Abitur

Prüfungsaufgaben
mit Lösungen

Gymnasium Bayern

Biologie Kolloquium

STARK

Abitur

Prüfungsaufgaben
mit Lösungen

Gymnasium Bayern

Biologie Kolloquium

STARK

© 2018 Stark Verlag GmbH
2. unveränderte Auflage
www.stark-verlag.de

Das Werk und alle seine Bestandteile sind urheberrechtlich geschützt. Jede vollständige oder teilweise Vervielfältigung, Verbreitung und Veröffentlichung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Verlages. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Inhalt

Vorwort

Hinweise und Tipps zum Kolloquium

1 Die Abiturprüfung in Bayern I
2 Prüfungsanforderungen und Aufgabenkultur III
3 Informationen und Tipps zur Schwerpunktwahl VIII
4 Hinweise zur Bearbeitung der mündlichen Prüfungsaufgaben IX
5 Der Prüfungstag XII

Organisation und Funktion der Zelle

Stoffübersicht 1
Übungsreferat 1: Die Enzymaktivität von Papain 3
Übungsreferat 2: Regulation von Enzymen 4
Zusatzfragen 5
Erwartungshorizont 6

Energiebindung und Stoffaufbau durch Fotosynthese

Stoffübersicht 13
Übungsreferat 3: Modellvorstellung zur Lichtreaktion 15
Übungsreferat 4: Versuchsanbau im Gewächshaus 16
Zusatzfragen 17
Erwartungshorizont 18

Grundprinzipien der Energiefreisetzung durch Stoffabbau

Stoffübersicht 26
Übungsreferat 5: Energiegewinnung durch Zellatmung 28
Übungsreferat 6: Fakultativ anaerob – die Bäckerhefe 29
Zusatzfragen 30
Erwartungshorizont 31

Molekulargenetik

Stoffübersicht 37
Übungsreferat 7: DNA-Replikation 40
Übungsreferat 8: Vom Gen zum Protein 41
Übungsreferat 9: Somatotropinmangel 42
Zusatzfragen 43
Erwartungshorizont 44

Zytogenetik

Stoffübersicht 53
Übungsreferat 10: Pflanzenzellen bei der Teilung 55
Übungsreferat 11: Karyogramm 56
Zusatzfragen 57
Erwartungshorizont 58

Klassische Genetik

Stoffübersicht 64
Übungsreferat 12: *Drosophila*-Genetik 66
Übungsreferat 13: Kreuzungsversuche bei *Drosophila* 67
Zusatzfragen 68
Erwartungshorizont 70

Humangenetik

Stoffübersicht 79
Übungsreferat 14: Abstammungsnachweis durch Blutgruppentests 81
Übungsreferat 15: Das Lesch-Nyhan-Syndrom 82
Zusatzfragen 83
Erwartungshorizont 85

Gentechnik

Stoffübersicht 91
Übungsreferat 16: Somatostatinproduktion mithilfe genetisch veränderter Bakterien 93
Übungsreferat 17: Gendiagnostik beim Menschen 94
Zusatzfragen 95
Erwartungshorizont 96

Der Mensch als Umweltfaktor– Populationsdynamik und Biodiversität

Stoffübersicht 103
Übungsreferat 18: Einführung des Asiatischen Marienkäfers 105
Übungsreferat 19: Populationsentwicklung bei Wildkaninchen 106
Zusatzfragen 107
Erwartungshorizont 109

Evolutionsforschung

Stoffübersicht 117
Übungsreferat 20: Das Schnabeltier – ein „Mischwesen“ 119
Übungsreferat 21: Haare und Federn im Dienst des Fliegens 120
Übungsreferat 22: Die Abstammung der Wale 121
Zusatzfragen 123
Erwartungshorizont 124

Evolutionsmechanismen

Stoffübersicht 132
Übungsreferat 23: Evolution der Kerguelen-Fliegen 134
Übungsreferat 24: Salamander in Kalifornien 135
Zusatzfragen 136
Erwartungshorizont 139

Evolutionsprozesse

Stoffübersicht 146
Übungsreferat 25: Die Blüte der Victoria-Seerose 148
Zusatzfragen 149
Erwartungshorizont 150

Evolution des Menschen

Stoffübersicht 154
Übungsreferat 26: Von Bipedie und kultureller Evolution 156
Zusatzfragen 157
Erwartungshorizont 158

Neuronale Informationsverarbeitung

Stoffübersicht 163
Übungsreferat 27: Kokain als Lokalanästhetikum 166
Übungsreferat 28: Die Conotoxine der Kegelschnecken 167
Zusatzfragen 168
Erwartungshorizont 169

Vollständig und überwiegend genetisch bedingte Verhaltensweisen

Stoffübersicht 177
Übungsreferat 29: Beutefang und Paarung beim Mückenhaft 179
Übungsreferat 30: Asterix und Obelix im Wandel der Zeit 180
Zusatzfragen 181
Erwartungshorizont 183

Erweiterung einfacher Verhaltensweisen durch Lerneinflüsse

Stoffübersicht 190
Übungsreferat 31: Ziege und Zicklein 192
Übungsreferat 32: Elefanten in Hellabrunn 193
Zusatzfragen 194
Erwartungshorizont 195

Individuum und soziale Gruppe

Stoffübersicht 201
Übungsreferat 33: Rivalenkämpfe bei Dromedaren 204
Zusatzfragen 205
Erwartungshorizont 207

Autoren:

