtsvorhaben:**

##### **Evolution in Aktion I: Wie entstehen Anpassungen durch Evolution?**

###### ***Inhaltliche Schwerpunkte:***

- Angepasstheit an die Lebensweise
- Mutation, Rekombination
- Natürliche Selektion
- Zusammenwirken der Evolutionsfaktoren
- Konvergente Entwicklung
- Koevolution
- Kompromisse und Trade-offs
- Populationsgenetik (nur LK)
- Evolution von Verhalten, Sozialstrukturen

###### ***Kompetenzen***

- erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1)
- erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)
- stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4)
- belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Gendatenbanken) (E2, E5)
- wählen angemessene Medien zur Darstellung von Beispielen zur Koevolution aus Zoologie und Botanik aus und präsentieren die Beispiele (K3, UF2)
- analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)

**Zusätzliche Kompetenzen im Leistungskurs:**

- bestimmen und modellieren mithilfe des Hardy-Weinberg-Gesetzes die Allelfrequenzen in Populationen und geben Bedingungen für die Gültigkeit des Gesetzes an (E6)
- erklären mithilfe molekulargenetischer Modellvorstellungen zur Evolution der Genome die genetische Vielfalt der Lebewesen (K4, E6)

**Zeitlicher Umfang:** ca. 6 Std. (GK) bzw. 10 Std. (LK) à 67,5 Minuten

**12. Unterrichtsvorhaben:**

**Evolution in Aktion II – Wie entstehen Arten durch Evolution?**

***Inhaltliche Schwerpunkte:***

- Gendrift
- Isolation
- Allopatrische und sympatrische Artbildung
- adaptive Radiation

***Kompetenzen***

- erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1)
- erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)
- erklären Modellvorstellungen zu allopatrischen und sympatrischen Artbildungsprozessen an Beispielen (E6, UF1)
- stellen den Vorgang der adaptiven Radiation unter dem Aspekt der Anpasstheit dar (UF2, UF4)
- stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4)
- belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Gendatenbanken) (E2, E5)

**Zusätzliche Kompetenzen im Leistungskurs:**

- beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Vielfalt der Ökosysteme) (UF4, UF1, UF2, UF3)

**Zeitlicher Umfang:** ca. 6 Std. (GK) bzw. 8 Std. (LK) à 67,5 Minuten

**13. Unterrichtsvorhaben:**

**Evolution in Aktion III – Makroevolution: Wie entstehen neue Baupläne durch Evolution?**

***Inhaltliche Schwerpunkte (eher orientierend, nicht vertieft!):***

- Punktualismus und Gradualismus
- additive Typogenese
- Endosymbiose
- Kontinentaldrift und dynamische Erde
- Erklärungsmodell der Makroevolution, z.B. Synade-Modell nach U. Kutschera
- Evolution von Genfamilien, HOX-Gene, Entwicklungssteuerung (nur LK)

***Kompetenzen***

- beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4)
- erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1)
- stellen den Vorgang der adaptiven Radiation unter dem Aspekt der Anpasstheit dar (UF2, UF4)
- stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4)

*aus Jahrgangsstufe EF aufgreifend:*

- beschreiben den Aufbau pro- und eukaryotischer Zellen und stellen die Unterschiede heraus (UF3)
- präsentieren adressatengerecht die Endosymbiontentheorie mithilfe angemessener Medien (K3, K1, UF1)

**Zusätzliche Kompetenzen im Leistungskurs:**

- erklären mithilfe molekulargenetischer Modellvorstellungen zur Evolution der Genome die genetische Vielfalt der Lebewesen (K4, E6)
- stellen Erklärungsmodelle für die Evolution in ihrer historischen Entwicklung und die damit verbundenen Veränderungen des Weltbildes dar (E7)
- grenzen die Synthetische Theorie der Evolution gegenüber nicht naturwissenschaftlichen Positionen zur Entstehung von Artenvielfalt ab und nehmen zu diesen begründet Stellung (B2, K4)
- beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Vielfalt der Ökosysteme) (UF4, UF1, UF2, UF3)

**Zeitlicher Umfang:** ca. 2 Std. (GK) bzw. 6 Std. (LK) à 67,5 Minuten

**14. Unterrichtsvorhaben:**

**Belege für die Evolution – Wie verlief die Evolution der Wirbeltiere?**

***Inhaltliche Schwerpunkte:***

- Systematik der Wirbeltiere
- Belege aus der Paläontologie, Fossilien und Altersbestimmung
- Belege aus Morphologie und Anatomie, Homologie und Analogie, Rudimente und Atavismen
- Belege aus der Parasitologie
- Belege aus der Molekularbiologie, Proteinvergleiche, DNA-Vergleiche
- Stammbäume

***Kompetenzen***

- beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4)
- stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)
- deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)
- analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie im Hinblick auf die Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6)
- entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)
- erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)

**Zusätzliche Kompetenzen im Leistungskurs:**

- beschreiben und erläutern molekulare Verfahren zur Analyse von phylogenetischen Verwandtschaften zwischen Lebewesen (UF1, UF2)
- beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Vielfalt der Ökosysteme) (UF4, UF1, UF2, UF3)

**Zeitlicher Umfang:** ca. 8 Std. (GK) bzw. 16 Std. (LK) à 67,5 Minuten

## **15. Unterrichtsvorhaben:**

### **Humanevolution: Wie entstand der heutige Mensch?**

#### ***Inhaltliche Schwerpunkte:***

- Systematik und Kennzeichen der Primaten, evolutive Trends
- Mensch und Schimpanse im Vergleich
- Frühe Hominiden
- Gattung Homo inkl. Neandertaler
- Herkunft des heutigen Menschen
- Rassebegriff und Diskriminierung

#### ***Kompetenzen***

- beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4)
- stellen den Vorgang der adaptiven Radiation unter dem Aspekt der Anpasstheit dar (UF2, UF4)
- erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)
- ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3)
- analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)
- analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie im Hinblick auf die Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6)
- deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)
- entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)
- erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)
- stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)
- diskutieren wissenschaftliche Befunde (u.a. Schlüsselmerkmale) und Hypothesen zur Humanevolution unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit kritisch-konstruktiv (K4, E7, B4)
- bewerten die Problematik des Rasse-Begriffs beim Menschen aus historischer und gesellschaftlicher Sicht und nehmen zum Missbrauch dieses Begriffs aus fachlicher Perspektive Stellung (B1, B3, K4)

#### ***Zusätzliche Kompetenzen im Leistungskurs:***

- stellen Erklärungsmodelle für die Evolution in ihrer historischen Entwicklung und die damit verbundenen Veränderungen des Weltbildes dar (E7)
- beschreiben und erläutern molekulare Verfahren zur Analyse von phylogenetischen Verwandtschaften zwischen Lebewesen (UF1, UF2)

***Zeitlicher Umfang:*** ca. 8 Std. (GK) bzw. 14 Std. (LK) à 67,5 Minuten

## 2 Entscheidungen zur Leistungsbewertung

### 2.1 Ziele

Auf der Grundlage von § 48 SchulG, § 13 APO-GOST sowie Kapitel 3 des Kernlehrplans Biologie hat die Fachkonferenz im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Zielsetzungen sind die Transparenz bei Bewertungen und die Vergleichbarkeit von Leistungen, soweit sie erreichbar ist. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar. Bezogen auf die einzelne Lerngruppe können ergänzend weitere der in den Folgeabschnitten genannten Instrumente der Leistungsüberprüfung zum Einsatz kommen.

