

Teil Zellbiologie (Bastmeyer) – 60 Punkte

Themenkomplex Bausteine		
1.	<p>Proteine sind fundamentale Bausteine der Zelle. Erklären Sie mit <u>WENIGEN STICHWÖRTEN</u> oder in <u>EINEM</u> Satz: (3 Punkte)</p> <p>Sekundärstruktur:</p> <p>Oberflächen-Komplementarität:</p> <p>Disulfidbrücken:</p>	Punkte: —
2.	<p>DREI der folgenden Aussagen sind richtig. Welche? (3 Punkte, Falschnennung führt zu Punktabzug!)</p> <p><input type="checkbox"/> Proteine können nur eine stabile dreidimensionale Struktur ausbilden</p> <p><input type="checkbox"/> Proteine können mindestens ein anderes Molekül binden</p> <p><input type="checkbox"/> Proteine können ihre Struktur entsprechend der Bedingungen in der Umgebung ändern</p> <p><input type="checkbox"/> Aus der Aminosäuresequenz kann die dreidimensionale Struktur jedes Proteins exakt berechnet werden</p> <p><input type="checkbox"/> Proteine können aufgrund ihrer Größe in Proteinfamilien eingeteilt werden</p> <p><input type="checkbox"/> In Zellen können Proteine chemisch modifiziert werden, um die Struktur und Funktion zu verändern</p>	Punkte: —
Themenkomplex Methoden		
3.	<p>DREI der folgenden Aussagen sind richtig. Welche? (3 Punkte, Falschnennung führt zu Punktabzug!)</p> <p><input type="checkbox"/> Antikörper werden von einer Gruppe weißer Blutkörperchen, den A-Lymphocyten hergestellt</p> <p><input type="checkbox"/> Zelllinien können aus Tumoren isoliert werden</p> <p><input type="checkbox"/> Die Elektronenmikroskopie eignet sich zur Beobachtung lebender Zellen</p> <p><input type="checkbox"/> Ein Antikörper (IgG) besitzt zwei identische Antigenbindungsstellen</p> <p><input type="checkbox"/> Das Antigen ist immer ein körperfremdes Protein</p> <p><input type="checkbox"/> Zellkulturmedien enthalten Vitamine</p>	Punkte: —
Themenkomplex Zytoskelett		
4.	<p>Das Zytoskelett ist für die strukturelle und funktionelle Organisation der Zelle von großer Bedeutung. DREI der folgenden Aussagen sind richtig. Welche? (3 Punkte, Falschnennung führt zu Punktabzug!)</p> <p><input type="checkbox"/> Dyneine und Kinesine sind mechanochemisch aktive Proteine, die unter ATP-Verbrauch eine Konformationsänderung durchführen</p> <p><input type="checkbox"/> Aktin ist ein Heterodimer</p> <p><input type="checkbox"/> Taxol stabilisiert Mikrotubuli</p> <p><input type="checkbox"/> Intermediärfilamente sind mit anderen Komponenten des Zytoskeletts verknüpft</p> <p><input type="checkbox"/> Zellen die keine Intermediärfilamente besitzen, zeigen eine erhöhte Stabilität der Zellkontakte</p> <p><input type="checkbox"/> Der intrazelluläre Transport über das Motorprotein Dynein erfolgt in der Regel in Richtung Plus-Ende der Mikrotubuli</p>	Punkte: —