Irith Mornau:	Übungsreferate 6, 7, 9, 11, 13, 23, 27, Zusatzfragen zu Grundprinzipien der Energiefreisetzung durch Stoffabbau, Humangenetik, Evolutionsprozessen, Erweiterung einfacher Verhaltensweisen
Jürgen Rojacher:	Übungsreferate 14, 19, 20, 22, 24, 25, 28, 29, 33, Zusatzfragen zu Energiebindung und Stoffaufbau durch Fotosynthese, klassischer Genetik, Evolutionsmechanismen, genetisch bedingten Verhaltensweisen
Hubert Schiller:	Übungsreferate 1, 4, 15, 16, 18, 21, 26, 31, Zusatzfragen zur Molekulargenetik, Gentechnik, Populationsdynamik, Evolution des Menschen
Harald Steinhofer:	Übungsreferate 2, 3, 5, 8, 10, 12, 17, 30, 32, Zusatzfragen zu Organisation und Funktion der Zelle, Zytogenetik, Evolutionsforschung, Individuum und soziale Gruppe

Vorwort

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

dieses Buch geht auf die speziellen Anforderungen der mündlichen Biologieprüfung ein: Es enthält im Stil der zu haltenden **Kurzreferate** Aufgabenstellungen mit Lösungsvorschlägen zu allen lehrplanrelevanten Themengebieten sowie **Zusatzfragen** zu allen Ausbildungsabschnitten.
Das Buch unterstützt Sie bei Ihrer Prüfungsvorbereitung:

- In den **„Hinweisen und Tipps zum mündlichen Abitur“** finden Sie eine Beschreibung der Rahmenbedingungen der Abiturprüfung, insbesondere für die Kolloquiumsprüfungen. Des Weiteren enthält dieses Kapitel eine Lehrplanübersicht, in der Sie die Übungsreferate den jeweiligen Themenbereichen zugeordnet finden.
- Zu jedem Thema der einzelnen Ausbildungsabschnitte enthält das Buch knappe **Stoffübersichten** in Stichpunkten, die Sie als Checkliste zur Selbstkontrolle und Selbsteinschätzung nutzen können.
- Mehr als **30 Angaben für Übungsreferate** enthalten für das Kolloquium typische Fragestellungen mit anwendungsbezogenen Materialien und geben Ihnen die Möglichkeit, grundlegende Arbeitstechniken, wie z. B. das Strukturieren eines Vortrages, einzuüben. Zu jedem Übungsreferat gibt es stichpunktartige **Lösungsvorschläge mit Hinweisen** zu deren Umsetzung wie z. B. Tipps zur Gestaltung eines Tafelbildes oder Hinweise zur Gliederung des Vortrages.
- Zu jedem Themenbereich finden Sie außerdem Aufgabenstellungen, die als **Zusatzfragen** zu den Halbjahren konzipiert sind, die Sie nicht als Schwerpunktthema gewählt haben. Zu diesen Aufgaben finden Sie detaillierte Lösungsvorschläge.

Sollten nach Erscheinen dieses Bandes noch wichtige Änderungen in der Abiturprüfung vom Kultusministerium bekannt gegeben werden, finden Sie aktuelle Informationen dazu im Internet unter
www.stark-verlag.de/pruefung-aktuell.

Viel Erfolg bei der Arbeit mit diesem Buch und im Abitur!

Irith Mornau, Jürgen Rojacher, Hubert Schiller und Harald Steinhofer

Hinweise und Tipps zum mündlichen Abitur

1 Die Abiturprüfung in Bayern

Die bayerischen Abiturientinnen und Abiturienten legen ihr Abitur in fünf Fächern in Form einer schriftlichen (drei Fächer) bzw. einer mündlichen (zwei Fächer) Prüfung ab. Das Abitur findet in den Monaten April bis Juni statt.

Die schriftliche Prüfung

Jeder Abiturient wird in **drei Fächern schriftlich** geprüft. Die schriftlichen Prüfungen finden als Zentralabitur statt. Das bedeutet, dass alle Schülerinnen und Schüler am selben Tag vom Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus zentral erstellte Aufgaben schriftlich bearbeiten. Bayernweit werden dem Fachausschüssen (Fachlehrer, Zweitkorrektor und ein Vorsitzender) der jeweiligen Fächer am Tag der Prüfung die Aufgaben zur Begutachtung bzw. Auswahl vorgelegt. Die Prüflinge erhalten die Aufgaben im Anschluss zur Bearbeitung, wobei die Bearbeitungszeit fachabhängig unterschiedlich ist.
Die Bewertung der Prüfungsleistung wird vom Fachausschuss auf Grundlage der vom Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus erstellten **Korrekturhinweise** vorgenommen. Diese enthalten keine vollständigen Lösungen, sondern stellen einen knappen Erwartungshorizont dar. Sie dienen den Korrektoren als Basis für eine vergleichbare und transparente Korrektur (Näheres dazu in: Abitur-Prüfungsaufgaben mit Lösungen, Bestellnr. 95701, Stark Verlag).

Die mündliche Prüfung (Kolloquium)

Alle Abiturienten legen ihr Abitur zusätzlich in **zwei Fächern** in Form einer **mündlichen** Prüfung (4. und 5. Prüfungsfach) ab. Das Fach Biologie kann als Einzelprüfung in den folgenden Fällen mündlich geprüft werden:
- als 4. oder 5. Prüfungsfach, wenn Biologie nicht als schriftliches Prüfungsfach gewählt wurde,
- freiwillig als Zusatzprüfung (dies muss jedoch schriftlich beantragt werden),
- unfreiwillig auf Anordnung des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses (bei unzureichenden Leistungen in der schriftlichen Prüfung).

Im **Kolloquium** können die Schüler einen Prüfungsschwerpunkt wählen. Dabei werden die Lerninhalte des ersten oder des zweiten Ausbildungsabschnitts ausgeschlossen und die Lerninhalte eines der drei verbleibenden Ausbildungsabschnitte zum Prüfungsschwerpunkt erklärt.
Im Kolloquium soll der Prüfling seine allgemeine und fachspezifische Studierfähigkeit nachweisen, indem er in der vorgegebenen Zeit anhand eines Kurzreferats eine Aufgabenstellung löst und vertiefte fachliche Kenntnisse im Schwerpunktbereich nachweist. Im Prüfungsgespräch soll er zeigen, dass er über das Wissen fachlicher und fächerübergreifender Zusammenhänge verfügt und seine Gesprächsfähigkeit beweisen.
Die maximal erreichbare Gesamtpunktzahl in der Kolloquiumsprüfung beträgt 60 Punkte. Die Bekanntgabe des Ergebnisses erfolgt durch den Prüfungsausschuss, der Termin wird jedoch von jeder Schule eigenverantwortlich festgelegt.