### 2.2 Aufgabentypen

In den Bereichen der „sonstigen Mitarbeit“ als auch im Bereich „Klausuren“ können u.a. folgende Aufgabentypen Verwendung finden (vgl. KLP, S. 49f, Liste nicht abschließend). Die Aufzählung bedeutet nicht, dass alle Aufgabentypen auch im Unterricht verwirklicht sein müssen. Vielmehr sind Auswahl und Gewichtung vom Fachlehrer und der Lerngruppe abhängig.

#### 1. *Darstellungsaufgaben*

- Beschreibung und Erläuterung eines biologischen Phänomens
- Darstellung biologischer Sachverhalte, Theorien und Modelle
- Verwendung der Fachsprache
- Erläuterung und Zusammenfassung von Texten und Stellungnahmen

#### 2. *Aufgaben zu Theorien und Modellen*

- Bildung von Hypothesen
- Erklärung eines Zusammenhangs oder Überprüfung einer Aussage mit einer Theorie oder einem Modell
- Anwendung einer Theorie oder eines Modells auf einen konkreten Sachverhalt
- Übertragung einer Theorie oder eines Modells auf einen anderen Zusammenhang
- Aufzeigen der Grenzen eines Modells

#### 3. *Aufgaben zu Messreihen und Daten*

- Dokumentation und Strukturierung von Daten
- Auswertung und Bewertung von Daten
- Prüfung von Daten auf Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten, Hypothesenbildung

#### 4. *Dokumentationsaufgaben*

- Protokollieren von Experimenten
- Dokumentation von Projekten
- Portfolio

#### 5. *Rechercheaufgaben*

- Erarbeitung von Phänomenen und Sachverhalten aus Texten, Darstellungen und Stellungnahmen
- Analyse, Vergleich und Strukturierung recherchierter Informationen

#### 6. *Präsentationsaufgaben*

- Vorführung / Demonstration eines Experimentes
- Vortrag, Referat (auch mediengestützt)
- Fachartikel, Text, Plakat, Medienbeitrag (z.B. Film)

#### 7. *Bewertungsaufgaben*

- Analyse und Deutung von Phänomenen und Sachverhalten
- Biologisch fundierte Stellungnahme zu Texten und Medienbeiträgen
- Abwägen zwischen alternativen Lösungswegen
- Argumentation und Entscheidungsfindung in Konflikt- oder Dilemmasituationen

#### 8. *Experimentelle Aufgaben*

- Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten

- Überprüfung von Vermutungen
- Interpretation, fachspezifische Bewertung und Präsentation experimenteller Ergebnisse

## 2.3 Beurteilungsbereich sonstige Mitarbeit

Die Kriterien für den Beurteilungsbereich mündliche Mitarbeit müssen überschaubar sein, zum einen für die Kolleginnen und Kollegen, zum anderen aber auch wegen der geforderten Transparenz für die Schülerinnen und Schüler. Die folgenden Ausführungen stellen auch nur den Mindeststandard da und sind daher nicht abschließend, sondern vielmehr an die Lerngruppe anzupassen.

Folgende Aspekte sollen bei der Leistungsbewertung der sonstigen Mitarbeit eine Rolle spielen: Bei allen Unterrichtsbeiträgen kommt es neben der Quantität (also Häufigkeit) der Beteiligung auch auf die Regelmäßigkeit (Kontinuität) der Mitarbeit und die Qualität der Unterrichtsbeiträge an. Unter *Qualität* verstehen wir dabei (je nach Unterrichtsbeitrag in unterschiedlicher Gewichtung):

- fachliche *Richtigkeit*, sichere Verfügbarkeit biologischen *Grundwissens* (vgl. Kapitel 2.2)
- Beachtung der korrekten *Fachsprache* und sprachliche Richtigkeit
- über reine Reproduktion hinausgehende Beiträge und weiterführender Charakter (kreative Idee, Lösungsvorschläge, auch Fragen; *Transfer und Problemlösung*)
- gute *Kommunikationsfähigkeit* (z.B. Bezug auf Beiträge anderer, Klarheit, Verständlichkeit, Präzision, adressatengerechte Kommunikation)
- sachgerechtes *Experimentieren* einschließlich Beachtung der Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften und der Entsorgung sowie der Sparsamkeit
- Grad der *Selbstständigkeit* beim Anwenden fachspezifischer Methoden und Arbeitsweisen
- konstruktiver Umgang mit Fehlern und Rückmeldungen zur Leistung (vgl. unten)
- sinnvolle und *zielgerichtete Auswahl und sachgerechte Strukturierung von Informationen* bei Rechercheaufgaben und Zusammenfassungen sowie in Präsentationsaufgaben und Facharbeiten (Beurteilungsbereich Klausuren)
- sachgerechter *Nachweis genutzter Quellen* und Literatur bei Rechercheaufgaben
- sinnvolle Mediennutzung bei Präsentationen unter *Beachtung des Primates des Inhalts*

*Kontinuität und Quantität* äußern sich hauptsächlich in *regelmäßigem Engagement und Arbeitseinsatz sowie möglichst in Interesse* in allen Sozialformen und Phasen des Unterrichts. Außerdem fließt hier auch die regelmäßige häusliche Nacharbeit und die *Erladigung von Haus- und EVA-Aufgaben* ein.

Unterrichtsbeiträge, die in die Bewertung einfließen können sind (Liste einerseits nicht abschließend, aber auch nicht zwingend vollständig umzusetzen):

- *Beiträge zum Unterrichtsgespräch* (frontal, in Partner- und Gruppenarbeit) im Sinne der Aufgabentypen (s.o.)
- *Experimentelles Arbeiten*
- *schriftliche Beiträge* im Sinne der Aufgabentypen (s.o.) und als eingesammelte Hausaufgabe
- kurze, auf die Inhalte weniger vorangegangener Stunden beschränkte *schriftliche Überprüfungen und Kurzübungen*
- *Kurzvorträge und Referate*
- Erstellen von nutzbaren Unterrichtsdokumentationen, *Protokollen* oder Mitschriften; anders als in der SI werden Mitschriften allerdings nicht mehr benotet.

### Kriterien für die Überprüfung der sonstigen Leistungen

	Anforderungen für eine
--	------------------------

	gute Leistung	ausreichende Leistung
<b>Leistungsaspekt</b>	<b>Die Schülerin, der Schüler</b>	
Qualität der Unterrichtsbeiträge	nennt richtige Lösungen und begründet sie nachvollziehbar im Zusammenhang der Aufgabenstellung	nennt teilweise richtige Lösungen, in der Regel jedoch ohne nachvollziehbare Begründungen
	geht selbstständig auf andere Lösungen ein, findet Argumente und Begründungen für seine eigenen Beiträge	geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie aber nicht begründen
	kann seine Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit unterschiedlichen Medien darstellen	kann seine Ergebnisse nur auf eine Art darstellen
Kontinuität / Quantität	beteiligt sich regelmäßig und häufig am Unterrichtsgespräch	nimmt eher unregelmäßig und selten am Unterrichtsgespräch teil
Selbstständigkeit	bringt sich von sich aus in den Unterricht ein	beteiligt sich gelegentlich eigenständig am Unterricht
	ist selbstständig ausdauernd bei der Sache und erledigt Aufgaben gründlich und zuverlässig	benötigt oft eine Aufforderung, um mit der Arbeit zu beginnen; arbeitet Rückstände nur teilweise auf
	strukturiert und erarbeitet neue Lerninhalte weitgehend selbstständig, stellt selbstständig Nachfragen	erarbeitet neue Lerninhalte mit umfangreicher Hilfestellung, fragt diese aber auch nach
Hausaufgaben	erledigt sorgfältig und vollständig die Hausaufgaben	erledigt die Hausaufgaben weitgehend vollständig, aber teilweise oberflächlich
	trägt Hausaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor	nennt die Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft unvollständig
Kooperation	bringt sich ergebnisorientiert in die Gruppen- / Partnerarbeit ein und arbeitet kooperativ	bringt sich nur wenig in die Gruppen- / Partnerarbeit ein
Gebrauch der Fachsprache	wendet Fachbegriffe sachangemessen an und kann ihre Bedeutung erklären	versteht Fachbegriffe nicht immer, kann sie teilweise nicht sachangemessen anwenden
Fachspezifische Methoden/Werkzeuge	setzt fachspezifische Methoden/Werkzeuge im Unterricht sicher bei der Bearbeitung von Aufgaben und zur Visualisierung von Ergebnissen ein	benötigt häufig Hilfe beim Einsatz von fachspezifischen Methoden/Werkzeugen zur Bearbeitung von Aufgaben
Präsentation / Referat	präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar und trägt frei vor	präsentiert an mehreren Stellen eher oberflächlich, die Präsentation weist Verständnislücken auf, liest teilweise ab
Schriftliche Übung	ca. 75% der erreichbaren Punkte	ca. 50% der erreichbaren Punkte

