



## Experimente mit Schüler\*innen: PCR auf eigener DNA

- Was ist machbar ?
- Was ist erlaubt ?
- Was ist empfehlenswert ?
- Mit / ohne Anonymisierung ?

**Kontaktdaten:**

PD Dr. Bärbel Kunze  
Leiterin des Lübecker offenen Labors (LoLa)  
Koordinatorin der Schülerakademie (SaLü)  
Institut für Biologie der Universität zu Lübeck  
Ratzeburger Allee 160  
D 23562 Lübeck

**Mail:** [baerbel.kunze@uni-luebeck.de](mailto:baerbel.kunze@uni-luebeck.de)

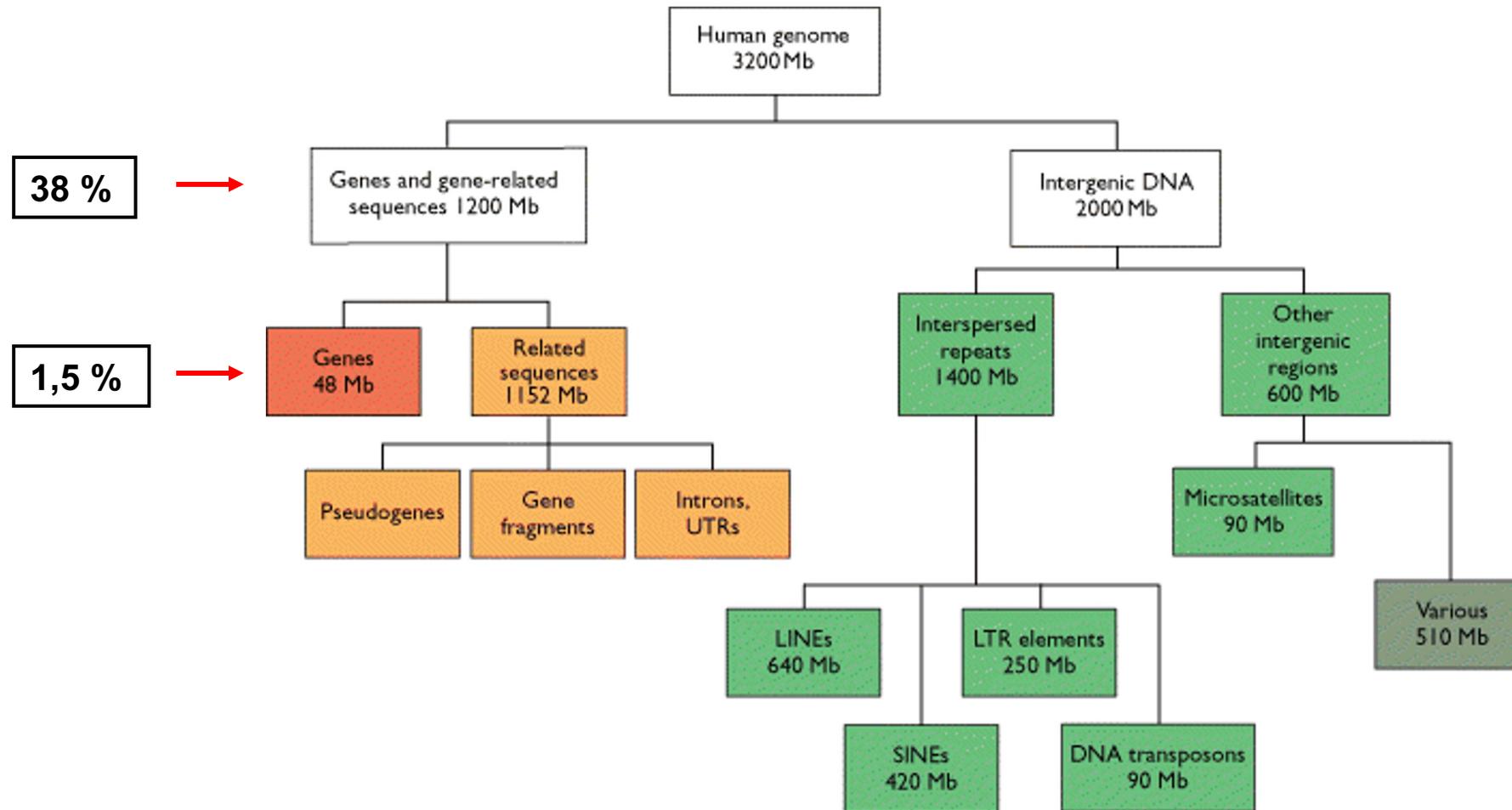
<http://www.lola.uni-luebeck.de>

<http://www.salue.uni-luebeck.de>

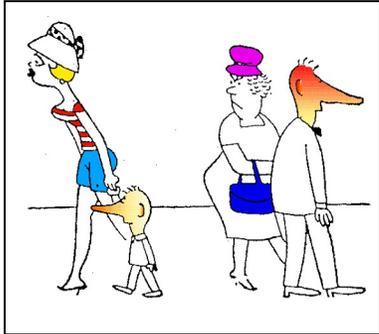
## Experimente mit Schüler\*innen: PCR auf eigener DNA