Die **freiwillige mündliche Zusatzprüfung** muss spätestens am Tag nach Bekanntgabe des Ergebnisses der schriftlichen Prüfung vom Abiturienten beim Prüfungsausschuss schriftlich beantragt werden. Der Prüfungsausschuss kann einen Schüler aber auch in die **unfreiwillige mündliche Zusatzprüfung** verweisen. Der Schüler darf ähnlich wie beim Kolloquium ein Halbjahr als Prüfungsschwerpunkt festlegen und die Lerninhalte des ersten oder zweiten Halbjahres ausschließen. Allerdings darf sich der Schüler nur etwa 20 Minuten auf die Zusatzprüfung unter Aufsicht vorbereiten und Aufzeichnungen machen. Die Zusatzprüfung dauert in der Regel 20 Minuten.

Das Prüfungsergebnis

Alle fünf Abiturprüfungen werden jeweils **vierfach** gewertet. Somit können in jeder Abiturprüfung bis zu 60 Punkte erreicht werden:

Schriftliches oder mündliches Prüfungsfach:
Ergebnis der Abiturprüfung × 4 → max. 60 Punkte

Die Gesamtleistung der Abiturienten setzt sich folgendermaßen zusammen:

Qualifikationsphase (Jahrgangsstufen 11 und 12) (30 HJL Pflicht- und Wahlpflichteinbringungen + 10 HJL Profileinbringungen) × max. 15 Punkte **= max. 600 Punkte**	+	**Abiturprüfung** 5 Prüfungen × max. 60 Punkte **= max. 300 Punkte**	=	**Gesamtqualifikation** **max. 900 Punkte** (entspricht Abiturschnitt 1,0)

Für die Bestimmung der Durchschnittsnote aus der maximal erreichbaren Zahl von 900 Notenpunkten wird die folgende Zuordnungstabelle verbindlich zugrunde gelegt:

Punkte	900–823	822–805	804–787	786–769	768–751	750–733	732–715
Note	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6

Punkte	714–697	696–679	678–661	660–643	642–625	624–607	606–589
Note	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3
Punkte	588–571	570–553	552–535	534–517	516–499	498–481	480–463
Note	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
Punkte	462–445	444–427	426–409	408–391	390–373	372–355	354–337
Note	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7
Punkte	336–319	318–301	300				
Note	3,8	3,9	4,0				

2 Prüfungsanforderungen und Aufgabenkultur

In der folgenden Tabelle finden Sie die fachspezifischen **Themenbereiche** des gültigen Lehrplans im Fach Biologie für das achtjährige Gymnasium und einen Verweis auf entsprechende Übungsreferate (ÜR) in diesem Buch.

Lehrplaninhalte	**Beispiele**
Jahrgangsstufe 11	
Strukturelle und energetische Grundlagen des Lebens	
Organisation und Funktion der Zelle	
• elektronenoptisch erkennbare Strukturen der Zelle (Biomembranen, Chloroplasten, Mitochondrien, Zellkern)	
• Bedeutung und Regulation enzymatischer Prozesse	ÜR 1, 2
Energiebindung und Stoffaufbau durch Fotosynthese	
• bedeutsame Experimente zur Aufklärung wesentlicher Fotosyntheseschritte	
• Lichtreaktionen und lichtunabhängige Reaktionen	ÜR 3
• Bedeutung der Fotosyntheseprodukte für die Pflanze	
• experimentelle Untersuchung und Deutung der Abhängigkeit der Fotosyntheserate	ÜR 4
Grundprinzipien der Energiefreisetzung durch Stoffabbau	
• Energiefreisetzung durch anaeroben (Gärung) und aeroben (Zellatmung) Stoffabbau	ÜR 5, 6
• Stoff- und Energiegesamtbilanz des anaeroben und des aeroben Stoffabbaus	ÜR 5, 6
Genetik und Gentechnik	
Molekulargenetik	
• DNA als Speicher der genetischen Information; Vergleich mit einem entsprechenden RNA-Modell	ÜR 7
• Replikation	ÜR 7
• Realisierung der genetischen Information (Proteinbiosynthese) bei Prokaryoten und bei Eukaryoten	ÜR 8
• Ursachen und Folgen von Genmutationen	ÜR 9

Zytogenetik	
• Zellzyklus und Mitose	ÜR 10
• geschlechtliche Fortpflanzung	
• numerische Chromosomenaberration beim Menschen (wie z. B. Trisomie 21, gonosomale Abweichungen)	ÜR 11
Klassische Genetik	
• Mendel'sche Regeln	ÜR 12, 13
Humangenetik	
• Erbgänge beim Menschen, Erbkrankheiten	ÜR 15
• AB0-Blutgruppensystem, Rhesussystem	ÜR 14
• Methoden der genet. Familienberatung und Risikoabschätzung	ÜR 15
Gentechnik	
• Neukombination von Erbanlagen mit molekulargenet. Techniken	ÜR 16
• bedeutsame Methoden und Anwendung der Gentechnik (genetischer Fingerabdruck, Lebensmittel- und Medikamentenherstellung, Gendiagnostik und Gentherapie beim Menschen)	ÜR 17
Mensch als Umweltfaktor – Populationsdynamik & Biodiversität	
• idealisierte Populationsentwicklung: Wachstumsphasen	
• Einfluss von Umweltfaktoren auf die Entwicklung von Populationen: logistisches Wachstum	ÜR 18
• Bedeutung verschiedener Fortpflanzungsstrategien	ÜR 19
• Populationsentwicklung des Menschen und anthropogene Einflüsse auf die Artenvielfalt, z. B. durch weltweiten Tier- und Pflanzentransfer, wirtschaftliche Nutzung, Freizeitverhalten, Klimaveränderungen	
Jahrgangsstufe 12	
Evolution	
Evolutionsforschung	
• Gemeinsamkeiten und Vielfalt fossiler und rezenter Organismen	
• Beurteilung von Ähnlichkeiten zur Rekonstruktion der Stammesgeschichte	ÜR 20
• Homologiekriterien an Beispielen aus der Anatomie, Embryologie, Molekularbiologie	ÜR 21
• Analogie und konvergente Entwicklung	ÜR 22
Mechanismen der Evolution	
• Zusammenspiel von Evolutionsfaktoren aus der Sicht der erweiterten Evolutionstheorie	ÜR 23
• Rassen- und Artbildung	ÜR 24
Evolutionsprozesse	
• Koevolution: Bestäuber – Blütenpflanze, Wirt – Parasit	ÜR 25
Evolution des Menschen	
• Einordnung des *Homo sapiens* im System anhand anatomischer, chromosomaler und molekularer Merkmale	