## 2.5 Beurteilungsbereich: Klausuren

Möglichst verbindliche Absprache:

Die Aufgaben für Klausuren in parallelen Kursen werden nach Möglichkeit im Vorfeld abgesprochen und gemeinsam gestellt.

Für Aufgabenstellungen mit experimentellem Anteil gelten die Regelungen, die in Kapitel 3 des KLP formuliert sind.

*Einführungsphase:*

1 Klausur im ersten Halbjahr (90 Minuten), ebenso im zweiten Halbjahr

*Qualifikationsphase 1:*

2 Klausuren pro Halbjahr (je 90 Minuten im GK und je 180 Minuten im LK), wobei in einem Fach die erste Klausur im 2. Halbjahr durch 1 Facharbeit ersetzt werden kann bzw. muss.

*Qualifikationsphase 2.1:*

2 Klausuren (je 135 Minuten im GK und je 180 Minuten im LK)

*Qualifikationsphase 2.2:*

1 Klausur, die – was den formalen Rahmen angeht – unter Abiturbedingungen geschrieben wird.

Alle Oberstufenklausuren sollen wie im Zentralabitur mithilfe eines feingegliederten Punkterasters bewertet werden, so dass der Schüler nachvollziehen und nachweisen kann, nach welchen Kriterien seine Arbeit bewertet wurde. Dieses Bewertungsraster erhält auch der Schüler<sup>2</sup>. Schon in der Aufgabenstellung der Klausur werden die Punkte für die Teilaufgaben, die Gesamtpunkte und die Notengrenzen ausgewiesen. (Begründung: Transparenz für die Schüler\*innen schon beim Schreiben, um sich z.B. unter Zeitdruck auf Aufgaben mit vielen Punkten konzentrieren bzw. den Umfang der Antworten sinnvoll planen zu können.

Die Zuordnung der Hilfspunkte zu den Notenstufen orientiert sich in der Qualifikationsphase am Zuordnungsschema des Zentralabiturs. Die folgende Übersicht zeigt die Notengrenzen in Prozent (gerundet nach Zentralabitur 2009):

+	1	-	+	2	-	+	3	-	+	4	-	+	5	-	6
95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	33	27	20	0

Auf die Darstellungsleistung entfallen im Zentralabitur etwa 10% der Punkte. Die Note ausreichend soll bei Erreichen von ca. 45 % der Hilfspunkte erteilt werden. Von dem Zuordnungsschema kann abgewichen werden, wenn sich z.B. besonders originelle Teillösungen nicht durch Hilfspunkte gemäß den Kriterien des Erwartungshorizonts abbilden lassen oder eine Abwertung wegen besonders schwacher Darstellung angemessen erscheint.

## 2.6 Bildung der Endnote

Die Bildung der Endnote erfolgt nicht als rechnerischer Mittelwert, sondern die Notengebung erfolgt unter Berücksichtigung der Entwicklung der Schülerin bzw. des Schülers im Rahmen der Spanne, die die Teilnoten ergeben.

Der Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit wird bei Schülern, die Klausur schreiben, gleichgewichtig mit dem Bereich Klausuren berücksichtigt, auch wenn in der Eingangsphase nur eine Klausur-Note, aber zwei SoMi-Noten pro Halbjahr vorliegen.

## 2.7 Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung:

Für Präsentationen, Arbeitsprotokolle, Dokumentationen und andere **Lernprodukte der sonstigen Mitarbeit** erfolgt eine Leistungsrückmeldung, bei der inhalts- und

<sup>2</sup> Auf der Implementationsveranstaltung im Mai 2015 wurde vom Dezernenten ausdrücklich darauf hingewiesen, dass das Kopieren und Ausgeben des Rasters an die Schüler nicht sinnvoll ist, da die Klausurlösung dann für die Zukunft im Umlauf ist. Die Fachkonferenz-Mehrheit hat sich hier aber anders entschieden.

darstellungsbezogene Kriterien angesprochen werden. Hier werden zentrale Stärken als auch Optimierungsperspektiven für jede Schülerin bzw. jeden Schüler hervorgehoben.

Die Leistungsrückmeldungen bezogen auf die **mündliche Mitarbeit** erfolgen auf Nachfrage der Schülerinnen und Schüler nach Terminabsprache außerhalb der Unterrichtszeit, spätestens aber in Form von mündlichem Quartalsfeedback oder Eltern-/Schülersprechtagen. Auch hier erfolgt eine individuelle Beratung im Hinblick auf Stärken und Verbesserungsperspektiven.

Für jede **mündliche Abiturprüfung** (im 4. Fach oder bei Abweichungs- bzw. Bestehensprüfungen im 1. bis 3. Fach) wird ein Kriterienraster für den ersten Prüfungsteil vorgelegt, aus dem auch deutlich die Kriterien für eine gute und eine ausreichende Leistung hervorgehen.

## 2.8 Facharbeiten in Biologie

Am Leibniz-Gymnasium wurden schulinterne Kriterien für die Erstellung einer Facharbeit festgelegt. Sie sind die Grundlage auch für die Facharbeiten in Biologie. Im Vorfeld der Wahl der Facharbeitsfächer informieren die Biologie-Fachlehrerinnen und Fachlehrer darüber hinaus ihren Kurs über die Möglichkeiten und Anforderungen der Facharbeit in Biologie. Dabei wird auch darauf hingewiesen, dass experimentelle Facharbeiten besonderer Absprache bedürfen und nicht grundsätzlich möglich sind. Die Obergrenze von höchstens fünf Facharbeiten pro Kollege (nicht pro Kurs!) muss aus Sicht der Fachschaft eingehalten werden, um eine hochwertige Betreuung mit vertretbarem Aufwand zu gewährleisten. Insbesondere sind experimentelle Arbeiten bei einer zu hohen Anzahl von Facharbeiten nicht von den Lehrkräften leistbar.

Die „Hinweise zur Facharbeit“ (s. Anlage) sind verpflichtend beim ersten Gespräch den Schülerinnen und Schülern auszuhändigen. Die Kenntnisaufnahme ist vom Schüler per Unterschrift zu bestätigen. In den Beratungsgesprächen werden die Kriterien thematisiert. Im Hinblick auf die Gewichtung von Aspekten bei der Bepunktung und Leistungsbewertung können in der Beratung Absprachen getroffen werden, sofern der Schüler genug inhaltliches Material mitbringt. Für die Bewertung wird das „Bewertungsraster zur Facharbeit“ (s. Anhang) verwendet.

## 3 Entscheidungen zur Didaktik und Methodik

### 3.1 Grundsätze

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Biologie die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen. In diesem Zusammenhang können die Grundsätze 1 bis 11 auch für andere Fächer Relevanz haben, die Grundsätze 15 bis 27 sind stärker fachspezifisch angelegt.

