



32. Internationale BiologieOlympiade 2021



Lissabon, Portugal

Aufg.	Eine runde Sache (Molekularbiologie)	Punkte																				
4d) 3,0 P	<p>Nennung einer möglichen Methode Vor- und Nachteile (jeweils einen), z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sequenzierung: liefert die exakte Sequenz der MCS • Vorteil: genaueste Methode • Nachteil: Primer mit bekannter Sequenz benötigt • Massenspektrometrie der geschnittenen Fragmente: ermittelt die Größe der kleinsten Schnittfragmente • Vorteil: sehr exakte Bestimmung der Fragmentgrößen • Nachteil: aufwändig, teuer, geringe Verfügbarkeit der Geräte • Polyacrylamid-Elektrophorese: Kann kleine DNA-Stücke genauer auftrennen als Agarosegele • Vorteil: günstig, einfach zu handhaben • Nachteil: weniger exakt als andere Methoden, benötigt rel. große Mengen an Fragmenten <p><i>Hinweis: alternative Methoden werden ebenfalls gewertet</i></p>	1,0 2x 1,0																				
4e) 5,0 P	<p>Saubere Zeichnung und Beschriftung eines Gelschemas mit vier Spuren. Korrekte Anzahl Fragmente Korrekte Fragmentlängen <i>Hinweis: Rundungen werden bei der Angabe der Fragmentlängen berücksichtigt</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">BclII</th> <th style="width: 25%;">NcoI</th> <th style="width: 25%;">NdeI</th> <th style="width: 25%;">XhoI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">3,50 kb</td> <td></td> <td style="text-align: right;">3,85 kb</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">2,75 kb</td> <td></td> <td style="text-align: right;">1,90 kb</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">1,10 kb</td> <td></td> <td style="text-align: right;">1,20 kb</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">3,50 kb</td> <td style="text-align: right;">7,50 kb</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Erklärung:</p> <p>1. Durch den Klonierungsvorgang entfällt die MCS mit 250 bp Größe und das Gen mit 700 bp Größe wird eingefügt. Die Gesamtgröße beträgt jetzt 3,85 kb.</p> <p>2. Damit fallen die Schnittstellen innerhalb der MCS für die dazwischenliegenden Enzyme weg (NcoI und BclI) und eine neue Schnittstelle kommt hinzu (NdeI)</p> <p>3. XhoI schneidet das fertige Plasmid nur einmal und produziert eine Bande mit der Gesamtlänge des Plasmids (3,85 kb)</p>	BclII	NcoI	NdeI	XhoI		3,50 kb		3,85 kb	2,75 kb		1,90 kb		1,10 kb		1,20 kb			3,50 kb	7,50 kb		1,0 4x 0,5 4x 0,5
BclII	NcoI	NdeI	XhoI																			
	3,50 kb		3,85 kb																			
2,75 kb		1,90 kb																				
1,10 kb		1,20 kb																				
	3,50 kb	7,50 kb																				

Aufg.	Eine runde Sache (Molekularbiologie)	Punkte
4e) 5,0 P	<p>4. Für BclI und NcoI reduziert sich die Zahl der Fragmente jeweils um eins, da die Schnittstellen innerhalb der MCS wegfallen. Die Längen der Fragmente ergeben sich aus der Plasmidkarte.</p> <p>5. Für NdeI kommt eine zusätzliche Schnittstelle hinzu, die 250 bp vom Beginn des GFP-Gens entfernt liegt. Dadurch erhöht sich die Zahl der Fragmente um eins, die Längen ergeben sich aus der Plasmidkarte.</p>	

