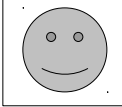


1. In der EU wird die Einführung einer ID-Card (Nachfolger des Personalausweises, Entwurf s. Abb. 1) diskutiert, die neben Foto, äußeren Merkmalen und Fingerabdruck zur Identitätsfeststellung auch Informationen zum genetischen Fingerabdruck enthalten soll. Diese Daten würden natürlich nicht so offensichtlich sichtbar sein, aber sie könnten, auch ohne dass der Betroffene dies merkt, auch aus einiger Entfernung aus dem enthaltenen RFID-Chip maschinell ausgelesen werden.

1.1 Ergänze für **Person A** eine vereinfachte ID-Card mit den im Programm angegebenen Werten:

Person A


D3S1358	VWA	FGA	D8S1179	D18S51




Martina Mustermann
Ausstellungsdatum: 21.08.2006

Geburtsdatum: 12.08.1964
Größe: 176 cm
Gewicht: 60 kg

Geschlecht: w
Augenfarbe: grün
Haarfarbe: rotblond





15	16	21	15	13	12	9	10
17	16	22	14	14	13	11	8
D3S1358	VWA	FGA	D8S1179	D18S51	D5S818	D13S317	D7S820

Abb 1.: EU Entwurf einer ID-Card

- 1.2 Begründe, ob eine staatliche Stelle, ein potentieller Arbeitgeber oder eine Versicherung durch (möglicherweise auch unerlaubtes) Auslesen dieser ID-Card Rückschlüsse über Erbkrankheiten von **Person A** ziehen kann.

- 1.3 Begründe kurz, ob mit Hilfe der fünf in der vereinfachten ID-Card verwendeten Marker aus Aufgabe 1.1 das Geschlecht mit bestimmt werden kann.

- 1.4 Begründe kurz, mit Hilfe welches Markers ggfs. eine Trisomie 21 nachgewiesen werden kann.

- 1.5 Der erste verfügbare PCR basierte Test, um Sequenz-Variationen herauszufinden, stand bereits 1990 zur Verfügung, für das *Human Leukocyte Antigen* (HLA) DQA1 Gen, welches auf Chromosom 6 lokalisiert ist. Begründe, warum ein solcher Markertypus problematischer ist, als die für den kriminaltechnischen Fingerabdruck benutzten Marker.

1.6 Recherchiere eine bekannte, autosomal dominant vererbte Erbkrankheit, die ebenfalls auf einer Längenpolymorphie (also einer "Vielgestaltigkeit" in der Anzahl einer bestimmten Wiederholungseinheit, dort ein Triplet: [CAG]_n) beruht, die im Gegensatz zu den STR-Markern jedoch in einem codierenden Genabschnitt lokalisiert ist.

2.1 Gib den vollständigen **Namen** und den **Ablauf** der drei Teilschritte der Reaktion an, mit deren Hilfe DNA-Proben amplifiziert werden:

Name: _____

(1) _____

(2) _____

(3) _____

2.2 Begründe kurz, warum die *Taq-Polymerase* hitzestabil sein muss!

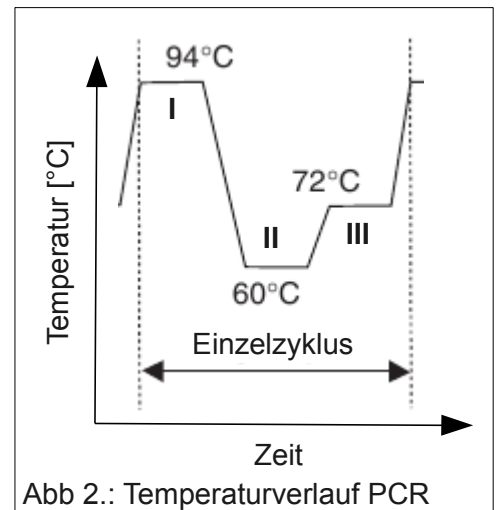
2.3 Die Abbildung 2 zeigt den Temperaturverlauf eines typischen PCR-Zyklus.