- 1.) Der Unterricht erfolgt möglichst problemorientiert. (s. auch 12.)
- 2.) Inhalt und Anforderungsniveau orientieren sich an dem für die Vorbereitung des Abiturs jahrgangsstufenspezifisch nötigem Niveau, berücksichtigen selbstverständlich auch das Leistungsvermögen und den Lernstand der Schülerinnen und Schüler.
- 3.) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt. Ziele sind die Befähigung zum Abitur und die Studierfähigkeit.
- 4.) Die Unterrichtsmaterialien und Medien werden so ausgewählt, dass ein möglichst effektiver Lernzuwachs erreicht wird. Um den Aufwand vertretbar zu halten und den Schülerinnen und Schülern eine effektive Nachbereitung zu ermöglichen, wird auch das Lehrbuch eingesetzt. Den Lernenden werden durchaus auch Materialien zugemutet, die eine tiefere Auseinandersetzung erfordern.
- 5.) Ziel des Biologieunterrichts ist ein Lernzuwachs für alle Schülerinnen und Schüler. Damit dieser auch tatsächlich erreicht wird, ist aber ein aktives Einlassen der Schülerinnen und Schüler auf die Angebote des Unterrichts Voraussetzung. Der Unterricht fordert und fördert daher die aktive Teilnahme der Lernenden. In diesem Zusammenhang wird auf die Pflichten der Schülerinnen und Schüler nach § 42, Abs. 3 des SchG verwiesen: *„Schülerinnen und Schüler haben die Pflicht daran mitzuarbeiten, dass die Aufgabe der Schule erfüllt und das Bildungsziel erreicht werden kann. Sie sind insbesondere verpflichtet, sich auf den Unterricht vorzubereiten, sich aktiv daran zu beteiligen, die erforderlichen Arbeiten anzufertigen und die Hausaufgaben zu erledigen. Sie haben die Schulordnung einzuhalten und die Anordnungen der Lehrerinnen und Lehrer, der Schulleitung und anderer dazu befugter Personen zu befolgen.“*
- 6.) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Lernenden. Er bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen und berücksichtigt individuelle Lernwege, ohne die Notwendigkeit, am Ende einer zentralen Abiturprüfung mit für alle gleichen Anforderungen ablegen zu können, aus den Augen zu verlieren. Bei aller Individualität wird von allen am Ende in Übungen, Klausuren und Abitur letztlich Gleiches abverlangt.
- 7.) Die Lernenden arbeiten möglichst selbstständig in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit. Dazu gehört auch die materialgestützte Einarbeitung in neue Fachinhalte. Bei Experimenten bietet sich oft eine selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten an. Auch die Moderation in Frontalphasen kann manchmal von den Lernenden selbst übernommen werden.
- 8.) Die Lehrerinnen und Lehrer setzen in Planung und Durchführung auf eine klare Unterrichtsstruktur und Transparenz bei den Zielen und im Vorgehen des Unterrichts.
- 9.) Der Ordnungsrahmen wird eingehalten. Die Lernenden haben die Verantwortung, dass der Fachraum und die Materialien ordentlich behandelt, zurückgegeben bzw. verlassen werden. Beispiele: Lehrbücher werden eingebunden, Müll aufgehoben, Tische nicht mit Kaugummi oder Kritzeleien „verziert“, Geräte gereinigt.
- 10.) Unterrichtszeit ist Lernzeit, die so effektiv wie möglich genutzt werden soll. Pünktlicher Unterrichtsbeginn und –ende sind uns daher wichtig. In der SII kann den Schülerinnen und Schülern zugemutet werden, dass längere Wartezeiten auf den Bus nach dem Nachmittagsunterricht vorkommen. Gespräche, die nur einzelne Lernende betreffen, z.B. über den Leistungsstand, werden außerhalb der Unterrichtszeit geführt. Von den Lernenden wird Konzentration auf den Unterricht eingefordert.
- 11.) Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.
- 12.) Der Unterricht erfolgt möglichst problemorientiert (s. 1.). Im Fach Biologie handelt es sich – gerade in der SII – häufig um Probleme fachwissenschaftlicher Art.

- 13.) Die Kontexte (im Sinne von Anwendungs- und Alltagsbezügen) werden so berücksichtigt, dass sie Lernen erleichtern. Das kann zum Einstieg in eine Unterrichtsreihe, als „Roter Faden“ aber auch zur Anwendung des Fachwissens sinnvoll sein. Jeder Biologieunterricht hat Kontextbezüge in Alltag, Technik oder Fachwissenschaft.
- 14.) Der Biologieunterricht bietet auch Phasen der selbstständigen Übung, Wiederholung und des Transfers auf neue Aufgaben, Problemstellungen und Kontexte. Dazu bieten sich auch Hausaufgaben an, die dann im Unterricht einfließen.
- 15.) Der Biologieunterricht ist kognitiv aktivierend und verständnisfördernd. (s. auch 4. und 7.)
- 16.) Der Biologieunterricht unterstützt durch seine experimentelle Ausrichtung Lernprozesse bei Schülerinnen und Schülern. Je nach Ausstattung und Lerngruppe kommen auch Demonstrationsexperimente oder Filme zum Einsatz.
- 17.) Im Biologieunterricht wird durch Einsatz von Schüler- und Lehrerexperimenten sowie die Auswahl entsprechender Kontexte und Inhalte Umwelt- und Verantwortungsbewusstsein gefördert und eine aktive Sicherheits- und Umwelterziehung erreicht.
- 18.) Der Biologieunterricht ist kumulativ, d.h., er knüpft an die Vorerfahrungen und das Vorwissen der Lernenden an und ermöglicht den Erwerb von Kompetenzen. Daher muss von den Lernenden ein dauerhaft verfügbares Grundwissen verlangt werden, das auch Inhalt der Leistungsüberprüfungen sein muss. Wo immer es sich anbietet, wird im Unterricht Vorwissen (auch aus der SI) aktiviert, wiederholt und angewendet. Den Lernenden werden Hinweise gegeben, wie sie Lücken eigenverantwortlich zuhause aufarbeiten können, dazu werden bei Bedarf auch SI-Bücher bzw. die Abiturhilfe Biologie über die Bücherei individuell ausgeliehen (vgl. Kapitel 2.4 Lernmittel).
- 19.) Der Biologieunterricht fördert vernetzendes Denken mithilfe von Basiskonzepten und den Bezug zu Inhalten anderer Fächer, z.B. Enzymatik, Stoffwechsel.
- 20.) Der Biologieunterricht folgt dem Prinzip der Exemplarität und gibt den Lernenden die Gelegenheit, Strukturen und Gesetzmäßigkeiten möglichst anschaulich in den ausgewählten Problemen zu erkennen. Durch die zum Teil neue Stofffülle des KLP – insbesondere in Q2 – muss zum Teil auf früher gewohnte Vertiefungen in manchen Bereichen verzichtet werden.
- 21.) Der Biologieunterricht bietet nach Erarbeitungsphasen auch Phasen der Metakognition, in denen zentrale Aspekte von zu erlernenden Kompetenzen reflektiert werden. Dabei muss allerdings die Zeitplanung im Blick bleiben.
- 22.) Im Biologieunterricht wird auf eine angemessene Fachsprache geachtet. Schülerinnen und Schüler werden zu regelmäßiger, sorgfältiger und selbstständiger Dokumentation der erarbeiteten Unterrichtsinhalte angehalten. (vgl. auch Kapitel 2.3 zur Leistungsbewertung)
- 23.) Der Lernstand der Schülerinnen und Schüler wird im Sinne der Outputorientierung in Kurzübungen, mündlichen und schriftlichen Prüfungen und natürlich Klausuren regelmäßig überprüft (vgl. Kapitel 2.3). Übungen müssen nicht zwingend bewertet werden, sondern können auch der Diagnose dienen, z.B. als Eingangstest zu Beginn einer Unterrichtsreihe. Durch Beobachtung der Lernenden in Phasen selbstständiger Arbeit erhalten die Lehrerinnen und Lehrer zusätzliche Informationen über den Stand der Schüler. Die Auswertung von Hausaufgaben gibt weitere Hinweise.