• Zusammenwirken verschiedener Faktoren bei der Hominiden-Entwicklung: Umweltveränderungen, anatomisch-morphologische Veränderungen, soziale und kulturelle Evolution	ÜR 26
Neuronale Informationsverarbeitung	
• Bau eines Neurons	ÜR 27
• Ruhepotenzial und Aktionspotenzial	ÜR 27
• Prinzip der Erregungsübertragung an chemischen Synapsen	ÜR 28
• Wirkung von Nervengiften, Medikamenten und Suchtmitteln	ÜR 28
Verhaltensbiologie	
Vollständig und überwiegend genetisch bedingte Verhaltensweisen	
• unbedingte Reflexe	
• komplexere Erbkoordinationen (Instinkthandlungen) bei einfachen Verhaltensweisen: Voraussetzungen, Attrappenversuche	ÜR 29, 30
• experimentelle Hinweise auf erbbedingtes Verhalten: Kaspar-Hauser-Experimente	ÜR 30
Erweiterung einfacher Verhaltensweisen durch Lerneinflüsse	
• Prägung und prägungsähnliche Vorgänge beim Menschen	ÜR 31
• Prinzip der Konditionierung	ÜR 32
• Verhalten mit höherer Plastizität: Spielverhalten, Nachahmung und Tradition, kognitives Lernen	
Individuum und soziale Gruppe	
• Bsp. für Kooperation bei Nahrungserwerb, Schutz, Verteidigung, Fortpflanzung; Kosten-Nutzen-Betrachtung, Optimalitätsmodell	
• altruistisches Verhalten: Helfergesellschaften; Eusozialität; Verwandtschaftsgrad (Hamilton-Regel); direkter und indirekter Fortpflanzungserfolg als Maßstab für eine evolutionsstabile Strategie	
• Kosten und Nutzen der Kommunikation: Signalisieren und Signalempfang; Signalfälschung	
• Aggression: Imponieren, Drohen, Kämpfen; Beschädigen	ÜR 33
• Formen der Aggressionskontrolle: Beschwichtigung, Rangordnung, Territorialität, Migration	
• Sexualverhalten, Partnerfindung und Partnerbindung	

Aus der Aufgabenstellung der Kolloquiumsaufgaben müssen Art und Umfang der geforderten Leistung eindeutig hervorgehen. Hierzu werden in den Aufgaben Operatoren (= Signalwörter) verwendet, die Rückschlüsse auf das Anforderungsniveau zulassen. Mithilfe der Operatoren können Sie demnach auf Art und Umfang der Bearbeitung einer Fragestellung schließen. Die Aufgaben werden in drei Anforderungsbereiche unterteilt, denen typische Operatoren zugeordnet werden können:

- Anforderungsbereich I: Reproduktion
- Anforderungsbereich II: Reorganisation
- Anforderungsbereich III: Transfer und problemlösendes Denken

Im folgenden Abschnitt erhalten Sie eine Übersicht über typische Operatoren der einzelnen Anforderungsbereiche und deren Bedeutung.

Anforderungsbereich I: Reproduktion

Zur Beantwortung von Aufgaben des Anforderungsbereichs I müssen Sie im Unterricht erlerntes Wissen wiedergeben. Typische biologische Vorgänge sollen wiedergegeben, bekannte Experimente beschrieben oder Skizzen von Strukturen angefertigt werden.

Operator	**Bedeutung**
angeben, nennen	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten ohne Erläuterungen aufzählen
benennen, bezeichnen	Eigenschaften, Bestandteile biologischer Sachverhalte und Vorgänge genau angeben (evtl. durch Zeichnen kenntlich machen)
beschreiben	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge strukturiert und fachsprachlich richtig mit eigenen Worten wiedergeben
darstellen	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden etc. strukturiert und gegebenenfalls fachsprachlich wiedergeben
formulieren, wiedergeben	Bekannte Inhalte wiederholen oder zusammenfassen
skizzieren	Sachverhalte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduziert übersichtlich grafisch darstellen
zeichnen	Eine möglichst exakte grafische Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen
zusammenfassen	Das Wesentliche in konzentrierter Form herausstellen

Anforderungsbereich II: Reorganisation

Aufgaben dieses Anforderungsbereichs verlangen einen gewissen Grad an Selbstständigkeit. Sie müssen erlerntes Fachwissen auf neue Zusammenhänge anwenden. Häufig wird in Aufgaben in Form von Materialien wie Tabellen oder Skizzen neues Wissen eingeführt, das Sie auf Erlerntes beziehen müssen. Beschriebene Sachverhalte müssen erklärt, Daten aus Tabellen oder Grafiken ausgewertet oder Vorgänge interpretiert werden.