NOTIZEN

Lösungen, 1. Runde

Aufg.	Manche mögen's heiß (Botanik, Ökologie)	Punkte
1a) 2,0 P	<ul style="list-style-type: none"> • Korkeichen sind windbestäubend (anemochor) • Die Bäume sind einhäusig (monözisch) • Schutz vor Selbstbestäubung geschieht durch eine zeitliche Geschlechtertrennung (Dichogamie), bei der die männlichen Blütenorgane zuerst reifen 	0,5 0,5 2x 0,5
1b) 5,0 P	<p>Saubere Skizze Einzeichnen und Beschriften folgender Strukturen</p> <p><i>Hinweis: Die Epidermis muss nicht notwendigerweise eingezeichnet werden, da sie nur an jungen Trieben existiert.</i></p>	1 8x 0,5
1c) 2,5 P	<p>Das Überleben der Bäume korreliert positiv mit deren Größe und positiv mit deren Stammdurchmesser. Geringere Streuung deutet auf eine engere Korrelation mit dem Stammdurchmesser hin.</p> <p>Folgerung: Verantwortlich für das Überleben ist wahrscheinlich die Dicke der Korkschicht, da diese das Meristem (Bildungsgewebe) im Stamm vor der Hitze schützt.</p>	2x 0,5 1,5
1d) 5,5 P	<p>Beschreibung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Besenginster-Population wächst nach einem Brand schnell an und fällt nach einiger Zeit wieder ab. • Die Korkeichen-Population wächst nach einem Brand erst langsam wieder an. • Die Olivenbaum-Population wächst erst nach einiger Zeit langsam wieder an. <p>Deutung/Erklärung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Grafik zeigt eine Sukzession. • Der Besenginster ist eine Pionierpflanze, die nach einem Brand das Areal schnell wieder besiedelt, nach einiger Zeit wird er jedoch von höher wachsenden Bäumen zurückgedrängt. • Die Korkeiche ist ein hitzeresistenter Baum, der den Brand überleben kann. Nach dem Brand wachsen neu keimende Pflanzen erst langsam wieder nach. • Der Olivenbaum stirbt nach dem Brand oberirdisch ab und wächst erst langsam wieder nach. 	3x 0,5 4x 1,0

Aufg.	Manche mögen's heiß (Botanik, Ökologie)	Punkte
1e) 5,0 P	<p>Erklärung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufschluss der Samenschale durch Feuer Inaktivierung hitzeempfindlicher Substanzen, die die Keimung hemmen Erhöhung der Lichtintensität (speziell des Verhältnisses von roter zu infraroter Strahlung) durch Entfernung des Laubdaches <p>Beide Pflanzen gehören zu den Pyrophyten</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Korksicht der Korkeiche bietet einen passiven Schutz des Vegetationskörpers Zistrose benötigt aktiv Feuer zur Keimung 	3x 1,0 1,0 2x 0,5
Aufg.	Ihr habt es in der Hand! (Mikrobiologie)	Punkte
2a) 4,0 P	<ul style="list-style-type: none"> Kristallviolett lagert sich in das Murein der Zellwand ein (alle Bakterien violett) Auswaschung aus dünner Mureinschicht der Gram-negativen Bakterien (jetzt farblos) Die dicke Mureinschicht der Gram-positiven Bakterien verhindert Auswaschung (noch immer violett) Safranin/Fuchsin zur Gegenfärbung, färbt (Membranen) rot, nur sichtbar bei Gram-negativen Bakterien <p>Nennung der Bakterien Erklärung des Mechanismus</p> <ul style="list-style-type: none"> Zellwandlose (Mykoplasmen): besitzen keine Zellwand, die sich durch Kristallviolett färben ließe Säurefeste Stäbchen (Mykobakterien): besitzen Wachse in der Zellwand, die die Anfärbung verhindern 	4x 0,5 2x 0,5 2x 0,5
2b) 2,0 P	<p>a) Gram-positive Kokken b) Gram-negative Stäbchen c) Gram-positive Stäbchen d) Gram-negative Kokken</p> <p>Zuordnung:</p> <p>a) <i>Streptococcus minor</i> b) <i>Escherichia coli</i> c) <i>Clostridioides difficile</i> d) <i>Neisseria cinerea</i></p>	4x 0,25 4x 0,25
2c) 2,0 P	<p>Ergebnis: Die Bakterien erscheinen mikroskopisch Gram-negativ, obwohl sie eigentlich Gram-positiv sind</p> <p>Begründung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Safranin färbt alle Bakterien (deren Membranen), unabhängig von der Mureinschicht Bei Gram-positiven Bakterien überdeckt normalerweise das Kristallviolett die Färbung durch Safranin ohne Färbung mit Kristallviolett werden Bakterien nur durch Safranin rot gefärbt 	0,5 3x 0,5
2d) 8,0 P	<p>Entsorgungshinweis: Gemäß RISU vom 14. Juni 2019 (S. 198) können die Petrischalen versiegelt im Hausmüll entsorgt werden.</p> <p>Fotographische Dokumentation aller vier Schalen</p> <p>Ergebnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kontrollplatte leer „normaler Fingerabdruck“ mit starkem Bewuchs „gewaschener Finger“ mit schwächerem Bewuchs „desinfizierter Finger“ mit schwachem oder keinem Bewuchs <p>Andere Ergebnisse werden analog bepunktet.</p> <p>Jeweils ein Vor- und ein Nachteil jeder Methode</p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> Vorteile Waschen: reinigt grobe Verschmutzungen, wenig Eingriff in die Hautflora Nachteile Waschen: nur bedingt wirksam, Säureschutzmantel wird gestört Vorteile Desinfizieren: gründliches Beseitigen von Bakterien Nachteile Desinfizieren: entfernt keinen Schmutz, zerstört ggf. die physiologische Hautflora <p><i>Hinweis: Ähnlich sinnvolle Argumente werden analog dazu bepunktet.</i></p>	4x 1 4x 0,5 4x 0,5