### **3.2 Zusammenarbeit mit anderen Fächern**

Die Möglichkeiten der Schülerinnen und Schüler, Aspekte aus anderen, insbesondere naturwissenschaftlichen, Kursen mit in den Biologieunterricht einfließen lassen (z.B. Reaktionskinetik und chemisches Gleichgewicht, Organik aus der Chemie in EF) und den Unterricht dadurch zu bereichern, wird möglichst häufig genutzt. Umgekehrt stellt der Biologie-Unterricht insbesondere im Hinblick auf das Thema Enzymatik für die Chemie eine fachliche Erweiterung bereit. Weitere Überschneidungen mit der Chemie gibt es in Bereichen wie Stoffkreisläufe und Umweltschutz. Die Informatik behandelt u.a. auf Grundlage eines Projektkurses neuronale Netzwerke und kann damit eine Vertiefung und Ergänzung zum Thema der zur Neurophysiologie bereitstellen.

### 3.3 Exkursionen

In der Gymnasialen Oberstufe können nach Möglichkeit unterrichtsbegleitende Exkursionen durchgeführt werden (s.o. Kooperation mit außerschulischen Partner). Diese sollen im Unterricht vor- bzw. nachbereitet werden. Über die Erfahrungen wird in den Fachkonferenzen berichtet.

Zu bedenken ist aber der am Leibniz-Gymnasium ohnehin sehr hohe Takt an Fahrten und Exkursionen der immer wieder zu Unterrichtsausfällen einzelner Fächer führt. Die Fachkonferenz hält daher verpflichtende Exkursionen – gar in jedem Schuljahr – nicht für sinnvoll.

#### Q1.1: Besuch eines Schülerlabors

- **Schülerlabor der Uni Wuppertal** (Isolierung von Erbsubstanz (DNA) aus Bakterien und Gemüse, Analyse von DNA mit Restriktionsenzymen, Polymerasekettenreaktion (PCR), Gelelektrophorese und genetisches Fingerprinting)
- **BayLab Wuppertal:** Schülerlabor für Molekularbiologie (DNA-Isolierung aus Zwiebeln und Bakterien, Schneiden der DNA mit Restriktionsenzymen, Nachweis der Restriktionsfragmente durch Gelelektrophorese, Absorptionsspektren von DNA und Proteinen)

#### Q1.2: Besuch der Station "Natur und Umwelt" bzw. der Naturschule Grund

- Bestimmung der Gewässergüte (biologische, chemische und strukturelle Parameter in Anlehnung an die EU-Wasserrahmenrichtlinie)
- Untersuchung von Lebensgemeinschaften und ihren unbelebten (abiotischen) Faktoren
- Beobachtungen von Anpassungen an den Lebensraum
- Bestimmung der Standortfaktoren über die Zeigerpflanzen Methode

#### Q2.1: Besuch des Neandertalmuseums

- Bestimmung von phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Schädelmerkmalen in der Abguss-Sammlung

## 4 Lehr- und Lernmittel

Für den Biologieunterricht in der Sekundarstufe II sind am Leibniz-Gymnasium derzeit folgende Schulbücher eingeführt, die von den Fachlehrerinnen und Fachlehrern je nach Lerngruppe eingesetzt werden können: Klett Natura Einführungsphase, Klett Natura Qualifizierungsphase. Daneben liegen für den Leistungskurs Themenhefte der „Grünen Reihe“ für die Themen Genetik, Ökologie, Evolution und Neurophysiologie vor.

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten die im Unterricht behandelten Inhalte in häuslicher Arbeit nach.

Unterstützende Materialien sind z.B. über die angegebenen Links bei den konkretisierten Unterrichtsvorhaben angegeben. Diese findet man unter:

<http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-ii/>

## 5 Biologie am Leibniz-Gymnasium – Voraussetzungen und Rahmenbedingungen

Das Leibniz-Gymnasium mit 716 Schülerinnen und Schülern (Stand Schuljahr 2013/14) liegt in Remscheid-Lüttringhausen. Unser Gymnasium ist eine **kleine und überschaubare Schule** mit engem Kontakt zwischen Schülerinnen und Schülern mit den Lehrerinnen und Lehrern. Die Schule ist eine Halbtagschule mit ein bis zwei Langtagen pro Jahrgangsstufe. Seit dem Schuljahr 2013/14 wird eine Inklusionsklasse geführt, so dass hier bisher für die 5. und 6. Jahrgangsstufe Erfahrungen vorliegen.

Im Rahmen der **Studien- und Berufswahlorientierung** besteht neben dem erwähnten Schülerpraktikum ein differenziertes Beratungsangebot. Dazu wurde auch ein Angebot mit Eltern und ehemaligen Schülerinnen und Schülern aufgebaut, die neben weiteren Referenten ihre Berufe einmal im Jahr in der Schule vorstellen (Berufsbörse) und auch darüber hinaus teilweise als Ansprechpartner zur Verfügung stehen. Regelmäßig nehmen Schülerinnen und Schüler an Unitagen teil. Dabei spielen technische Berufe und naturwissenschaftliche Studiengänge eine deutliche Rolle. Bewerbungstraining und Eignungstest runden das Angebot ab.

Zurzeit unterrichten **vier Kolleginnen und sechs Kollegen** am Leibniz-Gymnasium Biologie. Durch die Zweitfächer (drei Mal Chemie, einmal Physik, zweimal Informatik) besteht natürlicherweise eine Zusammenarbeit mit den anderen Naturwissenschaften und dem Fach Informatik. Die Zusammenarbeit und Arbeitsteilung in der Fachschaft ist gut, so wechselt der Fachkonferenzvorsitz turnusmäßig in jedem Schuljahr. Herr Gamper ist Gefahrstoffbeauftragter der Schule.

In der **Sekundarstufe I** wird der Biologieunterricht durchgängig von der 5. bis zur 9. Jahrgangsstufe mit jeweils 1 Unterrichtseinheit pro Woche (67,5 Minuten) erteilt, insgesamt also umgerechnet 7,5 Unterrichtsstunden á 45 Minuten. Daneben wird im Wahlpflichtbereich II Unterricht mit naturwissenschaftlichem Schwerpunkt erteilt. Außerdem werden immer wieder AGs im naturwissenschaftlichen Bereich angeboten.

In der **Sekundarstufe II** bietet das Leibniz-Gymnasium regelmäßig Leistungskurse und Grundkurse in Biologie an. Bei Weitem der größte Anteil der ca. 100 Schülerinnen und Schüler belegen das Fach Biologie im Grundkursbereich um ihre naturwissenschaftliche Pflichtbelegung abzudecken. In jedem Jahrgang kommt daneben ein Leistungskurs zustande. Der Unterricht im Grundkurs umfasst zwei Unterrichtseinheiten von 67,5 Minuten (dreistündiger Unterricht auf 45 Minuten umgerechnet). In jedem Jahrgang legen zahlreiche Schülerinnen und Schüler die Abiturprüfung im Fach Biologie ab. Neben dem Kernunterricht bietet das Leibniz-Gymnasium auch manchmal Projektkurse mit biologischen Anteilen an. Eine Jugend-forscht-Gruppe im Fachbereich Biologie ist seit Jahrzehnten bei jedem Jugend-forscht-Wettbewerb erfolgreich vertreten und ermöglicht vertieftes wissenschaftspropädeutisches für besonders interessierte Schülerinnen und Schüler.