Operator	**Bedeutung**
ableiten	Auf der Grundlage wesentlicher Merkmale sachgerechte Schlüsse ziehen
analysieren, untersuchen	Wichtige Bestandteile oder Eigenschaften auf eine bestimmte Fragestellung hin herausarbeiten; Untersuchen beinhaltet ggf. zusätzlich praktische Anteile
auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder andere Elemente in einen Zusammenhang stellen und ggf. zu einer Gesamtaussage zusammenführen
definieren	Formulieren einer eindeutigen Begriffsbestimmung durch Nennung des Oberbegriffs und Angabe der wesentlichen Merkmale

erklären	Einen Sachverhalt mithilfe eigener Kenntnisse in einen Zusammenhang einordnen sowie ihn nachvollziehbar und verständlich machen
erläutern	Einen Sachverhalt veranschaulichend darstellen und durch zusätzliche Informationen verständlich machen
ermitteln	Einen Zusammenhang oder eine Lösung finden und das Ergebnis formulieren
erstellen	Daten oder Sachverhalte in Form von Diagrammen oder Schemata aufzeigen
interpretieren, deuten	Fachspezifische Zusammenhänge in Hinblick auf eine gegebene Fragestellung begründet darstellen
kennzeichnen, charakterisieren	Wesentliche und typische Gesichtspunkte eines Sachverhalts oder biologischen Vorgangs nach bestimmten Gesichtspunkten benennen und beschreiben
ordnen, zuordnen, einordnen	Daten, Fakten, Begriffe oder Systeme werden zueinander in Beziehung gesetzt, wobei Zusammenhänge hergestellt und nach bestimmten Gesichtspunkten bewertet werden
überprüfen, prüfen	Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und eventuelle Widersprüche aufdecken
vergleichen	Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln

Anforderungsbereich III: Problemlösendes Denken und Transfer

Dieser Anforderungsbereich ist besonders anspruchsvoll. Typische Aufgabenstellungen sind das Begründen oder Beurteilen von Sachverhalten bzw. das kritische Bewerten oder Erörtern kontroverser Aussagen. Dabei wird häufig erwartet, dass Sie auf der Grundlage des im Unterricht erworbenen Fachwissens eigene Hypothesen aufstellen oder alternative Lösungswege entwickeln.

Operator	**Bedeutung**
begründen	Sachverhalte auf Regeln und Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Beziehungen von Ursachen und Wirkung zurückführen
beurteilen, bewerten, werten	Einen Sachverhalt (Prozesse, Aussagen, Handlungen, Gegenstände usw.) unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden begründet formulieren
beweisen	Argumente anführen, die aufzeigen, dass eine Aussage richtig ist
erörtern, diskutieren	Argumente und Beispiele zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen
Hypothese oder Vermutung entwickeln, aufstellen	Begründete Vermutung auf der Grundlage von Beobachtungen, Untersuchungen, Experimenten oder Aussagen formulieren
Stellung nehmen	Zu einem Gegenstand, der an sich nicht eindeutig ist, nach kritischer Prüfung und sorgfältiger Abwägung ein begründetes Urteil abgeben

3 Informationen zur Schwerpunktwahl

Die Kolloquiumsprüfung setzt sich aus zwei Bestandteilen zusammen. Im ersten Teil der Prüfung hält die Schülerin bzw. der Schüler ein ca. zehnminütiges Kurzreferat zu einem gestellten Thema aus dem Prüfungsschwerpunkt. Ausgehend vom Kurzreferat schließt sich ein ca. fünfminütiges Gespräch zum Prüfungsschwerpunkt an. In der zweiten Hälfte des Kolloquiums findet ein Prüfungsgespräch zu den Lerninhalten von zwei weiteren Ausbildungsabschnitten statt.
Die Prüfungsvorbereitung auf das Kolloquium wird demnach auf drei Ausbildungsabschnitte begrenzt, indem der Prüfling die Lerninhalte des ersten oder des zweiten Ausbildungsabschnitts ausschließen kann (11/1 oder 11/2). Die Lerninhalte eines der verbleibenden Ausbildungsabschnitte werden zum Prüfungsschwerpunkt bestimmt.
Zu den einzelnen Ausbildungsabschnitten benennt der Prüfungsausschuss (in der Regel der Kursleiter und der Fachbetreuer) die Themenbereiche (mehr als zwei pro Ausbildungsabschnitt). Spätestens vier Wochen vor dem Prüfungstermin entscheidet sich der Prüfling für einen der zur Wahl stehenden Themenbereiche. Aus diesem Themenbereich legt der Fachausschuss das Thema für das Kurzreferat fest, das dem Prüfling ca. 30 Minuten vor Prüfungsbeginn vorgelegt wird. Mit der Wahl des Themenbereichs legt der Prüfling seinen Prüfungsschwerpunkt fest.
Schließt ein Prüfling beispielsweise den Ausbildungsabschnitt 11/1 aus und entscheidet sich für den dritten Themenbereich aus 11/2, werden die Lerninhalte des Ausbildungsabschnittes 11/2 zum Prüfungsschwerpunkt. Das Thema des Kurzreferats wird dann vom Fachausschuss aus dem dritten Themenbereich des Ausbildungsabschnittes 11/2 festgelegt.
Das Gespräch zum Prüfungsschwerpunkt soll vom Kurzreferat ausgehen. In der Regel beschränkt sich der Prüfer in seinen Fragen weitgehend auf den gewählten Themenbereich des Prüfungsschwerpunkts. Die Schulordnung schließt aber nicht aus, dass der Prüfer Fragen zu den anderen Themenbereichen des Ausbildungsabschnitts stellen darf. Informieren Sie sich bei den Oberstufenkoordinatoren, wie es bei Ihnen an der Schule gehandhabt wird. Sprechen Sie am besten auch Ihren Kursleiter direkt auf diesen Sachverhalt an, um Missverständnisse zu vermeiden.

Themenbereiche:
In den folgenden Tabellen sind die Lerninhalte der Ausbildungsabschnitte zu möglichen Themenbereichen zusammengefasst. Da Lerninhalte innerhalb einer Jahrgangsstufe zu unterschiedlichen Zeitpunkten unterrichtet werden können, sind für die 11. Klasse zwei mögliche von mehreren denkbaren Varianten aufgeführt.