- **Was ist machbar?** Die Technik an sich ist einfach.
- **Was ist erlaubt?** Die Untersuchung von DNA-Sequenzen, die medizinisch informativ sind, steht unter Arzt-Vorbehalt (Gendiagnostik-Gesetz) und ist somit für alle anderen Personen / Einrichtungen verboten.
- **Was ist empfehlenswert?**
- **Mit / ohne Anonymisierung?**

# Zusammensetzung des humanen Genoms

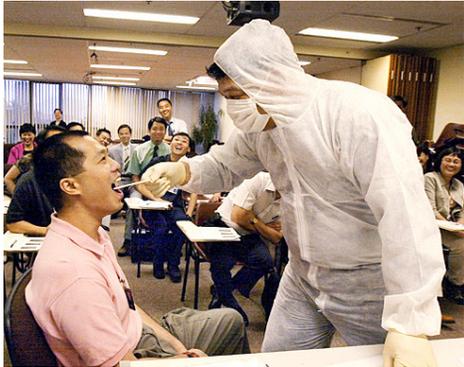


# Mikro- und Mini-Satelliten in der molekularen Diagnostik

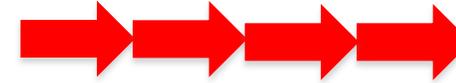


Vaterschaftstest