Die Schule verfügt über zwei Biologiefachräume, einen Übungsraum und einen Hörsaal. In der Sammlung sind in ausreichender Anzahl regelmäßig gewartete Lichtmikroskope und Fertigpräparate zu verschiedenen Zell und Gewebetypen vorhanden sowie eine Ausstattung. Zudem verfügt die Sammlung über ein Neuronen-Modell und einen Analyse-Koffer zur physikalischen und chemischen Untersuchung von Böden.

Ein Beamer in jedem Unterrichtsraum bietet gute Möglichkeiten für den Medieneinsatz. Leider sind ein Internetzugang oder eine **Ausstattung mit Computern** im Fachraum nicht vorhanden. Für den Einsatz der Simulationsprogramme zur klassischen Genetik, zur Populationsökologie und zur Selektion ist die Biologie auf die Nutzung der stark frequentierten Computerräume angewiesen. Grundsätzlich sehen die Fachkollegen den Einsatz von Computern im Biologieunterricht als unbedingt nötig an (Simulationen, Präsentationen, Recherche).

Im Fachbereich Biologie bestehen darüber hinaus regelmäßige Kooperationen mit folgenden außerschulischen Standorten:

Im Zusammenhang mit der Gewässeruntersuchung im Ökologie-Halbjahr wird die Naturschule Grund im Remscheid oder die Station Natur und Umwelt in Wuppertal besucht. Das Praktikum zum "Genetischen Fingerabdruck" wird im Schülerlabor der Uni-Wuppertal oder der Firma

Bayer durchgeführt. Das Schülerlabor der Uni Wuppertal dient auch als Kooperationspartner beim neurophysiologischen Praktikum. Im Zusammenhang mit dem Thema Evolution wird das Neandertal-Museum besucht.

## 6 Qualitätssicherung und Evaluation

### 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 Biologie 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.

Stand: Juni 2015

Kriterien		Ist-Zustand Auffälligkeiten	Änderungen/ Konsequenzen/ Perspektivplanung	Wer (Verantwortlich )	Bis wann (Zeitraumen)
<b>Funktionen</b>		turnusmäßiger Wechsel	ist bewährt, soll beibehalten werden, aber eine dauerhafte Liste soll geführt werden	je aktueller FK-Vorsitz	jeweils FK Herbst
Fachvorsitz					
Stellvertreter					
Sammlungsleitung			bewährt	-	-
Sonstige Funktionen <small>(im Rahmen der schulprogrammatischen fächerübergreifenden Schwerpunkte)</small>		Gefahrstoff- beauftragter: Michael Gamper	bewährt	-	-
<b>Ressourcen</b>					
räumlich	Fachräume	Mobiliar, vor allem Bestuhlung muss nachgebessert werden	Wir hoffen auf neue Bestuhlung.	Stadt	
	Bibliothek	Schulbuchausstatt ung gut, Lehrerbibliothek kaum vorhanden, Schülerbibliothek wird neu ausgestattet mit Büchern	Herr Weber bessert den Buchbestand kontinuierlich auf, so es der Buchetat zulässt. Anschaffungswünsche können unbürokratisch eingereicht werden. Wünsche bezüglich der Ausstattung der neuen Schülerbibliothek werden bei der Schulleitung eingereicht.	Georg Weber	jedes Jahr kontinuierlich

Fortsetzung s. nächste Seite!

	Computerraum	Internet und Computer funktionieren oft nicht, kein Internetzugriff im Fachraum, s. Einleitung	Internetzugriff und 15 Schüler-PC (oder Laptops) im Fachraum sind dringend erforderlich, wir hoffen auf den Neubau, s. Einleitung Die Fachschaft	Stadt	hoffentlich 2015?
	Raum für Fachteamarbeit	Vorbereitungsraum	I		
materiell/ sachlich	Lehrwerke	s. oben	Über neues Lehrwerk für die SII aufgrund des KLP ist zu beraten.	Georg Weber	zum Schuljahr 2015/16
	Fachzeitschriften	Anschaffung über Buchetat verboten, über Förderverein nicht möglich, daher nicht vorhanden.	Die Fachschaft würde das gerne ändern, verfügt aber nicht über die Geldmittel.	-	-
	...				
zeitlich	Abstände Fachteamarbeit	nach Bedarf und FKs	bewährt	-	-
	Dauer Fachteamarbeit	nach Bedarf und FKs	bewährt	-	-
	...				

Fortsetzung s. nächste Seite!

Leibniz-Gymnasium: Schulinterner Lehrplan Biologie SII

<b>Unterrichtsvorhaben</b>				
Ef	Mit den neuen Vorhaben liegen noch keine Erfahrungen vor.	Nach dem jeweils ersten Jahr des neuen Lehrplans muss über die Vorhaben der einzelnen Stufen gesprochen werden	FL der EF	zum Schuljahresbeginn 2015/16
Q1				
Q2				
<b>Leistungsbewertung/ Einzelinstrumente</b>				
Klausuren	s. oben	bewährt	-	-
SoMi	s. oben	bewährt	-	-
Einzelaspekte SoMi		s. 2.4.	aktueller FK-Vorsitz	jeweils zu Schuljahresbeginn
<b>Grundsätze der Leistungsbewertung</b>	s.o.	s. 2.4.	aktueller FK-Vorsitz	jeweils zu Schuljahresbeginn

# 7 Anhang

## STÄDTISCHES LEIBNIZ-GYMNASIUM REMSCHEID



### Allgemeine Hinweise zur Facharbeit in der Jahrgangsstufe Q1 (Stand: April 2017)

UMFANG UND SEITENLAYOUT	<p>9 bis 12 Seiten (zuzüglich Deckblatt, Inhaltsverzeichnis und Literaturverzeichnis sowie möglichem Anhang) einseitig beschrieben, Schrifttyp Calibri in Schriftgröße 11, 1,5-facher Zeilenabstand Seitenränder: links 2 cm, rechts 3,5 cm, oben 2 cm, unten 1,5 cm</p>
FACH	<p>in einem schriftlichen Fach (Grundkurs oder Leistungskurs), die Facharbeit ersetzt die 1. Klausur dieses Faches im zweiten Halbjahr</p>
ZIEL	<p>Wissenschaftspropädeutisches Arbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfassen einer umfangreichen schriftlichen Arbeit</li> <li>• Themenfindung und –eingrenzung</li> <li>• langfristige Zeitplanung</li> <li>• Literaturrecherche (Bibliothek!!)</li> <li>• Textverarbeitung mit MS Word/Libre-Office Writer</li> <li>• Beratungsgespräche mit der/dem Fachlehrerin/-lehrer</li> </ul>
ABLAUF	<p>Alle Beratungsgespräche mit der Fachlehrkraft müssen dokumentiert und der Jahrgangsstufenleitung rückgemeldet werden</p>
<i>Wahl</i>	<p>Wahl und Zuweisung des Faches bis Ende November</p>
<i>1. Beratungsgespräch</i>	<p>Themenfindung, ggf. weiteres Gespräch zur Eingrenzung des Themas</p>
<i>2. Beratungsgespräch</i>	<p>Konkrete Formulierung des Themas, ggf. Absprachen zur Literatur, möglichen Quellen und dem weiteren Vorgehen</p>
<i>3. Beratungsgespräch</i>	<p>Festlegung der Gliederung der Facharbeit, der (endgültigen) Literaturliste, Fragenkatalog und Problemliste</p>
<i>Probeseiten</i>	<p>drei Wochen vor der Abgabe muss der Fachlehrkraft eine Sinnlichkeit (Probeseiten oder problematisch erscheinende Passage) vorliegen</p>
ABSCHLUSSERKLÄRUNG	<p>Erklärung des Verfassers <i>Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen als die im Literaturverzeichnis angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe. Insbesondere versichere ich, dass ich alle wörtlichen und sinngemäßen Übernahmen aus anderen Werken als solche gekennzeichnet habe.</i></p> <p>Remscheid, den _____ Unterschrift des Verfassers: _____</p> <p>Im Falle des Einverständnisses folgenden Zusatz anfügen: <i>Ich bin damit einverstanden, dass die vorliegende Arbeit ohne Korrektur und Benotung Dritten zugänglich gemacht wird.</i> Unterschrift des Verfassers: _____</p>