Ordne den Phasen I, II und III die entsprechenden **Bezeichnungen** zu:

I ⇒ _____

II ⇒ _____

III ⇒ _____



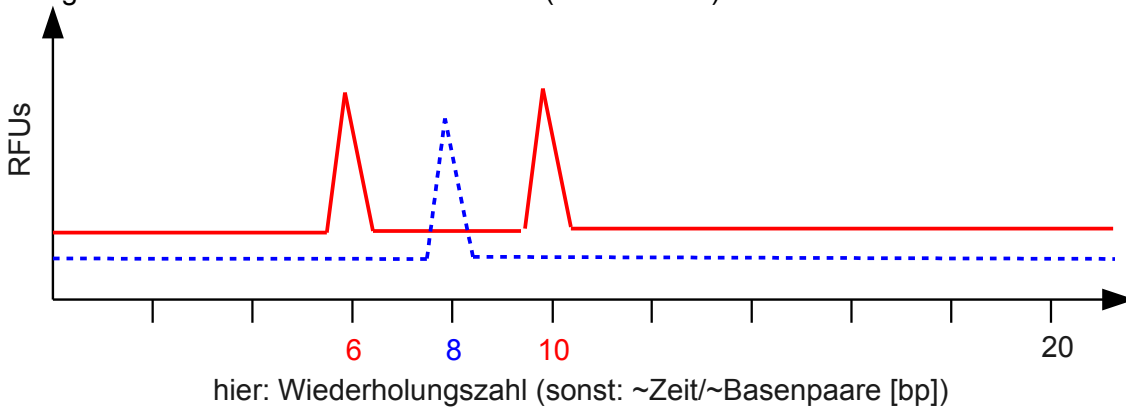
2.4 Vergleiche tabellarisch die PCR mit der Replikation bezüglich der folgenden Kriterien:

	PCR	Replikation
beteiligte Enzyme?		
werden Primer benötigt?		
Syntheserichtung der Tochterstränge?		
Länge des replizierten Bereichs?		
liegt eine Replikationsgabel vor?		

3. In der Praxis wird das Gemisch der amplifizierten STR-Sequenzen meist **nicht** wie im Programm dargestellt, mittels Gel-Elektrophorese, sondern mit einer automatisierten [Kapillarelektrophorese](#) durchgeführt, die Software gestützt ausgewertet wird. Dabei wird nach rechts die benötigte Zeit (diese ist proportional zur Molekülgröße, also zur Zahl der Basenpaare bp und somit auch zur Zahl der Wiederholungseinheiten des Fragments, \Rightarrow da gilt: je größer, desto langsamer) und nach oben die Stärke der Fluoreszenz in der Einheit "relative fluorescence units" (RFUs) aufgetragen. Je weiter ein Peak rechts liegt, desto länger ist das Allel dieses STR-Markers. Die Höhe der Peaks spielt (oberhalb einer Nachweisgrenze) keine Rolle. Entweder werden (a) die Kurven für jeden Marker einzeln bestimmt und dann nebeneinander gelegt, oder (b) die Kurven für alle Marker werden nach einer Multiplex-PCR mit verschiedenen Farben in das gleiche Diagramm eingetragen. Die erhaltenen Kurve würden nach Variante (b) also wie folgt aussehen:

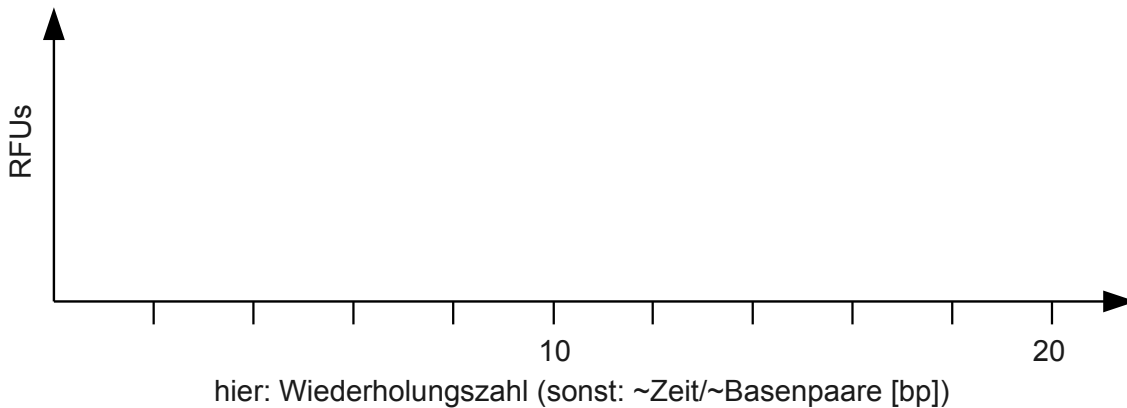
Für **Person A**:

- durchgezogene Linie: STR-Marker **D3S1358** (rote Kurve)
- gestrichelte Linie: STR-Marker **FGA** (blaue Kurve)

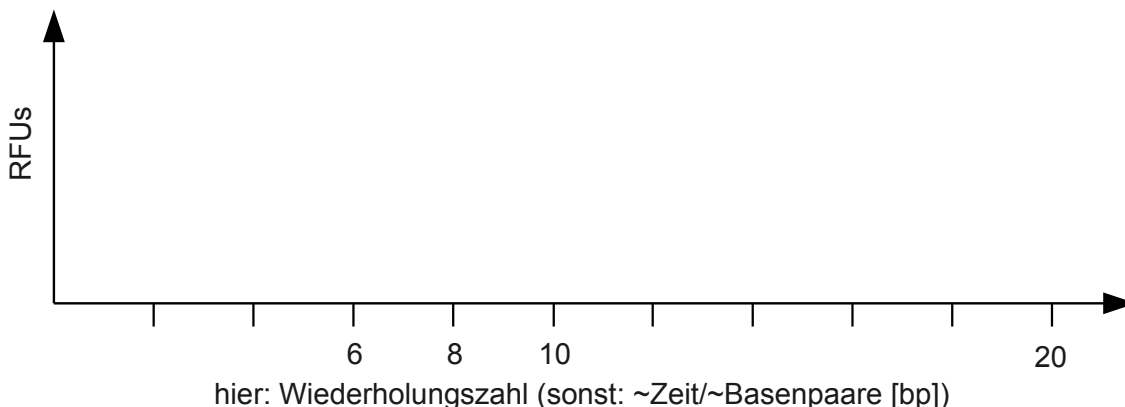


- 3.1 Ergänze die Kurven entsprechend für die **Personen B** und **C**:

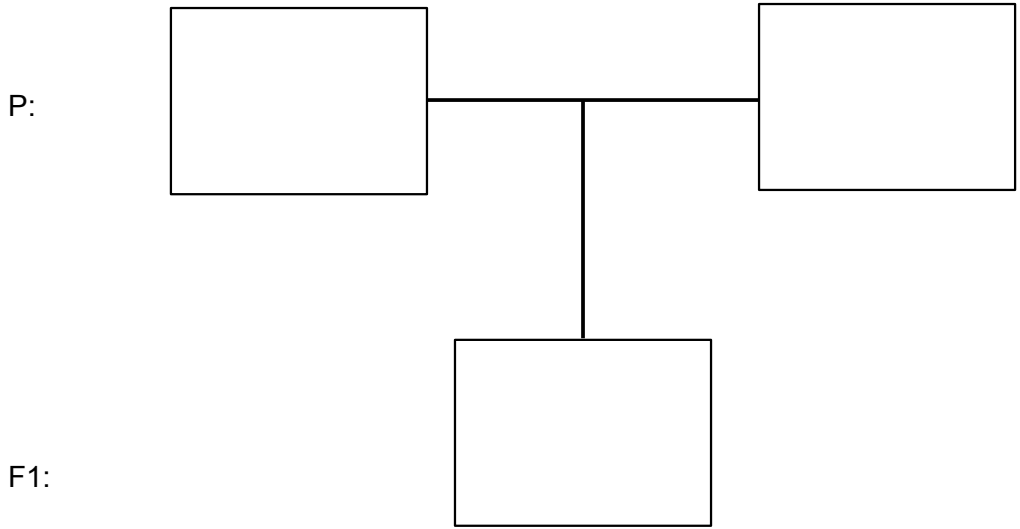
Für **Person B**:



Für **Person C**:



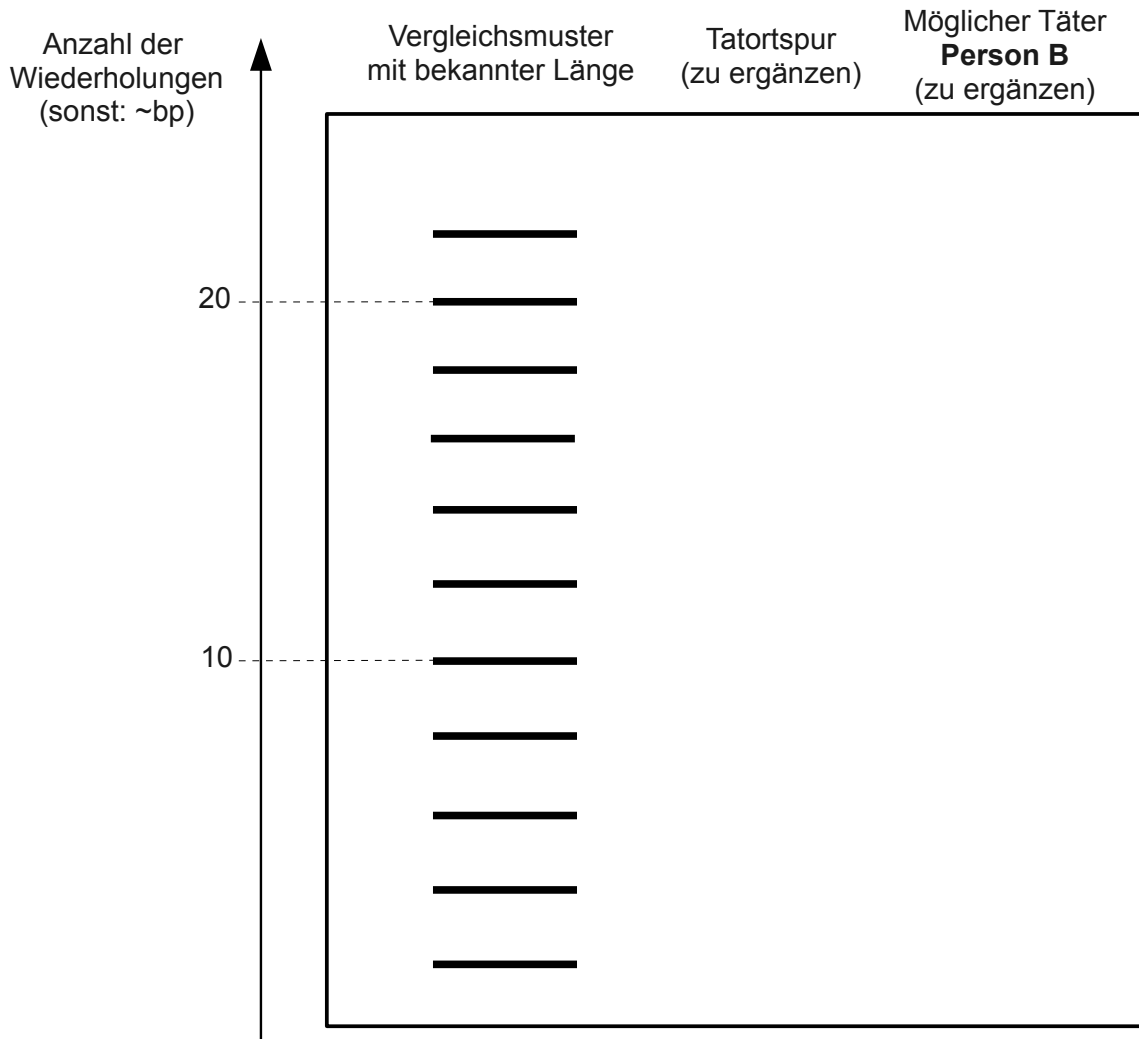
3.2 Begründe mit Hilfe eines mendelschen Erbschemas anhand der hier betrachteten beiden Marker, ob **Person C das Kind** der **Personen A und B** sein könnte.
Als Allelbezeichnung wird einfach die Wiederholungsanzahl für den jeweiligen STR-Marker gewählt.
Benutze wieder für **D3S1358 (rot)** und für **FGA (blau)**.