5.	<p>Muskelbewegung. ZWEI der folgenden Aussagen sind richtig. Welche? (2 Punkte, Falschnennung führt zu Punktabzug!)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Tropomyosin blockiert die Myosinbindestelle auf dem Aktinfilament <input type="checkbox"/> Die ATP-Hydrolyse führt zur Dissoziation von Myosin und Aktin <input type="checkbox"/> Ca^{2+}-Ionen stellen die Energie für die Muskelbewegung bereit <input type="checkbox"/> Titin ist ein Strukturprotein des Sarkomers 	<p>Punkte: —</p>
Themenkomplex Signaltransduktion		
6.	<p>Second Messenger: DREI der folgenden Aussagen sind richtig. Welche? (3 Punkte)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Second Messenger sind kleine intrazelluläre Moleküle. <input type="checkbox"/> Das gasförmige Stickstoffmonoxid (NO) fungiert als Second Messenger. <input type="checkbox"/> Second Messenger dienen der Verstärkung intrazellulärer Signale. <input type="checkbox"/> Diacylglycerin (DAG) ist ein Second Messenger. <input type="checkbox"/> Mg^{2+} dient in der Zelle als Second Messenger. <input type="checkbox"/> Die Adanylatcyclase ist ein Second Messenger. 	<p>Punkte: —</p>
7.	<p>DREI der folgenden Aussagen sind richtig. Welche? (3 Punkte, Falschnennung führt zu Punktabzug!)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ras-Proteine werden durch die Bindung von ATP aktiviert <input type="checkbox"/> Im Ruhezustand ist GDP an die alpha-Untereinheit von G-Proteinen gebunden <input type="checkbox"/> Rhodopsin gehört zu den G-Protein gekoppelten Rezeptoren <input type="checkbox"/> Die Adenylylase kann durch G-Proteine aktiviert und inhibiert werden <input type="checkbox"/> Rezeptortyrosinkinasen besitzen sieben Transmembrandomänen <input type="checkbox"/> Die Phospholipase C katalysiert die Spaltung von Inositoltrisphosphat (IP₃) 	<p>Punkte: —</p>
8.	<p>Signale können prinzipiell über VIER unterschiedliche Distanzen wirken. Welche? (2 Punkte)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 2) 3) 4) 	<p>Punkte: —</p>
Themenkomplex Vom Gen zum Protein		
9.	<p>VIER der folgenden Aussagen sind richtig. Welche? (4 Punkte, Falschnennung führt zu Punktabzug!)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Nach der Translation können Proteine mit Hilfe von Chaperonen gefaltet werden <input type="checkbox"/> Beim Spleißen werden die nicht kodierenden Intronsequenzen entfernt <input type="checkbox"/> Alternatives Spleißen ist ein posttranslationaler Prozess <input type="checkbox"/> Das Capping der mRNA dient als Abbauschutz und Signalsequenz <input type="checkbox"/> Bei der Transkription wird die gesamte DNA verdoppelt <input type="checkbox"/> Ribosomen bestehen aus Proteinen und RNA. <input type="checkbox"/> Die prä-mRNA enthält keine Introns <input type="checkbox"/> Poly-Adenylierung der mRNA erfolgt am 5' Ende 	<p>Punkte: —</p>

10.	<p>Alternatives Spleißen(AS): ZWEI der folgenden Aussagen sind richtig. Welche? (2 Punkte, Falschnennung führt zu Punktabzug!)</p> <p><input type="checkbox"/> AS würde zuerst bei Prokaryoten entdeckt. <input type="checkbox"/> Aus einer prä-miRNA Sequenz können unterschiedliche reife mRNA-Moleküle gebildet werden <input type="checkbox"/> Die Entdeckung des AS bedeutet, dass die Ein-Gen-Ein-Enzym-Hypothese nicht streng gilt. <input type="checkbox"/> Das Entfernen von Exons und Introns aus der prä-mRNA dient der genetischen Variabilität.</p>	
Themenkomplex Biomembranen		
11.	<p>Welche dieser Moleküle können leicht durch eine Zellmembran diffundieren? VIER Antworten sind richtig. (2 Punkte, mehr als 4 Kreuze führen zu Punktabzug!)</p> <p><input type="checkbox"/> K⁺ <input type="checkbox"/> H₂O <input type="checkbox"/> Fructose <input type="checkbox"/> EtOH <input type="checkbox"/> Na⁺ <input type="checkbox"/> Alanin <input type="checkbox"/> Glycerin <input type="checkbox"/> Benzol</p>	<p>Punkte: —</p>
12.	<p>DREI der folgenden Antworten sind richtig. Welche? (3 Punkte, Falschnennung führt zu Punktabzug!)</p> <p><input type="checkbox"/> Phospholipide haben amphipatische Eigenschaften <input type="checkbox"/> In Lipid Rafts ist der Durchmesser der Zellmembran erhöht <input type="checkbox"/> Ionenkanäle können durch Druck geöffnet werden <input type="checkbox"/> Als Glycocalyx bezeichnet man die Summe aller Zuckerreste auf den integralen Membranproteinen <input type="checkbox"/> Glycolipide findet man hauptsächlich an der Innenseite der Zellmembran <input type="checkbox"/> Lysosomen besitzen ein Doppelmembransystem</p>	<p>Punkte: —</p>
Themenkomplex Zellkern, Mitose, Meiose		
13.	<p>Der Zellkern ist das markanteste Organell einer eukaryotischen Zelle. Welche Strukturen finden sich im Zellkern? Nennen Sie in <u>STICHWORTEN</u> oder in <u>EINEM</u> Satz die Funktionen folgender Zellbestandteile (4 Punkte)</p> <p>1) Kernpore 2) Nukleolus 3) Telomer 4) Chromatide</p>	<p>Punkte: —</p>
Themenkomplex Organellen		
14.	<p>Nennen Sie in <u>STICHWORTEN</u> oder in <u>EINEM</u> Satz die Funktionen folgender Zellbestandteile (3 Punkte)</p> <p>Golgi-Apparat: Mitochondrien:</p>	<p>Punkte: —</p>