11. Klasse – Variante 1:

Ausbildungsabschnitt 1:
Themenbereich 1: Organisation und Funktion der Zelle
Themenbereich 2: Energiebindung durch Stoffaufbau und Energiefreisetzung durch Stoffabbau
Themenbereich 3: Mensch als Umweltfaktor: Populationsdynamik und Biodiversität

Ausbildungsabschnitt 2:
Themenbereich 1: Molekulargenetik
Themenbereich 2: Zytogenetik, klassische Genetik und Humangenetik
Themenbereich 3: Gentechnik

11. Klasse – Variante 2:

Ausbildungsabschnitt 1:
Themenbereich 1: Organisation und Funktion der Zelle und Energiefreisetzung durch Stoffabbau
Themenbereich 2: Energiebindung durch Stoffaufbau
Themenbereich 3: Molekulargenetik
Ausbildungsabschnitt 2:
Themenbereich 1: Zytogenetik, klassische Genetik und Humangenetik
Themenbereich 2: Gentechnik
Themenbereich 3: Mensch als Umweltfaktor – Populationsdynamik und Biodiversität

12. Klasse:

Ausbildungsabschnitt 1:
Themenbereich 1: Evolutionsforschung und Mechanismen der Evolution
Themenbereich 2: Evolutionsprozesse und Evolution des Menschen
Themenbereich 3: Neuronale Informationsverarbeitung
Ausbildungsabschnitt 2:
Themenbereich 1: Vollständig und überwiegend genetisch bedingte Verhaltensweisen
Themenbereich 2: Erweiterung einfacher Verhaltensweisen durch Lerneinflüsse
Themenbereich 3: Individuum und soziale Gruppe

4 Hinweise zur Bearbeitung der mündlichen Prüfungsaufgaben

Die Tipps im folgenden Abschnitt sollen Ihnen bei der Bearbeitung der mündlichen Prüfungsaufgaben helfen. Sie geben Ihnen einen Überblick zum Umgang mit Aufgabenstellungen und der Analyse und Auswertung von Materialien wie Diagrammen, Tabellen oder Abbildungen. Im Buch „Training Methoden – Biologie“, Stark Verlag (Bestellnr. 94710), finden Sie weiterführende Hilfestellungen zur Bearbeitung von Prüfungsaufgaben.
Viele Aufgaben im Fach Biologie beinhalten materialgebundene Aufgabenstellungen, d. h. zur Beantwortung der Fragestellung müssen Sie Materialien wie Texte, Abbildungen, Tabellen, Grafiken, Statistiken oder Diagramme analysieren und auswerten.

Tipps zur Bearbeitung des Prüfungsreferats

Bearbeiten Sie die einzelnen Aufgaben in folgenden Schritten:

a) Lesen der Gesamtaufgabe
b) Analysieren der Teilaufgaben
c) Anfertigen einer Gliederung
d) Vergleichen der Stoffsammlung mit der Aufgabenstellung
e) Darstellen der Ergebnisse
f) Überprüfen auf Vollständigkeit

a) Lesen der Gesamtaufgabe

Verschaffen Sie sich einen Überblick über das Thema, indem Sie die **Informationen aufmerksam lesen** und die **Materialien betrachten**. Häufig finden sich **allgemeine fachliche Aussagen**, die an Ihre Vorkenntnisse anknüpfen. Ihre Aufgabe ist es zu erkennen, auf welche bekannten biologischen Sachverhalte Bezug genommen wird. Sie müssen Ihre Vorkenntnisse ggf. auf die neuen Inhalte übertragen bzw. Daten und Fakten aus den gegebenen Materialien auswerten.

b) Analysieren der (Teil-)Aufgaben

- Lesen Sie sich den Aufgabentext der (Teil-)Aufgabe durch und **unterstreichen** Sie die **Operatoren**.
- **Unterteilen** Sie komplexe Fragestellungen in Teilaufgaben.
- Lesen Sie unter Berücksichtigung der Operatoren nochmals den zur Teilaufgabe gehörenden Text bzw. betrachten Sie das Material. Kennzeichnen Sie dabei wichtige Informationen und machen Sie sich Randnotizen am Aufgabentext.
- Finden Sie inhaltliche Schwerpunkte und grenzen Sie diese ab.

c) Anfertigen einer Gliederung

- Legen Sie sich ein Konzeptblatt zurecht und notieren Sie wichtige Stichworte. Vermeiden Sie es aus zeitlichen Gründen, ganze Gedankengänge auszuformulieren.
- Ordnen Sie die Stichpunkte vom Allgemeinen zum Detail.
- Gehen Sie auf Materialien ein bzw. fügen Sie Skizzen oder Diagramme ein.
- Es ist durchaus üblich, dass Ihnen während der Vorbereitungszeit eine Folie mit Stiften zur Verfügung gestellt wird, sodass Sie Ihre Ergebnisse anschaulich präsentieren können. Selbstverständlich können Sie auch ein passendes Tafelbild entwerfen.
- Das Konzeptblatt können Sie im Anschluss beim Referat zu Hilfe nehmen.

d) Vergleichen der Stoffsammlung mit der Aufgabenstellung

Prüfen Sie auf Vollständigkeit:

- Haben Sie die Arbeitsanweisungen befolgt? Lesen Sie zur Sicherheit nochmals die Operatoren.
- Berücksichtigen Sie alle Teilaspekte der Aufgabe?
- Beziehen Sie sich gegebenenfalls auf die Materialien?