STÄDTISCHES LEIBNIZ-GYMNASIUM REMSCHEID



**Vorgaben und Bewertungskriterien Naturwissenschaften** (Stand: April 2017)

Die folgenden Vorgaben und Bewertungskriterien gelten am Leibniz-Gymnasium für Facharbeiten in allen Naturwissenschaften (Biologie, Chemie und Physik).

<p>NEBEN DEN UNTEN STEHENDEN KRITERIEN KANN ES ZU EINER (U.U. DEUTLICHEN) ABWERTUNG DER FACHARBEIT KOMMEN, WENN ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ihre Arbeit vom Umfang (s.u.) zu kurz ist oder</li> <li>• Teile ein Plagiat darstellen bzw. entgegen der Abschlusserklärung wörtliche oder sinngemäße Übernahmen aus anderen Werken nicht eindeutig gekennzeichnet sind oder</li> <li>• die Arbeit aus von Ihnen zur verantwortenden Gründen verspätet oder gar nicht abgegeben wurde.</li> <li>• gehäufte Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit auftreten (Abwertung um bis zu zwei Notenpunkte führen, also z.B. von 3+ auf 3-, 1- auf 2)</li> </ul>
<p>FORMALE KRITERIEN</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Vollständigkeit</i> (Deckblatt, Inhaltsverzeichnis, Textteil, Literaturverzeichnis, Abbildungsverzeichnis, ggf. Anhang, Abschlusserklärung)</li> <li>• <i>Einhaltung der Formalia</i> Umfang und Seitenlayout (s.o.) Deckblatt mit Thema, Name, Schul-, Kurs- und Schuljahresangabe, Name des Fachlehrers bzw. der Fachlehrerin, Abgabedatum, ohne Seitenzahl Inhaltsverzeichnis mit rechtsbündigen Seitenangaben, ohne Seitenzahl Einleitung: Entwicklung der Fragestellung, Begründung der Schwerpunktsetzung (ohne persönlichen Bezug) Hauptteil mit untergliedernden Zwischenüberschriften und themengerechter Gliederung Fazit mit Zusammenfassung der Ergebnisse, Bezug zur Problemfrage Seitennummerierung unten mittig ab Einleitung, beginnend mit Seite 3 Fristgerechte Abgabe geheftet im Schnellhefter und digital (CD-ROM oder Stick)</li> </ul>
<p>DARSTELLUNG UND SPRACHE</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>strukturierte, logische Darstellung</i>, die einem klaren Gedankengang („roter Faden“) folgt ohne unnötige Redundanzen</li> <li>• <i>angemessene sprachliche Ebene</i> Ausdruck, Satzbau für einen wissenschaftlichen Text</li> <li>• <i>sinnvolle Verwendung von Abbildungen, Tabellen etc.</i> guter inhaltlicher Qualität zur Veranschaulichung und deren sinnvolle Einbindung in die Darstellung (Bezugnahme des Textes auf die Abbildungen) und Quellennachweise</li> <li>• <i>sinnvolle Nutzung der Möglichkeiten des Textverarbeitungsprogrammes</i> z.B. automatische Aufzählung, Seitennummerierung, Erstellung des Inhaltsverzeichnisses, Nutzung der Rechtschreibprüfung, Formatierungen zur Erhöhung der Übersichtlichkeit oder maßvoller Hervorhebung von wichtigen Inhalten</li> </ul>
<p>RECHERCHE</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Gründlichkeit der Materialrecherche</i> (Umfang)</li> <li>• <i>Qualität der Recherche</i> wissenschaftliche Seriosität und Eignung der Quellen; Unabhängig von inhaltlicher Korrektheit kommen Wikipedia, die Apothekenumschau oder z.B. die Seite eines Nahrungsergänzungsmittel-Herstellers nicht in Betracht. Sie legen Ihre Literatur in der Beratung vor.</li> <li>• <i>Verpflichtende Verwendung von Quellen außerhalb des Internets</i> Bücher, Zeitschriften, Nutzung einer Bibliothek (z.B. Unibibliothek Wuppertal oder Fernleihe über die Stadtbibliothek); Über Ausnahmen wird in den Beratungsgesprächen entschieden.</li> </ul>

UMGANG MIT QUELLEN

Zitate sind nicht nur wörtliche Zitate, sondern auch sinngemäße Übernahmen. Wenn Sie also Informationen aus einem Fachtext entnehmen, übernehmen Sie Inhalte und müssen das kenntlich machen. Sie müssen jede Übernahme durch Quellenangabe und Literaturverzeichnis wie folgt nachweisen:

- Der Sinn des Textes darf beim Zitieren nicht verändert werden.
- Wörtliche Zitate werden immer in Anführungszeichen gesetzt: „.Anführungszeichen im Zitat - z.B. bei wörtlicher Rede - müssen im Zitat bestehen bleiben, wobei hier einfache Anführungszeichen gesetzt werden können; ‚. Der Wortlaut, die Zeichensetzung, auch wenn dies nicht zu einer Änderung des Sinns führt, müssen übernommen werden. Auslassungen, grammatikalische Änderungen oder Hinzufügungen im Text werden durch eckige Klammern gekennzeichnet: [...]; „... er [Herr Müller] sagte, ...“. Durch [...] gekennzeichnete Auslassungen stehen nicht am Ende oder am Anfang des Zitats. Beim Lesen kennzeichnet man den Beginn des Zitats, indem man „Zitatanfang“, das Ende, indem man „Zitatende“ sagt. Man schreibt dies aber nicht; die Anführungszeichen genügen.
- Im Text Ihrer Facharbeit weisen Sie die Quellen aller Übernahmen durch Fußnoten nach. Sie müssen dabei prinzipiell jeden Satz belegen, in dem Sie fremde Informationen verwenden. Wenn Sie sich in einem Absatz auf nur eine Quelle beziehen, können Sie vereinfachend auch eine Fußnote für einen ganzen Absatz machen. Das geben Sie bitte an (s.u.) oder Sie leiten den Absatz mit einem dem folgenden ähnlichen Hinweis ein: „Müller (2015) fasst die Ursachen folgendermaßen zusammen: ...“. In der Fußnote geben Sie die bibliographische Angabe in Kurzform an:  
 Name, Vorname (Erscheinungsjahr), Seite bzw. bei Internetquellen Name, Vorname, URL, Datum (ihres Zugriffs)  
 Nutzen Sie eine Quelle mehrfach, geben Sie ab der zweiten Nutzung an: Name, a.a.O., Seite (a.a.O. bedeutet „am angegebenen Ort“)  
 Bezieht sich die Fußnote auf einen ganzen Absatz, setzen Sie bitte „Für den Absatz:“ davor.
- Im Literaturverzeichnis verwenden Sie dann bibliographische Angaben in Langform:  
 Bücher: Name, Vorname (Erscheinungsjahr) (ggf. Hg. für Herausgeber): Titel, Erscheinungsort, Auflage, ggf. Seite  
 Zeitschriften: Name, Vorname (Erscheinungsjahr): Titel des Aufsatzes, Titel der Zeitschrift, Jahrgang/Nummer, Seite  
 Internet: ggf. Name, Vorname, genauer Adresse (URL, s. Adresszeile im Browser), Datum (an dem Sie die Quelle abgerufen haben);  
**ACHTUNG:** Internetquellen müssen Sie ausdrucken und auf Verlangen vorzeigen, denn das Internet ist dynamisch, Inhalte können sich ändern oder gelöscht werden!  
 Hinweis: Nutzen Sie von einem Autor mehrere Quellen aus einem Jahr, wird das Erscheinungsjahr mit Kleinbuchstaben durchnummeriert, damit eine eindeutige Zuordnung möglich ist: Müller (2015a) ..., Müller (2015b): ...
- Das Literaturverzeichnis wird alphabetisch geordnet.
- In gleicher Art und Weise geben Sie auch die Quellen sämtlicher Abbildungen an: An der Abbildung in Kurzform, im Abbildungsverzeichnis in Langform. Hier ordnen Sie nach der Nummer der Abbildung.