	Peroxisomen:	
15.	<p>Sie markieren ein Transmembranprotein der Zellmembran am N-Terminus mit GFP. In welchen Kompartimenten wird dieses Protein der Reihenfolge nach auftauchen? (3 Punkte)</p> <p>→</p> <p>→</p> <p>→</p> <p>→</p> <p>→</p> <p>→</p>	
16.	<p>Proteine, die im Cytoplasma translatiert und gefaltet werden, kann man prinzipiell in folgenden Kompartimenten finden: (1 Punkt). Es gibt <u>EINE</u> richtige Antwort. Falschnennung führt zu Punktabzug!</p> <p><input type="checkbox"/> Zellkern, Mitochondrien, Peroxisomen, ER</p> <p><input type="checkbox"/> Zellkern, Golgi-Apparat, Peroxisomen, ER</p> <p><input type="checkbox"/> Zellkern, Mitochondrien, Peroxisomen, Cytoplasma</p> <p><input type="checkbox"/> Mitochondrien, Golgi-Apparat, Peroxisomen, Cytoplasma</p> <p><input type="checkbox"/> Zellkern, Golgi-Apparat, Peroxisomen, Cytoplasma</p>	<p>Punkte: _____</p>
Themenkomplex Endo- und Exocytose		
17.	<p>DREI der folgenden Aussagen sind richtig. Welche? (3 Punkte, Falschnennung führt zu Punktabzug!)</p> <p><input type="checkbox"/> Histone werden durch getriggerte Exocytose aus Zellen ausgeschleust</p> <p><input type="checkbox"/> Insulin ist ein Beispiel für getriggerte Exocytose</p> <p><input type="checkbox"/> Exocytosevesikel entstehen am Golgi Apparat</p> <p><input type="checkbox"/> Die Pinocytose wird durch Rezeptoren vermittelt</p> <p><input type="checkbox"/> Bei der Transcytose werden Vesikel direkt in den Zellkern transportiert</p> <p><input type="checkbox"/> Die Aufgabe der Clathrine ist die Bildung von Vesikeln</p>	<p>Punkte: _____</p>
18.	<p>Nennen Sie in <u>STICHWORTEN</u> oder in <u>EINEM</u> Satz DREI Funktionen der ungetriggerten Exocytose. (3 Punkte)</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p>	<p>Punkte: _____</p>