- Verwenden Sie sinnvolle bzw. geforderte Beispiele, Skizzen oder Diagramme. Auch die Darstellung wird bewertet.

e) Darstellen der Ergebnisse

- Beachten Sie die **Arbeitsanweisungen**. Bei „Nennen“ reicht eine Aufzählung, während „Erläutern“ eine anschauliche Darstellung der Sachverhalte meint.
- Ordnen Sie Ihre Ergebnisse logisch und konzentrieren Sie sich auf das Thema. Abschweifungen kosten nicht nur Zeit, Sie vergessen dadurch auch leicht Teilaspekte der Aufgabenstellung zu beantworten.
- Achten Sie auf eine klare Ausdrucksweise und verwenden Sie die **Fachsprache**.

f) Überprüfen auf Vollständigkeit

- Vergleichen Sie nochmals kurz Ihre dargestellten Ergebnisse mit der Aufgabenstellung.

Analysieren des Materials

Zur Beantwortung der Fragestellung müssen häufig Materialien wie Abbildungen, Diagramme, Grafiken oder Tabellen ausgewertet werden. Im Folgenden erhalten Sie einen kurzen Überblick, wie Sie bei der Auswertung des Materials optimal vorgehen:

Abbildungen

- Verschaffen Sie sich Klarheit über das Zusatzmaterial. Ist es ein Versuchsaufbau, ein mikroskopisches Bild oder eine schematische Darstellung. Lesen Sie hierzu den Begleittext bzw. die Bildunterschrift.
- Prüfen Sie, ob Ihnen der dargestellte Sachverhalt aus dem Unterricht bekannt ist und ordnen Sie der Abbildung, wenn möglich, Fachbegriffe zu.
- Lesen Sie in der Aufgabenstellung nach, ob eine Erklärung, eine Beschreibung oder Rückschlüsse von Ihnen erwartet werden.
- Notieren Sie sich stichpunktartig,
  - welche Bildinformationen gegeben sind.
  - welche Beobachtungen Sie machen können. Beschränken Sie sich darauf, was sich eindeutig ableiten lässt.
  - welche offenen Fragen bleiben bzw. welche Rückschlüsse Sie aus dem Sachverhalt ziehen können.

  Achten Sie darauf, dass Sie eine Abbildung in dieser logischen Reihenfolge beschreiben, da Sie sonst leicht Teilaspekte übersehen bzw. vergessen.

Grafiken und Diagramme

- Prüfen Sie, welchem biologischen Sachverhalt sich das Diagramm zuordnen lässt und überlegen Sie, ob Ihnen aus dem Unterricht ähnliche Darstellungen bekannt sind.
- Lesen Sie die Aufgabenstellung und überlegen Sie, welcher Arbeitsauftrag gestellt ist. Sie können eine Grafik z. B. beschreiben, erklären, interpretieren oder vergleichen.

- Prüfen Sie, wie viele und welche Größen verwendet werden.
- Die unabhängige Größe befindet sich meist auf der x-Achse, die abhängige auf der y-Achse.
- Achten Sie auf die Einteilung der Skalen. Bei einer logarithmischen Skala entspricht der nächsthöhere Wert dem Zehnfachen des vorhergehenden.
- Notieren Sie stichpunktartig,
  - welche Hauptaussagen sich machen lassen (allgemeine Trends).
  - welche Teilaussagen formuliert werden können (z. B. Minima, Maxima, Zunahmen oder Abnahmen).
  - welche Aussagen sich durch das Diagramm zur Fragestellung machen lassen.
  - welche Fragen evtl. durch das Diagramm aufgeworfen werden.

Tabellen

- Tabellen stellen häufig zusammengefasste Daten dar, die in Experimenten oder biologischen Beobachtungen gewonnen werden. Auch hier gilt: Verschaffen Sie sich zunächst einen Überblick und versuchen Sie, die Inhalte der Tabelle einem Ihnen bekannten Sachverhalt zuzuordnen.
- Betrachten Sie die Kopfzeile und gegebenenfalls die Randspalte, um die Struktur der Tabelle zu verstehen. Sie müssen feststellen, ob es sich beispielsweise um Messdaten oder Daten aus Experimenten handelt.
- Achten Sie auf Einheiten und Größen, die in der Tabelle verwendet werden.
- Prüfen Sie, ob bereits die Aufgabenstellung Hinweise zur Auswertung enthält.
- Notieren Sie, ähnlich wie bei Diagrammen, welche Hauptaussagen und Teilaussagen gemacht werden können. Hierzu müssen Sie die einzelnen Zeilen und Spalten auswerten. Eventuell hilft es Ihnen, wenn Sie die Inhalte der Tabelle in ein Diagramm auf Ihr Konzeptblatt übertragen.

5 Der Prüfungstag

Die Kolloquien der einzelnen Schülerinnen und Schüler verteilen sich in der Regel über den ganzen Tag. Achten Sie daher auf einen entsprechenden Tagesablauf und darauf, rechtzeitig in der Schule zu sein. Planen Sie dabei Pufferzeiten ein, damit Sie z. B. ein verspäteter Bus nicht in Panik versetzt. Sinnvoll ist es, 30 – 60 Minuten vor der Vorbereitungszeit an der Schule zu sein.

Achten Sie auf angemessene Kleidung. Denken Sie daran, dass in der Prüfung auch immer Personen anwesend sein können, die Sie noch nicht aus dem Unterricht kennen. Unweigerlich wirkt auf diese Ihr Auftreten als erster Eindruck. Ein allzu lässiges oder aufreizendes Verhalten könnte von den Prüfern negativ ausgelegt werden.

Denken Sie auch daran, Arbeitsmaterial mit in die Vorbereitungszeit zu nehmen. Sprechen Sie sich mit Ihrem Prüfer vorher ab, was sie benötigen. Meist brauchen Sie lediglich Stifte und ein Lineal.