Kriminaltechnik



## Mittel-repetitive, geclusterte DNA-Sequenzen



### Mikrosatelliten

**Länge der Basiseinheit (Repeat): 2 - 9 bp**



**Clustergröße: bis ca. 400 bp**

**Anteil am humanen Genom: bis 3%**

STR-Marker: Short Tandem Repeats

### Minisatelliten

**Länge der Basiseinheit (Repeat): 10 - 100 bp**

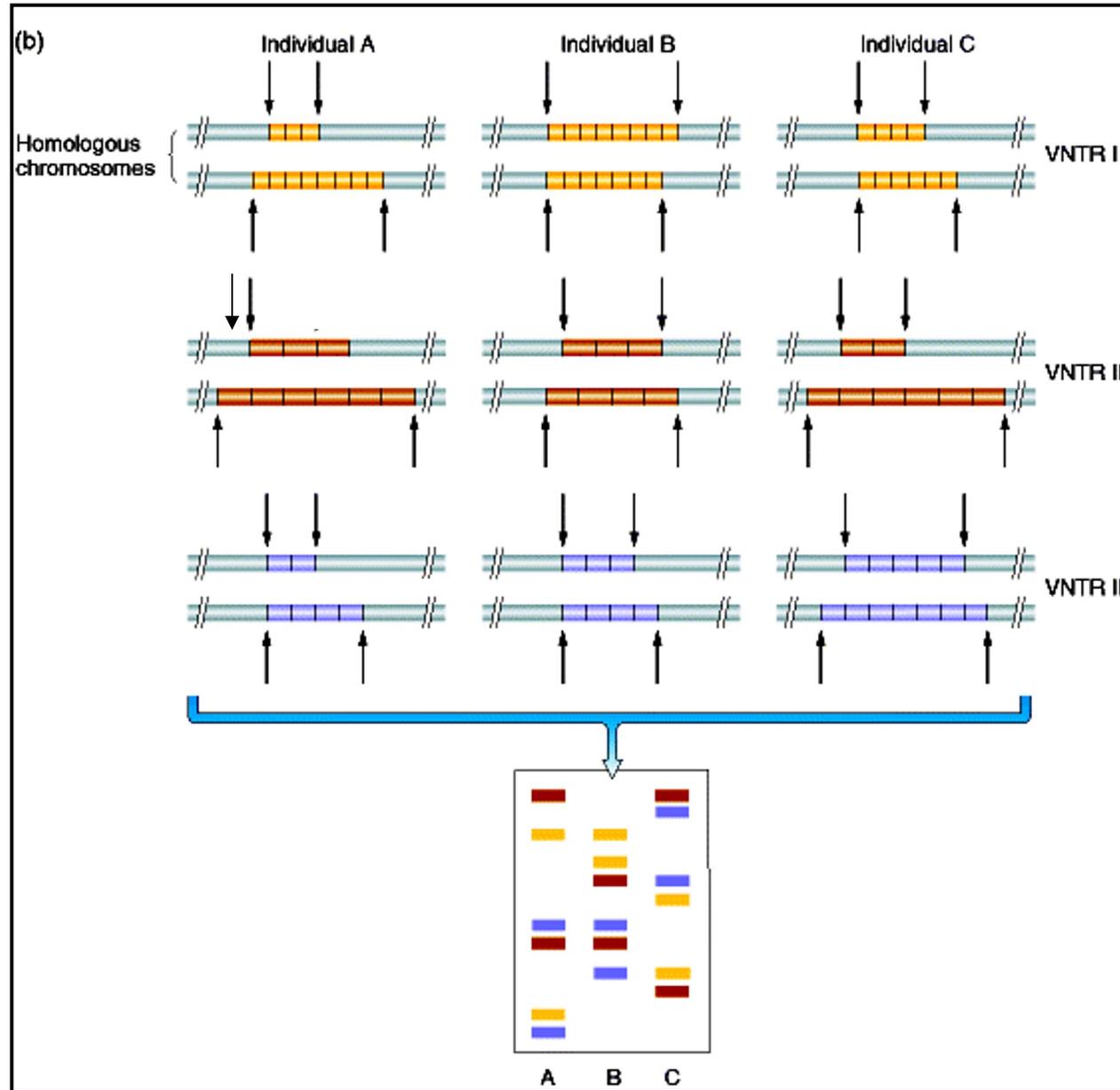


**Clustergröße: 10.000 - 20.000 bp**

VNTR-Marker: Variable Number of Tandem Repeats

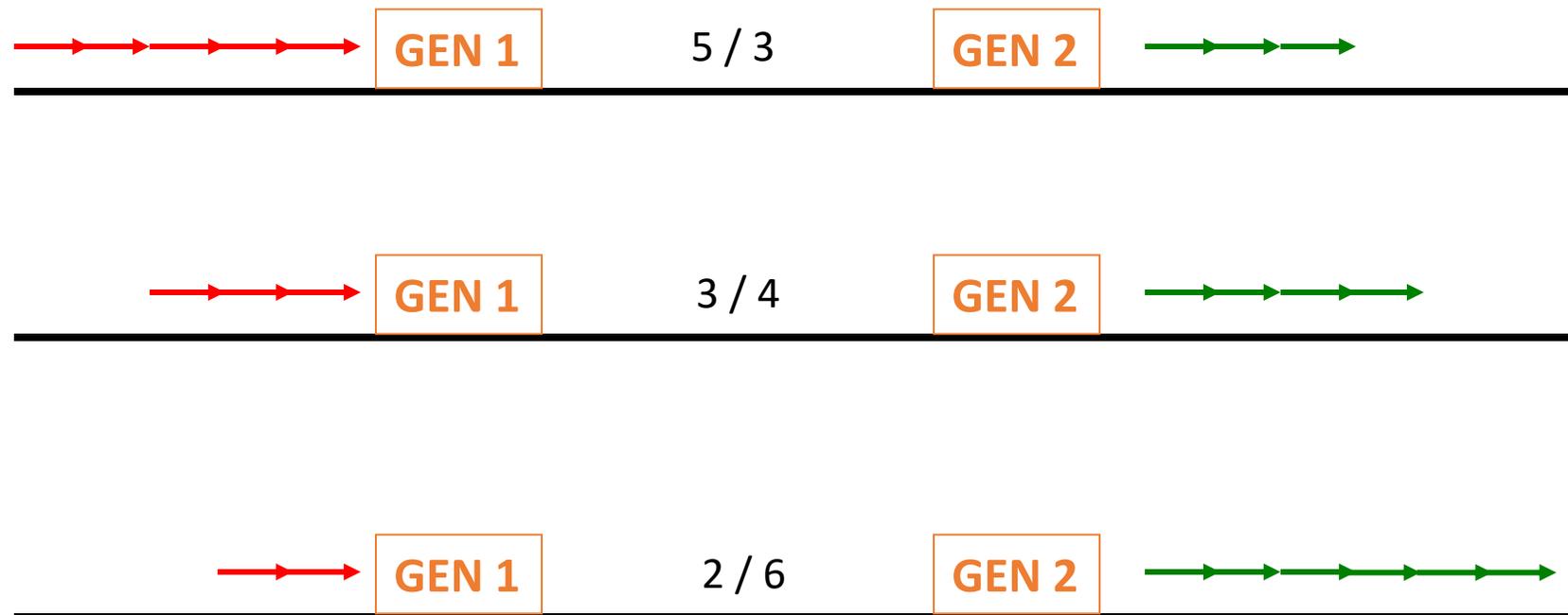
(Jeffrey's Minisatelliten, 1986)

