

Name: GrauStammlistennummer: 151Vorname: AnneArbeitsplatznummer: 21Datum: 12.12.05

Biochemische Genetik – Kurs 5

1. theoretischer Teil (Einzelleistung !):

1.1. Eine Frau die Blutgruppe B hat und Rhesus-D-positiv ist, hat ein Rhesus-D-negatives Kind mit der Blutgruppe A. Es gibt 2 potentielle Väter:

- a) Rhesus-D-positiver Mann mit Blutgruppe AB
 b) Rhesus-D-negativer Mann mit Blutgruppe 0.

Welcher der beiden Männer kommt als Vater des o.g. Kindes in Frage?

Begründen Sie Ihre Entscheidung, indem Sie die Kreuzungsschemata für die beiden Blutgruppenmerkmale aufschreiben!

♀ \ ♂	Mann (a)	
	A	B
B	AB	BB
0	A0	B0

Phänotyp: 1x AB

2x B

1x A

♀ \ ♂	Mann (a)	
	D	d
D	DD	Dd
d	Dd	dd

Phänotyp: 3x Rh-positiv

1x Rh-negativ

Kind

Mann (a) ist der Vater des Kindes!

Mann (b) kann nicht der Vater sein, da kein Kind mit Blutgruppe „A“ möglich ist:

♀ \ ♂	Mann (b)	
	0	0
B	B0	B0
0	00	00

Phänotyp: 2x B
2x 0

♀ \ ♂	Mann (b)	
	0	0
B	B0	B0
B	B0	B0

Phänotyp: 4x B

Bitte diese Seite abtrennen (Einzelleistung) - wird eingesammelt !

42

Arbeitsplatznummer:

1:3g

Name:

Vorname:

Datum:

4/2

Stammlistennummer:

Arbeitsplatznummer:

1.2. Nehmen Sie an, dass Sie bei einer genetisch bedingten Erkrankung mit autosomal rezessivem Vererbungsmodus in einer Population eine Erkrankungshäufigkeit von 1 : 3200 hätten. Berechnen Sie die Heterozygotenfrequenz für das rezessive Allel in der Bevölkerung! (Geben Sie den Lösungsweg an, runden Sie die erhaltenen Werte höchstens bis zur 4. Stelle nach dem Komma und geben Sie die Heterozygotenfrequenz in der Form n1 : x an!)

$$p + q = 1$$

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

$$q^2 = \frac{1}{3200}$$

$$q = \sqrt{\frac{1}{3200}} = 0,0177$$

$$p = 1 - q$$

$$= 0,9823$$

$$2pq = 0,0357$$

$$= \frac{357}{10000}$$

$$= \frac{1}{2800}$$

$$1 : 2800$$

Heterozygotenfrequenz:

1 : 2800

Name: Oberdorfer
 Stammlistennummer: 118

Vorname: Katharina
 Arbeitsplatznummer: 46

Datum: 8.10.11

Biochemische Genetik – Kurs 5

1. theoretischer Teil (Einzelleistung !):

1.1. Nehmen Sie an, eine Frau mit der Blutgruppe A hätte gemeinsame Kinder mit einem Partner, der die Blutgruppe AB besitzt. Welche Blutgruppen könnten diese Kinder haben? Stellen Sie den Lösungsansatz in Form eines/mehrerer Kreuzungsschemata dar und geben Sie die **Phänotypen** für die einzelnen Allel-Kombinationen an !

	A	O
A	AA	AO
B	AB	BO

	A	A
A	AA	AA
B	AB	AB

$$\begin{aligned} \frac{3}{8} &= AB \Rightarrow 37,5\% \\ \frac{3}{8} &= AA \Rightarrow 37,5\% \\ \frac{1}{8} &= AO \Rightarrow 12,5\% \\ \frac{1}{8} &= BO \Rightarrow 12,5\% \end{aligned}$$

AP

1.2. Nehmen Sie an, daß Sie bei einer genetisch bedingten Erkrankung mit autosomal rezessivem Vererbungsmodus in einer Population eine Erkrankungshäufigkeit von 1 : 5000 hätten. Berechnen Sie die Heterozygotenfrequenz für das rezessive Allel in der Bevölkerung ! (Geben Sie den Lösungsweg an, runden Sie die erhaltenen Werte höchstens bis zur 4. Stelle nach dem Komma und geben Sie die Heterozygotenfrequenz in der Form 1 : x an !)