Themenkomplex Zellen im Gewebeverband		
19.	<p>DREI der folgenden Aussagen sind richtig. Welche? (3 Punkte, Falschnennung führt zu Punktabzug!)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Integrine findet man auch in Hemidesmosomen <input type="checkbox"/> Cadherine vermitteln eine Ca^{2+}-unabhängige Zelladhäsion <input type="checkbox"/> Die Basallamina ist wichtig für die Filtrationsfunktion der Säugerniere <input type="checkbox"/> Integrine bilden Homodimere <input type="checkbox"/> Adhärenzkontakte werden durch Cadherine gebildet <input type="checkbox"/> Die apikale Seite eines Epithels hat Kontakt zur Basallamina 	Punkte: —
20.	<p>Embryonale und adulte Stammzellen. ZWEI der folgenden Aussagen sind richtig. Welche? (2 Punkte, Falschnennung führt zu Punktabzug!)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Adulte Stammzellen sind oft bereits determiniert <input type="checkbox"/> Induzierte pluripotente Stammzellen (iPS-Zellen) werden aus embryonalem Gewebe isoliert <input type="checkbox"/> Teilungsfähige Vorläuferzellen (Transit Amplifying Cells), die aus Stammzellen entstehen können, teilen sich symmetrisch <input type="checkbox"/> Beim therapeutischen Klonieren werden adulte Körperzellen in Embryonen transplantiert 	Punkte: —
Themenkomplex Zellzyklus		
21.	<p>ZWEI der folgenden Aussagen sind richtig. Welche? (2 Punkte, Falschnennung führt zu Punktabzug!)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Apoptose wurde zuerst bei <i>Drosophila melanogaster</i> entdeckt <input type="checkbox"/> In apoptotischen Zellen kollabiert das Cytoskelett und der Kern löst sich auf <input type="checkbox"/> Die Apoptose schließt eine Veränderung der Zelloberfläche ein <input type="checkbox"/> Die Apoptose ist im Verlauf der Evolution mehrfach unabhängig voneinander entstanden 	Punkte: —
22.	<p>An vielen Stellen im Zellzyklus wird überprüft, ob das Zellzykluskontrollsystem weiter-ablaufen soll. Was wird an folgenden Kontrollpunkten von der Zelle kontrolliert? (3 Punkte)</p> <p>A. G1-Kontrollpunkt:</p> <p>B. G2-Kontrollpunkt:</p> <p>C. Metaphase-Kontrollpunkt:</p>	Punkte: —
Summe der erreichten Punkte		

Teil Genetik (Kämpfer) - 30 Punkte

erreichte Punktzahl

1. Was versteht man unter einem Allel? Wie erklären Sie mechanistisch die „Dominanz“ eines Allels über ein „rezessives“ Allel? Geben Sie ein Beispiel an! (3 P)

2. Der Genotyp der F1-Individuen aus einer trihybriden Kreuzung lautet $AaBbCc$. Mit welcher Wahrscheinlichkeit treten bei Kreuzung der F1 Individuen miteinander in der F2- Generation der Genotyp $AaBbcc$ auf; wenn man freie Kombination dieser Gene annimmt? (1P)

- $0.25 \times 0.25 \times 0.25$
- $0.5 \times 0.5 \times 0.25$
- $0.5 \times 0.5 \times 0.5$
- $0.25 \times 0.25 \times 0.5$

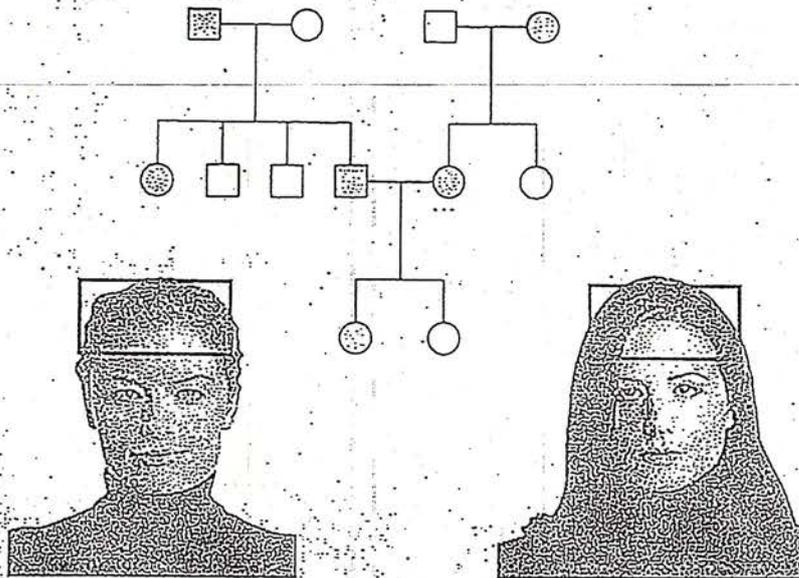
3. Die Tochter eines Bluters (selber gesund), heiratet den Sohn eines Bluters. Gibt es eine Möglichkeit, daß eine Tochter aus dieser Ehe an der Bluterkrankheit erkrankt? Zeichnen Sie den Stammbaum auf, um sich den Erbgang zu verdeutlichen (und um Ihre Antwort zu begründen)! (4 P)