INHALTLICHE KRITERIEN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>geeigneter Themenvorschlag (Gegenstand, Themenbereich) von Ihnen</i> endgültige Themenfestlegung im Beratungsgespräch, sinnvolle Ableitung einer naturwissenschaftliche Problemfrage und Schwerpunktsetzung</li> <li>• <i>klarer, durchgängiger Bezug zum Thema</i> und zur Fragestellung bzw. den Schwerpunkt und Beantwortung der Fragestellung im Verlauf der Arbeit</li> <li>• <i>Inhalte fachlich korrekt</i> und auf angemessenem Niveau und verstanden (evtl. auf Nachfrage erklärt); notwendige Fachbegriffe bekannt, definiert (evtl. über Fußnoten), sicher, korrekt und eindeutig im richtigen Zusammenhang verwendet</li> <li>• <i>Unterscheidung von Fakten und Tatsachen von (eigenen) Meinungen</i></li> <li>• <i>Begründung von Aussagen und Beleg der Aussagen durch Material bzw. Zitate</i></li> <li>• <i>Berücksichtigung der Methoden naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung</i> Methodendiskussion / kritische Reflexion der Vorgehensweise; Exaktheit bei der Anwendung fachspezifischer Methoden und angemessene Darstellung der experimentellen Ergebnisse (nur bei experimentellen Arbeiten)</li> <li>• <i>Ergebnisdiskussion</i> und Schlussfolgerungen Verhältnis von Fragestellung und Ergebnissen; Rückbezug auf die Fragestellung und den Schwerpunkt</li> </ul>
BERATUNGSPROZESS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Obligatorische Beratungsgespräche</i> Die Beratung dient einerseits der Unterstützung Ihrer Arbeit durch den betreuenden Fachlehrer. Je weniger Sie diese brauchen, je selbstständiger Sie die Facharbeit also bewältigen, desto positiver ist das auch für die Bewertung. Andererseits dient die Beratung aber auch der Diagnose Ihres Arbeitsprozesses durch den Lehrer. Dadurch werden Probleme geklärt, die Sie (mangels Erfahrung) vielleicht gar nicht sehen und die Einbeziehung des Arbeitsprozesses (z.B. Ihr Umgang mit der Zeitplanung) in die Bewertung möglich. Aufgrund dieses Aspektes können die Beratungsgespräche selbst dann nicht entfallen, wenn Sie aus Ihrer Sicht gar keine Hilfe benötigen.</li> <li>• <i>Inhalt und Dokumentation</i> Hier gelten die Allgemeinen Vorgaben und Formblätter. Sie bereiten sich auf die Termine angemessen vor (Bericht über Stand des Arbeitsprozesses, Zeitplanung, Mitbringen erforderlicher Materialien, Formblätter, ...) und dokumentieren die Gespräche auf den Formblättern.</li> <li>• <i>Rückfragen außerhalb der Beratungsgespräche</i> Sie erreichen Ihren betreuenden Fachlehrer – neben dem Unterricht – natürlich auch über Email: <a href="mailto:Namenskürzel@leibniz-remscheid.de">Namenskürzel@leibniz-remscheid.de</a></li> <li>• <i>Hilfen in Moodle</i> Hilfen für einzelne Aspekte der Erarbeitung einer Facharbeit bei Herrn Weber finden Sie auf der Moodle-Lernplattform im jeweiligen Moodle-Kurs. Den Einschreibeschlüssel erhalten Sie bei Herrn Weber</li> </ul>
VORTRAG / PRÄSENTATION	<p>Gegebenenfalls werden Sie nach Festlegung in den Beratungsgesprächen Ihre Facharbeit im Kurs präsentieren. In diesem Fall geht der Vortrag wie ein Referat in die Bewertung der Sonstigen Mitarbeit ein.</p>

Die prozentuale Gewichtung / Bepunktung der einzelnen Aspekte entnehmen Sie bitte dem Bewertungsraster für Facharbeiten in den Naturwissenschaften!

STÄDTISCHES LEIBNIZ-GYMNASIUM REMSCHEID



**Bewertungsraster bzw. Gutachten zur Facharbeit Naturwissenschaften**

Stand: April 2017

Facharbeit vorgelegt von: \_\_\_\_\_

Die genauen Bewertungskriterien der einzelnen Teilbereiche entnehmen Sie bitte dem Infoblatt „Facharbeit in den Naturwissenschaften – Hinweise“.

Es musste eine Abwertung um \_\_\_ Notenpunkte vorgenommen werden, weil ...

- Ihre Arbeit vom Umfang zu kurz ist (nur \_\_\_\_\_ Seiten Text)
- Teile ein Plagiat darstellen bzw. entgegen der Abschlusserklärung wörtliche oder sinngemäße Übernahmen aus anderen Werken nicht eindeutig gekennzeichnet sind
- die Arbeit gehäufte sprachliche Fehler aufweist.
- die Arbeit aus von Ihnen zur verantwortenden Gründen verspätet oder gar nicht abgegeben wurde.

Eine Prüfungsleistung, die in den Beurteilungsbereichen *Recherche*, *Umgang mit Quellen* und *Inhaltliche Kriterien* eine ungenügende Leistung darstellt, kann insgesamt nicht mit mehr als drei Notenpunkten bewertet werden. Eine ungenügende Leistung liegt dann vor, wenn in diesen Bereichen insgesamt weniger als 20 Prozent der maximalen Punkte erreicht werden.

KRITERIUM	Punkte erreicht	von ... Punkten
Formale Kriterien		10
Darstellung und Sprache		10
Recherche		10
Umgang mit Quellen		10
Inhaltliche Kriterien		50
Beratungsprozess		10
Vortrag / Präsentation (nur nach Absprache)		30
Experimente (nur bei experimentellen Arbeiten)		20
<b>Summe</b>		

Note: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

Nähere Angaben entnehmen Sie bitte den Randkommentaren in Ihrer korrigierten Arbeit!

**Notengrenzen**

Ab der angegebenen Punktzahl gelten die angegebenen Noten:

	Σ	+	1	–	+	2	–	+	3	–	+	4	–	+	5	–	6
Literaturarbeit	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	39	33	27	20	0
mit Vortrag	130	124	117	111	104	98	91	85	78	72	65	59	51	43	36	26	0
Experimentelle Arbeit	120	114	108	102	96	90	84	78	72	66	60	54	47	40	33	24	0
mit Vortrag	150	143	135	128	120	113	105	98	90	83	75	68	59	50	41	30	0