$$p^2 + 2pq + q^2$$

$$q^2 = \frac{1}{5000} \Rightarrow q = \sqrt{\frac{1}{5000}} = 0,0002 \quad 0,0141$$

$$p = 1 - q = 1 - 0,0002 = 0,9998 \quad 1 - 0,0141$$

$$p^2 = 0,9996 \quad 0,972$$

$$= 0,3859$$

$$2pq = 0,0004 \quad 1,669$$

$$\Rightarrow \frac{0,0004 \cdot 5000}{0,0004} = 2 \quad 1,669$$

$$\Rightarrow 1:25 \Rightarrow 1:2 \Rightarrow 0,59 \Rightarrow 1:60 \Rightarrow 1:60$$

Bitte diese Seite abtrennen (Einzelleistung) wird eingesammelt !

Biochemische Genetik – Kurs 5

1. theoretischer Teil (Einzelleistung !):

1.1. Eine Frau, die Blutgruppe A hat und Rhesus-D-negativ ist, hat ein Rhesus-D-positives Kind mit der Blutgruppe 0. Es gibt 2 potentielle Väter:

- Rhesus-D-positiver Mann mit Blutgruppe A
- Rhesus-D-negativer Mann mit Blutgruppe B.

Begründen Sie, welcher der beiden Männer warum als Vater des o.g. Kindes in Frage kommt!
Stellen Sie Ihre Begründung in Form von getrennten (vollständigen!) Kreuzungsschemata für die beiden Blutgruppenmerkmale dar!

$$\begin{array}{c|cc}
 \begin{array}{c} \text{♀} \\ \text{♂} \end{array} & \begin{array}{c} \text{A} \\ \text{0} \end{array} & \begin{array}{c} \text{A} \\ \text{0} \end{array} \\
 \hline
 \text{A} & \text{A} & \text{A} \\
 \text{0} & \text{A} & \text{0}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c|cc}
 \begin{array}{c} \text{♀} \\ \text{♂} \end{array} & \begin{array}{c} \text{B} \\ \text{0} \end{array} & \begin{array}{c} \text{0} \\ \text{0} \end{array} \\
 \hline
 \text{A} & \text{AB} & \text{A} \\
 \text{0} & \text{B} & \text{0}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c|cc}
 \begin{array}{c} \text{♀} \\ \text{♂} \end{array} & \begin{array}{c} \text{D} \\ \text{d} \end{array} & \begin{array}{c} \text{D} \\ \text{d} \end{array} \\
 \hline
 \text{d} & \text{Dd} & \text{Dd} \\
 \text{d} & \text{Dd} & \text{Dd}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c|cc}
 \begin{array}{c} \text{♀} \\ \text{♂} \end{array} & \begin{array}{c} \text{D} \\ \text{d} \end{array} & \begin{array}{c} \text{d} \\ \text{d} \end{array} \\
 \hline
 \text{d} & \text{Dd} & \text{dd} \\
 \text{d} & \text{Dd} & \text{dd}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c|cc}
 \begin{array}{c} \text{♀} \\ \text{♂} \end{array} & \begin{array}{c} \text{d} \\ \text{d} \end{array} & \begin{array}{c} \text{d} \\ \text{d} \end{array} \\
 \hline
 \text{d} & \text{dd} & \text{dd} \\
 \text{d} & \text{dd} & \text{dd}
 \end{array}$$

2 P
Nur a kann der Vater des Rhesus-D-pos. Kindes mit Blutgruppe 0 sein, da der Rhesus-D-neg. Mann mit dieser Frau keine Rhesus-D-pos zeigen kann.

Name:

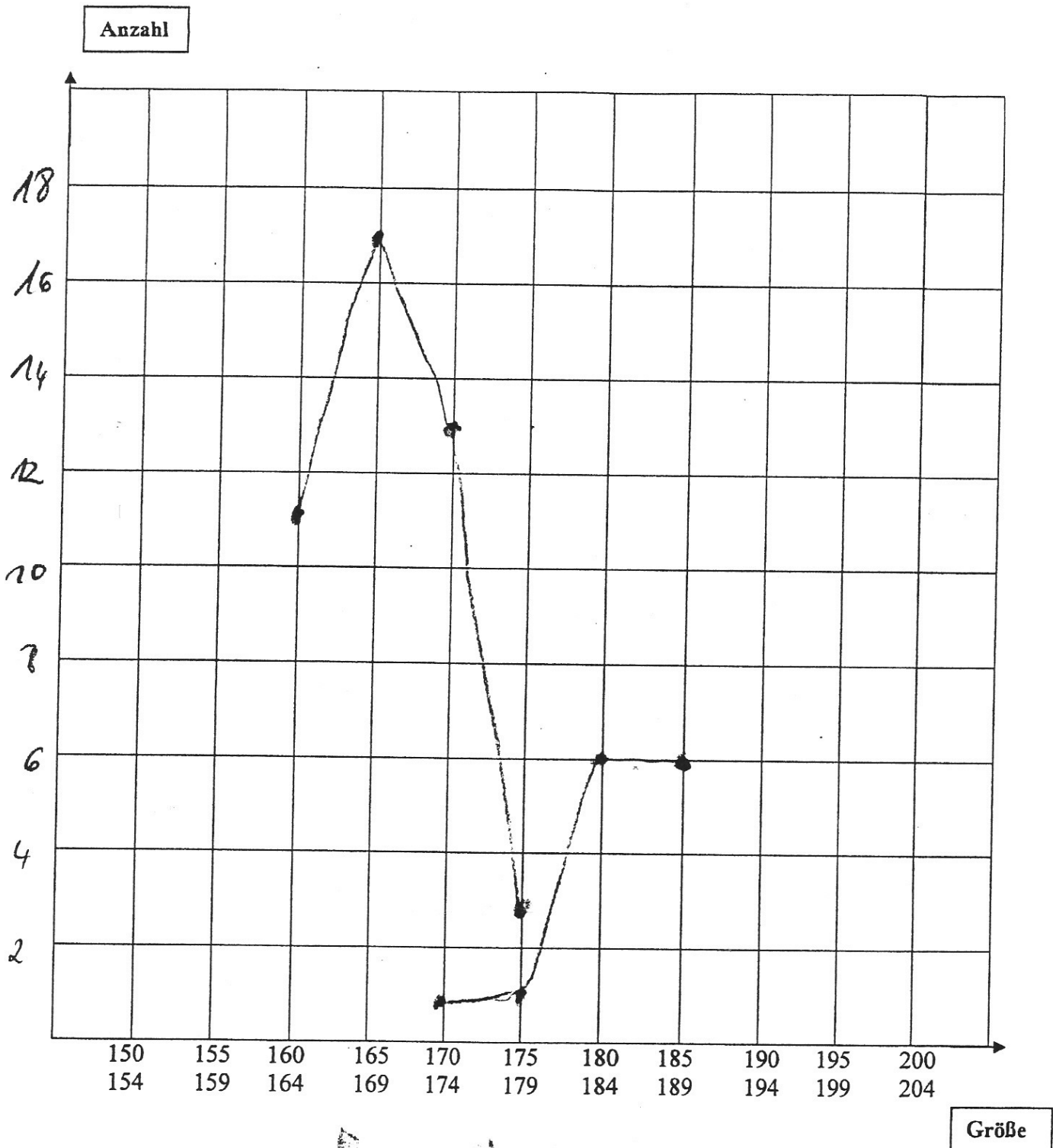
Vorname:

Datum:

Stammlistennummer:

Arbeitsplatznummer:

2/6



104

♂

Name:

Stammlistennummer:

Vorname:

Arbeitsplatznummer:

Datum:

2/5

Schlussfolgerungen:

Aus den innerhalb der Studentengruppe ermittelten Zahlen für die einzelnen Blutgruppen kann man deren Häufigkeiten berechnen (Lösungsweg angeben!): $n=59$

Häufigkeit für A: $20/59 = 0,339 = 33,9\%$

Häufigkeit für B: $15/59 = 0,254 = 25,4\%$

Häufigkeit für 0: $20/59 = 0,339 = 33,9\%$

Häufigkeit für AB: $4/59 = 0,068 = 6,8\%$

A = 20

B = 15

AB = 4

0 = 20

2.3. Die Körpergröße als multifaktoriell (polygen) bedingtes Merkmal

Innerhalb der Praktikumsgruppe soll das Merkmal "Körpergröße" untersucht werden.

Versuchsablauf:

Die Praktikumsmitglieder sollen mit Hilfe einer Meßlatte gegenseitig ihre Körpergröße ermitteln und sie - nach Geschlechtern getrennt - in eine an der Tafel vorzubereitende Größentabelle eintragen.