# Mikro- und Mini-Satelliten in der PCR-Diagnostik



Aus: A.J.F. Griffith, Modern Genetic Analysis, Freeman and Company

Zwischen den Individuen einer Population sind die jeweiligen **Clustergrößen variabel** (durch unterschiedliche Repeat-Anzahlen); man spricht dabei von einem **Polymorphismus**.



**..... und viele andere Kombinationen**

## LoLa-Kurs „DNA-Profilung“

### DNA – Isolierung aus der eigenen Mundschleimhaut

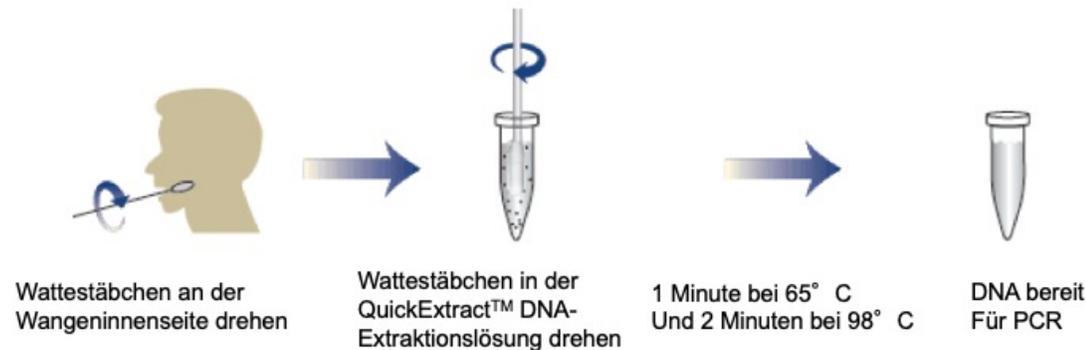
Bereitstellen der Gefäße:

**Grünes Reaktionsgefäß (steril)** mit 250 µl DNA - Extraktionslösung mit dem Datum und der jeweiligen **Gruppennummer** beschriften.

DNA- Isolierung aus der eigenen Mundschleimhaut:

Die Isolierung der DNA aus den Mundschleimhautzellen erfolgt mittels eines BuccalAmp™ DNA Extraction Kit der Firma Epicentre.

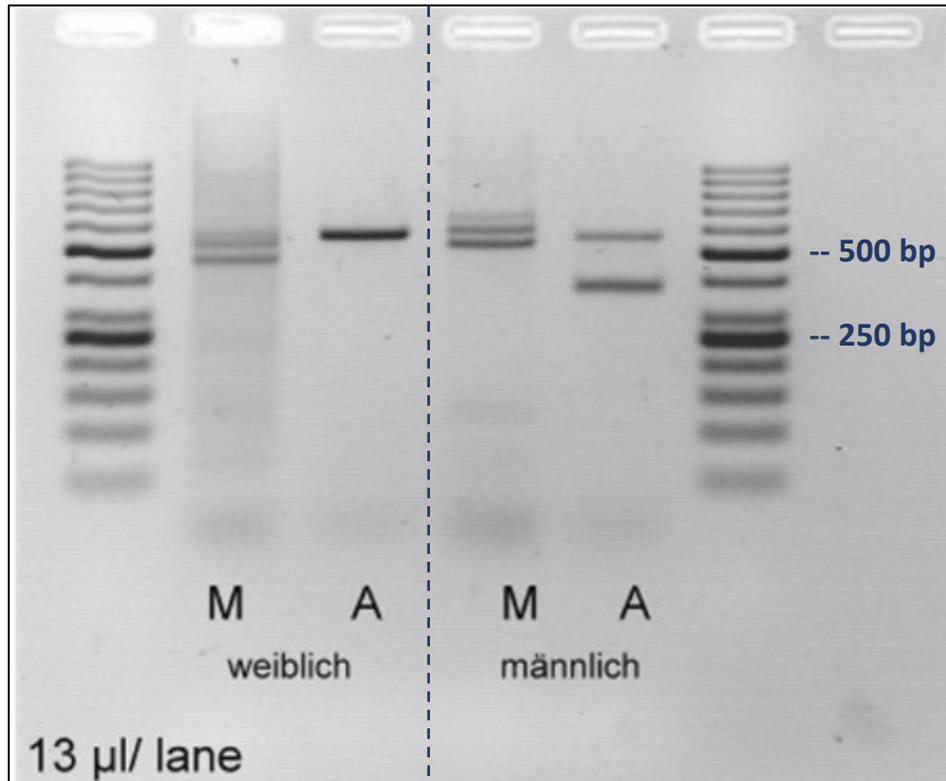
Vor Entnahme der Proben aus der Mundschleimhaut muss sich der freiwillige Spender den Mund mit Wasser ausspülen.