Aufg.	Ihr habt es in der Hand! (Mikrobiologie)	Punkte
2e) 4,0 P	<p>Wirkprinzip:</p> <ul style="list-style-type: none"> Penicilline hemmen die Transpeptidase Transpeptidasen katalysieren die Quervernetzung der Mureinschichten der Zellwand dadurch wird der Aufbau der Zellwand nach der Zellteilung gestört und die Zellen sterben ab <p>Mögliche Ursachen für Resistenzen: (zwei benötigt)</p> <ul style="list-style-type: none"> Penicilline binden nicht an die Transpeptidasen aller Bakterienarten, dadurch besitzen diese eine natürliche Resistenz dagegen Beta-Lactamasen spalten Penicilline und bauen sie somit ab Mutationen im Transpeptidase-Gen können die Bindung von Penicillinen an das aktive Zentrum verhindern <p>Kreuzresistenz</p> <ul style="list-style-type: none"> Ein gegen eine Art von Antibiotika resistentes Bakterium ist auch resistent gegen eine andere Art weil die beiden Antibiotika chemisch ähnlich sind oder weil der Angriffspunkt der beiden Wirkstoffe ähnlich ist 	3x 0,5 2x 0,5 3x 0,5
Aufg.	Einen Augenblick, bitte! (Zoologie)	Punkte
3a) 2,0 P	<p>Korrekte Zuordnung der 3 Tiere (1=Turmfalke, 2=Eule, 3=Taube)</p> <p>Taube: Fluchttier – Augen seitlich am Kopf, so dass ohne Kopfbewegung ein großer Raumausschnitt überschaubar ist</p> <p>Eule, Turmfalke: Beutegreifer – Augen vorn und eng beisammen, dadurch große Überlappung der Gesichtsfelder für gute räumliche Auflösung; Eule mit kleinerem Gesichtsfeld wegen der Beweglichkeit des Kopfes</p>	1,0 0,5 0,5
3b) 10,0 P	<p>Foto der Versuchsanordnung</p> <p>Bestimmung des horizontalen Gesichtsfeldes: Werte für linkes Auge + rechtes Auge Skizze mit Überlappungsbereich eingezeichnet, beschriftet</p> <p><i>Zur Orientierung: Beim erwachsenen Menschen sollte der Bereich insgesamt bei ca. 180° liegen, das binokulare Sehen macht etwa 120° aus.</i></p> <p>Bestimmung des vertikalen Gesichtsfeldes: Werte für linkes Auge + rechtes Auge Skizze</p> <p>Bestimmung des Blickfeldes: Werte für horizontal + vertikal Eintragung in Skizze</p> <p>Skizzen mit beiden Dimensionen (horizontal und vertikal) in einem Bild (Perimetrie-Diagnostik) sollen analog bepunktet werden.</p>	2,0 2x 1,0 1,0 2x 1,0 1,0
3c) 2,0 P	<p>Bestimmung der individuellen Reihenfolge der Farbwahrnehmung, z.B. blau => gelb => rot => grün, ggf. Reihenfolge bei gelb/blau (peripher) bzw. grün/rot (zentral) schwer zu differenzieren</p> <p><i>Referenz: Mullen, K. T., & Kingdom, F. A. (2002). Differential distributions of red-green and blue-yellow cone opponency across the visual field. Visual Neuroscience, 19, 109-118.</i></p>	2,0
3d) 6,0 P	<p>Ursachen für Gesichtsfeldausfälle (Skotome) – zwei bewertet</p> <ul style="list-style-type: none"> Grauer Star (Katarakt) Grüner Star (Glaukom) Sehnerventzündungen (Viren, Bakterien oder Multiple Sklerose) Sehnerventstau (Stauungspapille) durch raumfordernde Prozesse wie Tumore, Blutungen, Hirnhautentzündungen, Ödeme durch länger anhaltenden Bluthochdruck Kopfverletzung, Aneurysma, Schlaganfall, Blutung im Auge 	2x 0,5