Die Messergebnisse der einzelnen Praktikumsmitglieder sollen gerundet (z.B.: 141,4 cm → 141 cm; 141,5 cm → 142 cm) in das sich auf der nächsten Seite befindende Häufigkeitsdiagramm übernommen und die Verteilung innerhalb der Praktikumsgruppe geprüft werden.

Name: GraulVorname: AnneDatum: 12.12.05Stammlistennummer: 151Arbeitsplatznummer: 21

1.2. Nehmen Sie an, dass Sie bei einer genetisch bedingten Erkrankung mit autosomal rezessivem Vererbungsmodus in einer Population eine Erkrankungshäufigkeit von 1 : 8600 hätten. Berechnen Sie die Heterozygotenfrequenz für das rezessive Allel in der Bevölkerung! (Geben Sie den Lösungsweg an, runden Sie die erhaltenen Werte höchstens bis zur 4. Stelle nach dem Komma und geben Sie die Heterozygotenfrequenz in der Form „1 : x“ an !)

$$q^2 = \frac{1}{8600} \quad q = \sqrt{\frac{1}{8600}} = 0,0108$$

$$p = 1 - q$$

$$p = 0,9892$$

$$2pq = 0,0213$$

Heterozygotenfrequenz: 1:47

0,0108

0,9892

0,0214

47

18

Heterozygotenfrequenz: 1:47

Name: Thelem

Vorname: Sarah

Datum: 04.12.034/1

Stammlistennummer: B 217

Arbeitsplatznummer: 19

Biochemische Genetik – Kurs 5

theoretischer Teil (Einzelleistung !):

1. Nehmen Sie an, eine Frau mit der Blutgruppe AB hätte gemeinsame Kinder mit einem Partner, der die Blutgruppe AB besitzt. Welche Blutgruppen könnten diese Kinder haben? Stellen Sie den Lösungsansatz in Form eines/mehrerer Kreuzungsschemata dar und geben Sie die Phänotypen für die einzelnen Allel-Kombinationen an !

♀ AB → A; B

♂ AB → A; B

	A	B
A	AA	AB
B	AB	BB

Genotypen Phänotypen
 ⇒ 25% AA → A
 50% AB → AB
 25% BB → B

2P

1.2. Nehmen Sie an, daß Sie bei einer genetisch bedingten Erkrankung mit autosomal rezessivem Vererbungsmodus in einer Population eine Erkrankungshäufigkeit von 1 : 3500 hätten. Berechnen Sie die Heterozygotenfrequenz für das rezessive Allel in der Bevölkerung ! (Geben Sie den Lösungsweg an, runden Sie die erhaltenen Werte höchstens bis zur 4. Stelle nach dem Komma und geben Sie die Heterozygotenfrequenz in der Form „1 : x“ an !)

$$\begin{aligned}
 & \frac{1}{3500} \\
 & 0,00028 \\
 q &= 0,0169 \quad \text{rezessiver Faktor} \\
 & 1 - q \\
 p &= 0,9831 \quad \text{dominanter Faktor} \\
 & 2 \cdot 0,0169 \cdot 0,9831 \\
 & 0,0332 \Rightarrow \frac{332}{10000} \Rightarrow 30,089 \\
 & \Rightarrow 1:30 (\approx)
 \end{aligned}$$

30ste ist heterozygot Träger für diese autosomal-rezessive Krankheit

Bitte diese Seite abtrennen (Einzelleistung) - wird eingesammelt !

K5

Biochemische Genetik – Kurs 5

1. theoretischer Teil (Einzelleistung !):

1.1. Nehmen Sie an, eine Frau mit der Blutgruppe AB hätte gemeinsame Kinder mit einem Partner, der die Blutgruppe AB besitzt. Welche Blutgruppen könnten diese Kinder haben? Stellen Sie den Lösungsansatz in Form eines/mehrerer Kreuzungsschemata dar und geben Sie die **Phänotypen** für die einzelnen Allel-Kombinationen an !