Die Vorbereitungszeit

In der Regel dürfen Sie den Vorbereitungsraum schon vor der Vorbereitungszeit betreten. Wenn Sie einige Minuten vor der Themeneröffnung da sind, können Sie sich nochmals sammeln und sich innerlich auf die Prüfung vorbereiten.
Ca. 30 Minuten vor Prüfungsbeginn wird Ihnen Ihr Thema ausgehändigt. Lesen Sie sich aufmerksam die Aufgabe durch und bearbeiten Sie sie anschließend. Beachten Sie dazu die Hinweise zur Bearbeitung der mündlichen Prüfungsaufgaben in diesem Buch.
Hier nochmals die wichtigsten Punkte in Kürze:

- Lesen Sie die Aufgabenstellung und **markieren** Sie die Operatoren.
- Unterteilen Sie, wenn nötig, die Aufgabenstellung in **Teilaufgaben**.
- Betrachten Sie gegebenenfalls das zusätzliche Material und bringen Sie es mit Ihnen bekannten Sachverhalten in Zusammenhang.
- Machen Sie sich **stichpunktartige Notizen** auf Ihrem Konzeptblatt.
- Gliedern Sie Ihren Vortrag logisch.
- Ihre Aufzeichnungen müssen klar strukturiert, stichpunktartig und gut leserlich sein (groß schreiben), damit Sie sich während des Referats durch einen Blick an Ihren Aufzeichnungen orientieren können.
- Falls Sie während der Prüfung die Tafel benutzen möchten, überlegen Sie sich Ihren Tafelanschrieb und die Einteilung des Tafelbildes.

Im Anschluss an die Vorbereitungszeit werden Sie im Normalfall von Ihrem Kursleiter zum Prüfungsraum begleitet, wo der Fachausschuss, der aus mindestens zwei Personen besteht, auf Sie wartet.

Die Prüfung

Das Kolloquium besteht aus zwei Hälften von je ca. 15 Minuten. In der ersten Hälfte präsentieren Sie ihr ca. zehnminütiges Kurzreferat, im Anschluss daran werden ausgehend vom Referat Fragen zu Ihrem Prüfungsschwerpunkt gestellt. In der zweiten Hälfte des Kolloquiums stellt Ihnen Ihr Prüfer Fragen zu den verbleibenden beiden Ausbildungsabschnitten. In den folgenden Aufzählungen finden Sie nochmals die wichtigsten Hinweise zur Prüfung:

Während des Referats

- **Bleiben Sie ruhig**, sprechen Sie langsam und verständlich.
- Verwenden Sie die **Fachsprache**.
- Sprechen Sie möglichst **frei**. Nutzen Sie dazu Ihre Aufzeichnungen ohne sich daran „festzuklammern".
- Suchen Sie während des Gesprächs **Blickkontakt** mit Ihren Prüfern. Sie können z. T. an deren Gesichtsausdruck erkennen, ob Sie auf dem richtigen Weg sind.
- Falls Sie die Tafel verwenden, entwickeln Sie ein sauberes Tafelbild. Teilen Sie sich bei größeren Tafelanschrieben den Platz ein.
- Achten Sie darauf, dass Ihr Referat nicht länger als zehn Minuten dauert, da Sie sonst vor dem Ende unterbrochen werden.

Während des zweiten Prüfungsteils

- Nehmen Sie sich Zeit, die Fragen des Prüfers zu verstehen. Falls Sie Teilaspekte der Frage nicht auf Anhieb verstehen, trauen Sie sich **nachzufragen**.
- Ordnen Sie Ihre Gedanken und beantworten Sie erst dann die Frage.
- Haben Sie eine Frage ausführlich beantwortet und fühlen sich sicher in dem Themengebiet, so versuchen Sie, das Prüfungsgespräch positiv zu beeinflussen. Deuten Sie Parallelen zu angrenzenden Themen an oder stellen Sie Vergleiche zu ähnlichen Sachverhalten an.

Nach der Prüfung werden Sie verabschiedet oder einer Ihrer Prüfer begleitet Sie zurück in den Vorbereitungsraum. Hier müssen Sie unter Umständen abwarten, bis alle Prüflinge mit dem gleichen Themenschwerpunkt zur Vorbereitung erschienen sind. Fragen Sie daher Ihren Kursleiter vorab, ob es passieren kann, dass Sie warten müssen und nehmen Sie sich gegebenenfalls etwas zur Beschäftigung mit.

Die Bewertung der Prüfung

Im Fach Biologie erstellen viele Erstprüfer eine Musterlösung zum Referat und den Zusatzfragen. So können die Mitglieder des Fachausschusses schon während der Prüfung notieren, welche Inhalte erläutert wurden. Werden Sie also nicht nervös, wenn Ihre Prüfer ständig mitschreiben. Die Notizen dienen im Anschluss zur Erstellung des Prüfungsprotokolls.
Sobald Sie den Raum verlassen haben, beginnt der Fachausschuss mit der Erstellung des Prüfungsprotokolls. In diesen Protokollen wird in geeigneter Weise festgehalten, welche Inhalte der Prüfling erläuterte, aber auch Wissenslücken oder Ungenauigkeiten werden notiert. Neben den Fachkenntnissen spielt auch die Gesprächsfähigkeit des Prüflings eine große Rolle. Eine angemessene Ausdrucksweise unter Anwendung der Fachsprache und eine anschauliche Darstellung sind ebenfalls wichtige Prüfungskriterien.
Prüfungsprotokolle unterscheiden sich von Schule zu Schule. Meist werden Protokollvorlagen oder -hilfen verwendet, um eine einheitliche Beurteilung sicherzustellen.
In folgender Tabelle sind mögliche Prüfungskriterien für das Kurzreferat bzw. für die Zusatzfragen aufgeführt und positive bzw. negative Wertungen zusammengestellt.

Kriterium	**positiv**	**negativ**
Problemerfassung	rasch, genau, exakt, stimmig, umfassend	zögernd, ungenau, Problem nur mit Hilfen bzw. nicht erfasst, oberflächlich
Kenntnisse	umfassend, vollständig, fundiert, genau	noch angemessen, lückenhaft, unbrauchbar, fehlerhaft, oberflächlich, gering
Gliederung	logisch, stimmig, klar	unstimmig, unlogisch, bloße Aneinanderreihung