Aufg.	Einen Augenblick, bitte! (Zoologie)	Punkte								
3d)	<p>Bild I oben: Läsion 2 (heteronyme bitemporale Hemianopsie) Ausfall der zwei äußeren Bildhälften, die auf den inneren Bereichen der Retina dargestellt werden, aufgrund der Läsion im optischen Chiasma werden die Signale dieser inneren Bereiche nicht weitergeleitet</p> <p>Bild II unten: Läsion 6 (Quadrantenanopsie) Jeweils Ausfall der Quadranten links oben, Signale vom temporalen Bereich des linken Auges und vom nasalen Bereich des rechten Auges, über optische Nerven (rechts bleibt rechts, links über optisches Chiasma) erreichen jeweils rechten Bereich, durch Läsion außen (6) entfallen Signale in der oberen Bildhälfte = insgesamt links oben.</p> <p>Restitutionstraining – teilweise Wiederherstellung der Sehfähigkeit im betroffenen Bereich durch Stimulation im Übergangsbereich zwischen intaktem und betroffenem Gesichtsfeld (Licht-, Farb- oder Formreize; üblicherweise am PC) Kompensationstraining – möglichst wirksamer Ausgleich der Beeinträchtigung: Sakkadentraining, Explorationstraining, Lesetraining, Augenmuskeltraining</p> <p><i>Referenz: https://www.ratgeber-neuropsychologie.de/gesichtsfeld/gesichtsfeld.pdf</i></p>	0,5 1,0 0,5 1,0 2x 1,0								
Aufg.	Eine runde Sache (Molekularbiologie)	Punkte								
	<p><i>Hinweis zu den Einheiten: 1 kb (Kilobasen) entsprechen im Folgenden 1000 bp (Basenpaaren)</i></p>									
4a) 2,0 P	<p>Zuordnung:</p> <table border="1"> <tr> <td>LAMP2</td> <td>Lysosom</td> </tr> <tr> <td>GOLM1</td> <td>Golgi-Apparat</td> </tr> <tr> <td>Succinat-Dehydrogenase</td> <td>Mitochondrium</td> </tr> <tr> <td>Calreticulin</td> <td>ER</td> </tr> </table>	LAMP2	Lysosom	GOLM1	Golgi-Apparat	Succinat-Dehydrogenase	Mitochondrium	Calreticulin	ER	4x 0,5
LAMP2	Lysosom									
GOLM1	Golgi-Apparat									
Succinat-Dehydrogenase	Mitochondrium									
Calreticulin	ER									
4b) 2,0 P	<ul style="list-style-type: none"> Die MCS ist ein DNA-Abschnitt auf einem Plasmid, auf dem Schnittstellen mehrerer verschiedener Restriktionsenzyme hintereinander vorkommen. Die MCS kann in der Molekulargenetik genutzt werden, um ein beliebiges Gen an dieser Stelle des Plasmids einzufügen. 	2x 1,0								
4c) 8,0 P	<p>Formal korrekte Zeichnung der Plasmidkarte mit Angabe von Fragmentgrößen Nennung der Gesamtgröße: 5,6 kb Korrektes Einzeichnen aller Schnittstellen mit Abstand zueinander</p> <p>Erklärung:</p> <ol style="list-style-type: none"> Die Anzahl der Schnittstellen entspricht der Anzahl der Banden in der Gelelektrophorese (Je eine für HindIII und BamHI, je zwei für EcoRI und SpeI). Bei einer Schnittstelle entspricht die Länge des Fragments der Gesamtgröße des Plasmids (5,6 kb) Bei mehreren Schnittstellen lässt sich deren Distanz zueinander aus den Größen der Banden ermitteln. (Bei EcoRI 1,4 kb und 5,6 - 1,4 = 4,2 kb) Liegen bei einem Verdau mit zwei oder mehr Enzymen Schnittstellen weniger als 100 Basen voneinander entfernt, ist die Bande dazwischen aufgrund der geringen Fragmentgröße nicht darstellbar (siehe d). Erscheinen daher bei einem Verdau mit zwei Enzymen weniger Banden, als aus der Summe der einzelnen Ansätze anzunehmen wäre, liegen zwei Schnittstellen unweigerlich sehr nahe beieinander (MCS). <p><i>Hinweis: Die Reihenfolge der nahe aneinander liegenden Schnittstellen von HindIII, BamHI, SpeI und EcoRI ist aus dem Gel nicht ermittelbar und wird als richtig gewertet, solange die Schnittstellen nahe aneinander liegen. Die weiter entfernt liegenden Schnittstellen von SpeI und EcoRI können auch in umgekehrter Orientierung auf dem Plasmid liegen, entscheidend sind die korrekten Längen der Fragmente.</i></p> <p>Korrektes Einzeichnen der MCS</p> <p><i>Hinweis: Die MCS muss alle vier nahe beieinander liegenden Schnittstellen umfassen, darf jedoch nicht bis zu den beiden übrigen Stellen reichen.</i></p>	1,0 1,0 6 x 0,5								
	<p>Am besten geeignet sind: HindIII und BamHI</p> <p>Begründung: Beide besitzen nur eine einzige Schnittstelle und schneiden innerhalb der MCS</p>	2x 0,5 1,0								