4. Mucoviscidose ist eine rezessiv vererbte Krankheit, d.h. sie tritt auf, wenn beide Allele rezessiv vorliegen. Die Krankheit tritt bei einem von 2500 Neugeborenen auf. Berechnen Sie den Anteil der Bevölkerung (in %), bei der die Allele heterozygot vorliegen (stellen sie den Rechenweg dabei nachvollziehbar dar) (4 P)

5: Sie kreuzen zwei weiße Petunien und erhalten ausschließlich Nachkommen mit rosa Blüten. Welche der folgenden Aussagen treffen für den Erbgang zu? Bezeichnen sie die Aussagen eindeutig mit F (Falsch) oder R (Richtig) (4.5 P):

- die rosa Blütenfarbe wird über ZWEI unterschiedliche Gene mit intermediären Erbgang vererbt
- die rosa Blütenfarbe wird durch ZWEI unterschiedliche Gene kontrolliert, von denen für die Ausprägung des rosa Farbstoffs NUR EINES dominant vorliegen muss
- die rosa Blütenfarbe wird durch ZWEI unterschiedliche Gene kontrolliert; die beiden oben genannten weißen Elternpflanzen haben jeweils das eine ODER das andere Gen in der homozygot rezessiven Form vorliegen.
- die rosa Blütenfarbe wird durch ZWEI unterschiedliche Gene kontrolliert; weiß-blühende Pflanzen können EINS oder BEIDE Gene in der homozygot rezessiven Form vorliegen haben.
- die rosa Blütenfarbe wird durch ZWEI unterschiedliche Gene kontrolliert; von den oben genannten weißen Elternpflanzen hat eine BEIDE Gene homozygot rezessiv, die andere BEIDE Gene homozygot dominant vorliegen.
- die rosa Blütenfarbe wird durch ZWEI unterschiedliche Gene kontrolliert, von denen für die Ausprägung der roten Blütenfarbe BEIDE mit mindestens einem dominanten Allel vorliegen müssen.

7. In der folgenden Abbildung ist die Vererbung des Merkmals "Witwenspitz" (Dreieckiger Haarschwund) innerhalb einer Familie dargestellt. Witwenspitz wird durch das dominante Allel "W" vererbt. Tragen Sie die entsprechenden Genotypen WW, Ww oder ww in den Stammbaum ein. Unterstreichen Sie dabei das "große W" bitte um es besser vom "kleinen w" unterscheiden zu können! (4 P)



- männlich, ohne Merkmal männlich, mit Merkmal
 weiblich, ohne Merkmal weiblich, mit Merkmal

8. Welche der folgenden Aussagen treffen auf rezessive Erbkrankheiten beim Menschen zu (A dominant über a)? Bezeichnen sie die Aussagen eindeutig mit F (Falsch) oder R (Richtig) (4.5 P).

- krankmachendes Allel a = Genform mit neuer, zusätzlicher Funktion
 gesundes Allel A = Genform mit normaler Funktion
 gesundes Allel a = Genform mit normaler Funktion
 aa-Homozygote sind krank
 AA-Homozygote sind gesund
 Aa-Heterozygote sind meistens gesund, können aber leichte Symptome haben

9. Ein aneuploides Individuum ist phänotypisch ein Mann, aber die Zellen zeigen ein Barr-Körperchen.
Wie sieht die Zusammensetzung der Geschlechtschromosomen dieses Individuums aus? (2 P)

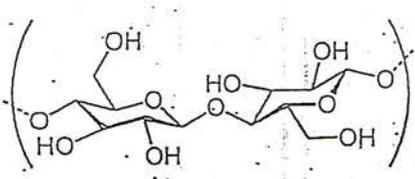
10. Als Template für eine DNA-Polymerasereaktion dient der Einzelstrang
5' TTTCCCAAÄGGTTCCAAGG 3'

und der Primer
5' TTGGAACC 3'

Schreiben Sie die ersten 6 Nukleotide (in 5'-3'-Orientierung), die von der DNA-Polymerase synthetisiert werden (3 P)

Teil Mechanismen der Evolution (Nick) – 30 Punkte

Fragen 1-6 Wissensfragen (15 Punkte), Fragen 7-11 Denkfragen (15 Punkte)