3.3 Begründe, ob die Kurven in Aufgabe 3.1 eindeutig die in Aufgabe 3.2 untersuchte Elternschaft belegen!

Literaturempfehlung:
- Fundamentals of Forensic DNA Typing, John M. Butler, Academic Press Title, ISBN: 978-0-12-374999-4
- Rechtliches: BGB § 1598a

4.1 Ergänze den folgenden nach einer Gel-Elektrophorese gewonnenen Southern Blot um eine mögliche Tatort DNA-Spur, bei der die beiden STR-Marker **D3S1358** und **FGA** auf eine mögliche Täterschaft der **Person B** hinweisen.



4.2 Begründe, warum das in den USA genutzte Combined DNA Index System (CODIS) einerseits mehr und genauere Ergebnisse liefert als das deutsche, umgekehrt aber auch die Persönlichkeitsrechte dort damit stärker eingeschränkt werden.

4.3 In einem Vergewaltigungsfall zeigt der Southern Blot für einen einzigen STR-Marker das in Abbildung 3 angegebene Muster an.

Die DNA-Proben setzen sich wie folgt zusammen:

- Blutproben:

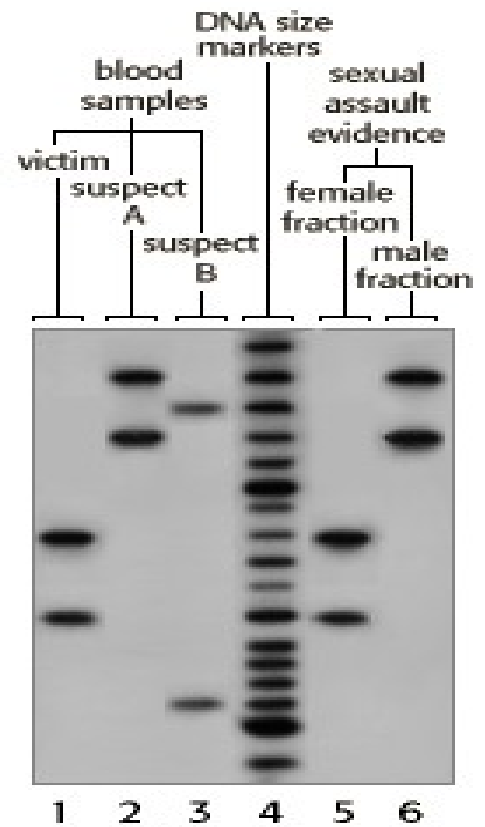
- (1) vorliegende Blutprobe des Opfers
- (2) vorliegende Blutprobe des Verdächtigen A
- (3) vorliegende Blutprobe des Verdächtigen B

- Skalierung:

- (4) DNA-Vergleichsmarker mit bekannter Länge

- Tatortspuren:

- (5) weiblicher Anteil der Tatortspuren
- (6) männlicher Anteil der Tatortspuren



Gib an, welche der folgenden Schlussfolgerungen korrekt ist:

- A Beide Verdächtige sind als Quelle der Tatortspur auszuschließen
- B Der Verdächtige A ist als Quelle der Tatortspur auszuschließen, aber der Verdächtige B kann nicht ausgeschlossen werden
- C Der Verdächtige B ist als Quelle der Tatortspur auszuschließen, aber der Verdächtige A kann nicht ausgeschlossen werden
- D Weder der Verdächtige A noch der Verdächtige B können als Quelle der Tatortspur ausgeschlossen werden
- E Der Verdächtige B kann nicht als Quelle der Tatortspur ausgeschlossen werden. Die Ergebnisse für den Verdächtigen A deuten nicht zwingend auf eine Täterschaft hin