	A	B	Genotyp	Phänotyp
A	AA	AB	AA → 25%	→ A
B	AB	BB	AB → 50%	→ AB
			BB → 25%	→ B

2P

1.2. Nehmen Sie an, daß Sie bei einer genetisch bedingten Erkrankung mit autosomal rezessivem Vererbungsmodus in einer Population eine Erkrankungshäufigkeit von 1 : 3500 hätten. Berechnen Sie die Heterozygotenfrequenz für das rezessive Allel in der Bevölkerung ! (Geben Sie den Lösungsweg an, runden Sie die erhaltenen Werte höchstens bis zur 4. Stelle nach dem Komma und geben Sie die Heterozygotenfrequenz in der Form „1 : x“ an !)

$$q^2 = \frac{1}{3500}$$

$$q \approx 0,02$$

$$p = 1 - q$$

$$= 1 - 0,02$$

$$= 0,98$$

$$2pq = 2 \cdot 0,02 \cdot 0,98$$

$$= 0,0392 \quad \text{f} \quad 0,0332$$

$$\frac{392}{10^4} = \frac{1}{x}$$

$$x = 25,51$$

Heterozygotenfrequenz $\approx 1 : 26$

exakte Zwischenwerte auch angeben !!

Bitte diese Seite abtrennen (Einzelleistung) - wird eingesammelt !

Bei Verwendung der exakten Zwischenwerte ergibt sich eine Heterozygotenfrequenz von: 1 : 30 ✓ 0,5 1P

Name: Michel
Stammlistennummer: 12

Vorname: Thomas
Arbeitsplatznummer: 12

Datum: 01.12.04/2
Mittwoch

2. praktischer Teil:

2.1. Bestimmung von Allelen des Rhesus-Komplexes

Versuchsablauf:

- **Hände desinfizieren!** (Bei Bedarf stehen am Arbeitsplatz Handschuhe zur Verfügung.)
- **Ohrläppchen mit Tupfer desinfizieren!**
- Lanzette aus steriler Verpackung nehmen
- Ohrläppchen zwischen Daumen und Zeigefinger fixieren
- mit Lanzette Ohrläppchen anstechen (Lanzette dann in Verpackung zurück!)
- Tropfen Blut aus Ohrläppchen mit beiden Händen quetschen (die Kapillare zwischen Mittelfinger und Zeigefinger halten)
- Blutstropfen mit Kapillare aufnehmen, indem die Öffnung der Kapillare an den Blutstropfen gehalten wird (Blut zieht sich selbständig in die Kapillare)
- auf diese Weise Kapillare **zur Hälfte** füllen
- Kapillare durch vorsichtiges Rühren im Antiserumtropfen in der Vertiefung des Objektträgers auslaufen lassen, bis das Gemisch etwa hellrot-himbeerfarben aussieht
- mit unbenutzter Kapillare in regelmäßigen Abständen Blut-Serum-Gemisch rühren;
Reaktion tritt erst nach 15-20 Minuten ein

Nach Ablauf der für die Reaktion kalkulierten Zeit soll in das an der Tafel vorbereitete Schema eingetragen werden, ob man phänotypisch zur "D"- oder "d"-Gruppe gehört.

Schlußfolgerungen:

Auf der Grundlage des Hardy-Weinberg-Gesetzes wurden folgende Allelfrequenzen berechnet

(Lösungsweg angeben!): $n = 67$ $p = 1 - 0,3455$
1. $d = 8$ $q^2 = \frac{8}{67}$ $= 0,1194$
 $q = 0,3455$

2. $D = 59$ $2pq = 2 \cdot 0,3455 \cdot 0,6545$
 $= 0,4523$
 $\frac{452}{1000} = \frac{1}{x}$ $x = \underline{\underline{2,21}}$

3. Daraus ergibt sich eine Heterozygotenfrequenz von: 1,2,2. Das bedeutet, daß in meiner Praktikumsgruppe theoretisch 30 Personen den Genotyp "Dd" haben.

45

2.2. Bestimmung der eigenen Blutgruppe im AB0-Blutgruppensystem

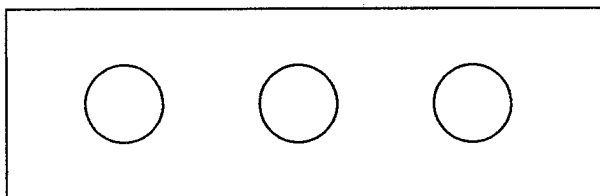
Versuchsablauf:

- **Hände desinfizieren!** (Bei Bedarf stehen am Arbeitsplatz Handschuhe zur Verfügung.)
- **Ohrläppchen mit Tupfer desinfizieren!**
- Lanzette aus steriler Verpackung nehmen
- Ohrläppchen zwischen Daumen und Zeigefinger fixieren
- mit Lanzette Ohrläppchen anstechen (Lanzette dann in Verpackung zurück!)
- Tropfen Blut aus Ohrläppchen mit beiden Händen quetschen (dabei eine der drei Kapillaren zwischen Mittelfinger und Zeigefinger halten)
- Blutstropfen mit Kapillare aufnehmen, indem die Öffnung der Kapillare an den Blutstropfen gehalten wird (Blut zieht sich selbständig in die Kapillare)
- auf diese Weise 3 Kapillaren **je zur Hälfte** füllen
- pro Antiserumtropfen und Vertiefung im Objektträger (siehe Abbildung 1!) je 1 Kapillare durch vorsichtiges Rühren auslaufen lassen, bis das Gemisch etwa hellrot-himbeerfarben aussieht
- Objektträger nach ca. 1 Minute **vorsichtig** nach vorn/hinten schwenken, so daß der Inhalt der drei Vertiefungen nicht ineinanderläuft

Abbildung 1:

Anti A Anti B Anti A + Anti B

Agglutination: ja → ⊗



daraus ergibt sich: meine eigene Blutgruppe ist 0 . D

- im Anschluß an den praktischen Teil trägt jeder Teilnehmer seine Blutgruppe in ein Tafelschema ein

Schlußfolgerungen:

Aus den innerhalb der Studentengruppe ermittelten Zahlen für die einzelnen Blutgruppen kann man deren Häufigkeiten berechnen (Lösungsweg angeben!):

Häufigkeit für A: $\frac{29}{70} = 0,414 \rightarrow 41,4\%$

Häufigkeit für B: $\frac{7}{70} = 0,1 \rightarrow 10\%$

Häufigkeit für 0: $\frac{30}{70} = 0,429 \rightarrow 42,9\%$

Häufigkeit für AB: $\frac{4}{70} = 0,057 \rightarrow 5,7\%$

2.3. Die Körpergröße als multifaktoriell (polygen) bedingtes Merkmal

Innerhalb der Praktikumsgruppe soll das Merkmal "Körpergröße" untersucht werden.

Versuchsablauf:

Die Praktikumsteilnehmer sollen mit Hilfe einer Meßlatte gegenseitig ihre Körpergröße ermitteln und sie - nach Geschlechtern getrennt - in eine an der Tafel vorzubereitende Größentabelle eintragen.

Die Meßergebnisse der einzelnen Praktikumsteilnehmer sollen gerundet (z.B.: 141,4 cm \rightarrow 141 cm; 141,5 cm \rightarrow 142 cm) in das sich auf der nächsten Seite befindende Häufigkeitsdiagramm übernommen und die Verteilung innerhalb der Praktikumsgruppe geprüft werden.

Name:

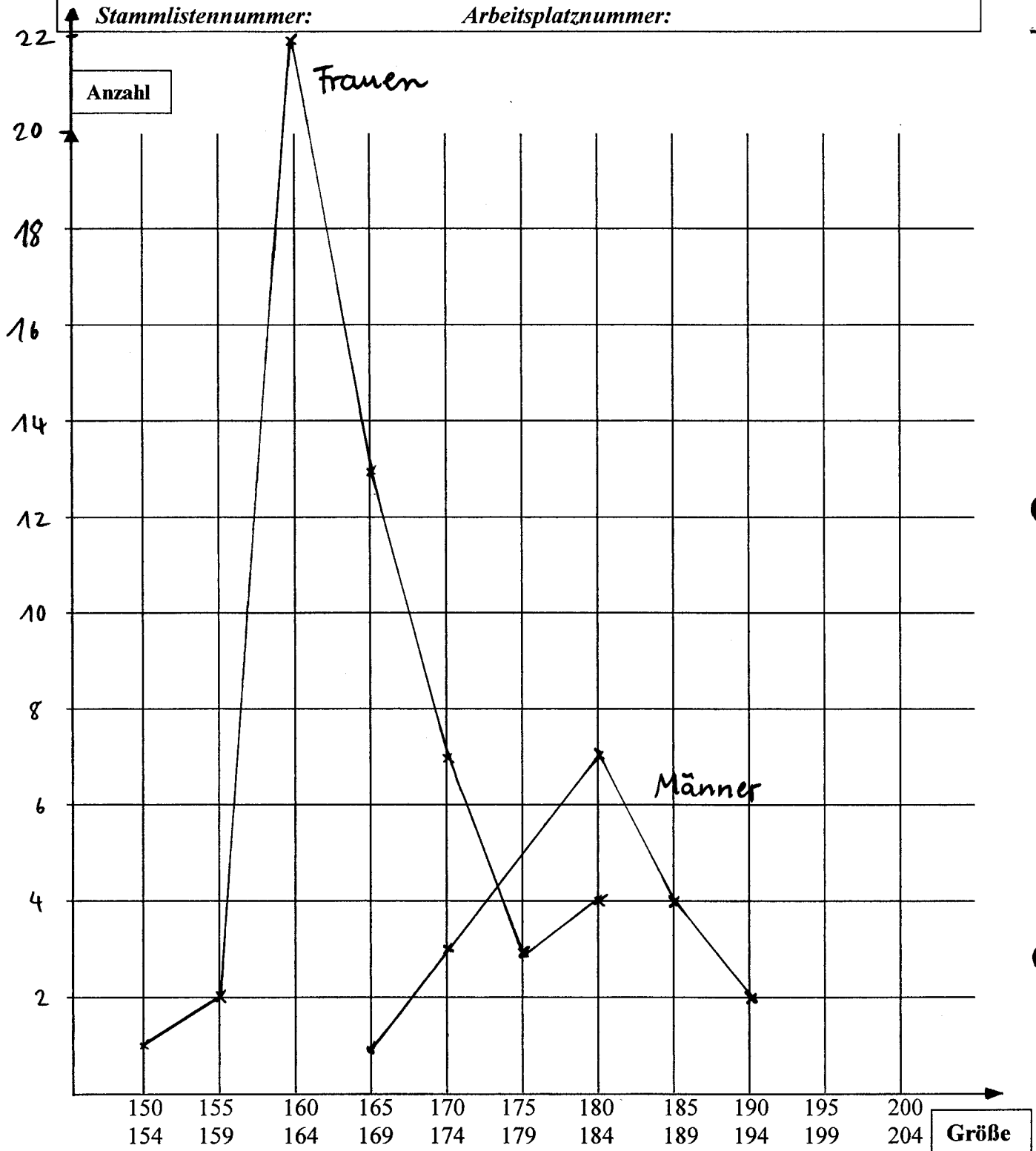
Vorname:

Datum:

4/5

Stammlistennummer:

Arbeitsplatznummer:



Biochemische Genetik – Kurs 5

1. theoretischer Teil (Einzelleistung !):

1.1. Nehmen Sie an, eine Frau mit der Blutgruppe AB hätte gemeinsame Kinder mit einem Partner, der die Blutgruppe AB besitzt. Welche Blutgruppen könnten diese Kinder haben? Stellen Sie den Lösungsansatz in Form eines/mehrerer Kreuzungsschemata dar und geben Sie die Phänotypen für die einzelnen Allel-Kombinationen an !

♀ \ ♂	A	B
A	AA	AB
B	AB	BB

Phänotypen:

- 25% Blutgruppe A
- 25% Blutgruppe B
- 50% Blutgruppe AB

2P

1.2. Nehmen Sie an, daß Sie bei einer genetisch bedingten Erkrankung mit autosomal rezessivem Vererbungsmodus in einer Population eine Erkrankungshäufigkeit von 1 : 3500 hätten. Berechnen Sie die Heterozygotenfrequenz für das rezessive Allel in der Bevölkerung ! (Geben Sie den Lösungsweg an, runden Sie die erhaltenen Werte höchstens bis zur 4. Stelle nach dem Komma und geben Sie die Heterozygotenfrequenz in der Form „1 : x“ an !)

$$q^2 = \frac{1}{3.500}$$

$$q^2 = 2,857 \cdot 10^{-4}$$

$$q = 0,017$$

$$p = 1 - q \quad (\text{nach Hardy-Weinberg-Gesetz})$$

$$p = 0,983$$

$$2 \cdot p \cdot q = 0,0334$$

$$2pq = \frac{334}{10.000}$$

Heterozygotenfrequenz:

$$\frac{334}{10.000} = \frac{1}{x}$$

$$\frac{1}{\frac{334}{10.000}} = x$$

$$x = 29,94 \Rightarrow x \approx 30$$

Bitte diese Seite abtrennen (Einzelleistung) - wird eingesammelt !

daraus ergibt sich:

1 : 30

1P