1.	<p>Wer hat als Erster eine Erklärung für Speziation vorgeschlagen (1 P)?</p> <p><input type="checkbox"/> Darwin <input type="checkbox"/> Wallace <input type="checkbox"/> Ernst Mayr <input type="checkbox"/> Lamarck</p>	Punkte: ____
2.	<p>Nennen Sie ein Beispiel für Homologie (unter Angabe des hier anwendbaren Kriteriums) und ein Beispiel für Konvergenz. (3 P).</p> <p>Beispiel für Homologie _____</p> <p>Kriterium der _____</p> <p>Beispiel für Konvergenz _____</p>	Punkte: ____
3.	<p>Was ist sympatrische Speziation? Wie heißt der Gegenbegriff? (3 P)</p> <p>Sympatrische Speziation ist _____</p> <p>Gegenbegriff _____</p>	Punkte: ____
4.	<p>Bei welchen der folgenden Organismen finden Sie folgendes β-glykosidisch verknüpfte Polymer? (3 P)</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>A. Algen B. Amöben C. Pilze D. Reis E. Fische F. Mensch</p> </div> </div>	<p>Antwort(en): _____</p> <p>Punkte: ____</p>
5.	<p>Welche der angegebenen Möglichkeiten trifft zu (3 P)</p> <p>Die große Untereinheit eines Chloroplastenribosoms ist funktionell in Kombination mit</p> <p>A. einer großen UE eines bakteriellen Ribosoms B. einer kleinen UE eines mitochondriellen Ribosoms C. einer großen UE eines mitochondriellen Ribosoms D. einer kleinen UE eines cytoplasmatischen Ribosoms</p>	Punkte: ____
6.	<p>Zu welcher Struktur im Menschen entwickelte sich der Zwischenkieferknochen der Fische? (2 P)</p>	Punkte: ____

7.	<p>Bei einer vergleichenden Untersuchung der sexuellen Promiskuität von Insekten wird mithilfe von Mikrosatellitenmarkern an den Gelegen jeweils ein „Vaterschaftstest“ durchgeführt. Dabei kommt für drei Arten folgendes heraus. Ordnen Sie Art und Gelege zu (6 P)</p> <p>Gelege Art 1: n=30, davon 6 von Vater 1, 5 von Vater 2, 7 von Vater 3, 12 von Vater 4 Gelege Art 2: n=12, davon 12 von Vater 1 Gelege Art 3: n=25, davon 18 von Vater 1, 7 von Vater 2</p> <p>Von links nach rechts: Feuerwanze bei der Paarung, Rothalsbock (Weibchen und Männchen), Hirschkäfer (Männchen und Weibchen)</p> 	<p>Hirschkäfer ist Art ____</p> <p>Feuerwanze ist Art ____</p> <p>Rothalsbock ist Art ____</p> <p>Punkte: ____</p>
8.	<p>Wieviele unterschiedlichen Gametenvarianten gibt es bei einem diploiden Organismus mit Chromosomenzahl n=2 wieviel bei n=4? (2 P)</p> <p>n = 2: ____ Varianten n = 4: ____ Varianten</p>	<p>Punkte: ____</p>
9.	<p>Lippenblütler sind fortgeschrittene Angiospermen, welche Bestäuber sind am wahrscheinlichsten? (2 P)</p> <p><input type="checkbox"/> Käfer <input type="checkbox"/> Hummeln <input type="checkbox"/> Asseln <input type="checkbox"/> Wind</p>	<p>Punkte: ____</p>
10.	<p>Polydactylie geht auf eine rezessive Mutation in einem bestimmten Genlocus zurück. Alte Chroniken berichten, dass in der mit 50 Personen sehr kleinen Gründergemeinschaft der Amish People 2 Mitglieder der Glaubensgemeinschaft 11 und 12 Finger hatten. Wieviele Personen dieser Gründergemeinschaft, die aus religiösen Gründen seit einigen Generationen nur untereinander heiraten durften, trugen diese Anlage dann in verdeckter Form?</p> <p>____ Personen</p>	<p>Punkte: ____</p>
11.	<p>Zu welchem Zeitpunkt sind vermutlich die ersten Nucleotide abiogenetisch entstanden?</p> <p>A. Vor 4.2 Milliarden Jahren B. Vor 3.4 Milliarden Jahren C. Vor 1.5 Milliarden Jahren (2 P)</p>	<p>Antwort: ____ mal</p> <p>Punkte: ____</p>
<p>Summe der erreichten Punkte</p>		<p></p>