Die isolierten DNA-Proben werden anonymisiert und unmittelbar nach dem Kurs vernichtet.

Abb. aus dem Manual der Firma Epicentre

## LoLa-Kurs „DNA-Profilung“: Untersuchte DNA-Abschnitte



### M - Minisatellit D1S80:

Der Basisrepeat hat eine Länge von 16 bp und kommt mit 14 – 42 Kopien vor. Kaukasier mit etwa 80% Heterozygotie.

Erwartete Größe der PCR-Produkte:

Etwa im Bereich von 260 – 700 bp

### A - Amelogenin-Gen

Intron 1 hat einen X- / Y-Polymorphismus

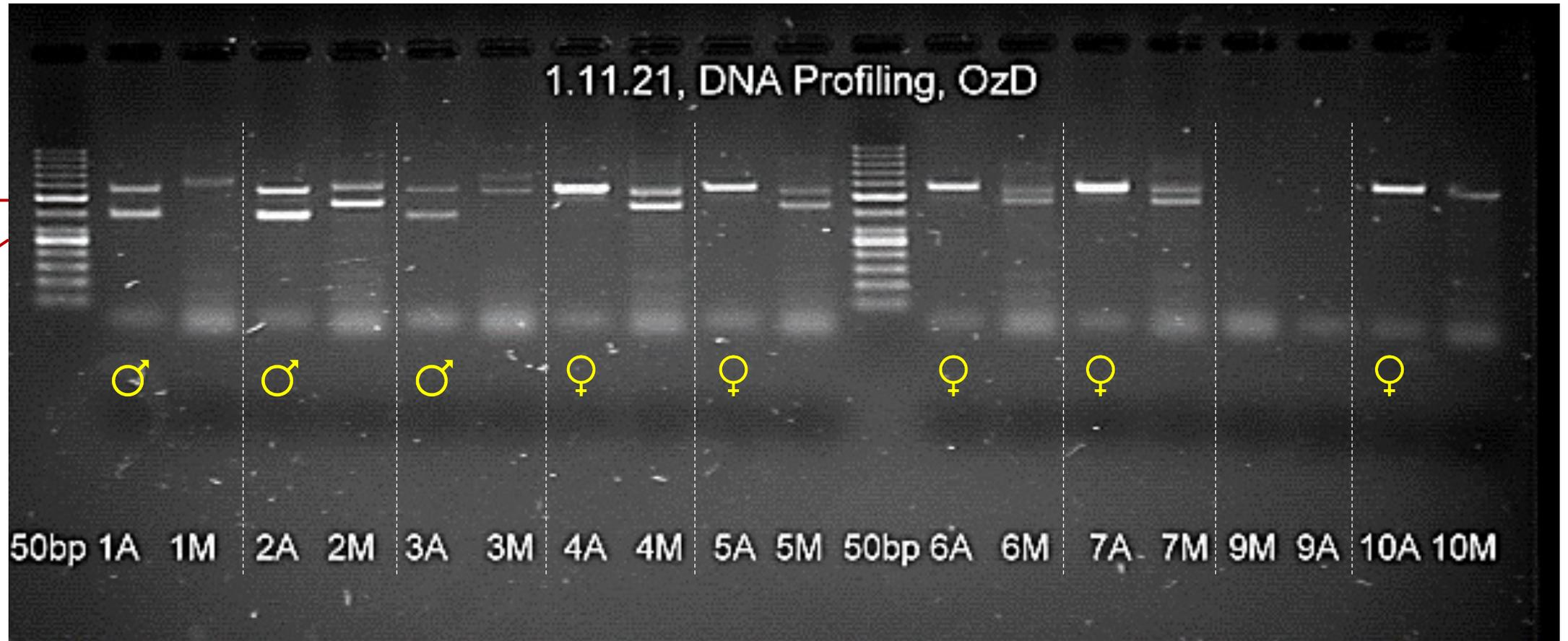
Erwartete Größe der PCR-Produkte:

Vom X-Chromosom 370 bp

Vom Y-Chromosom 554 bp

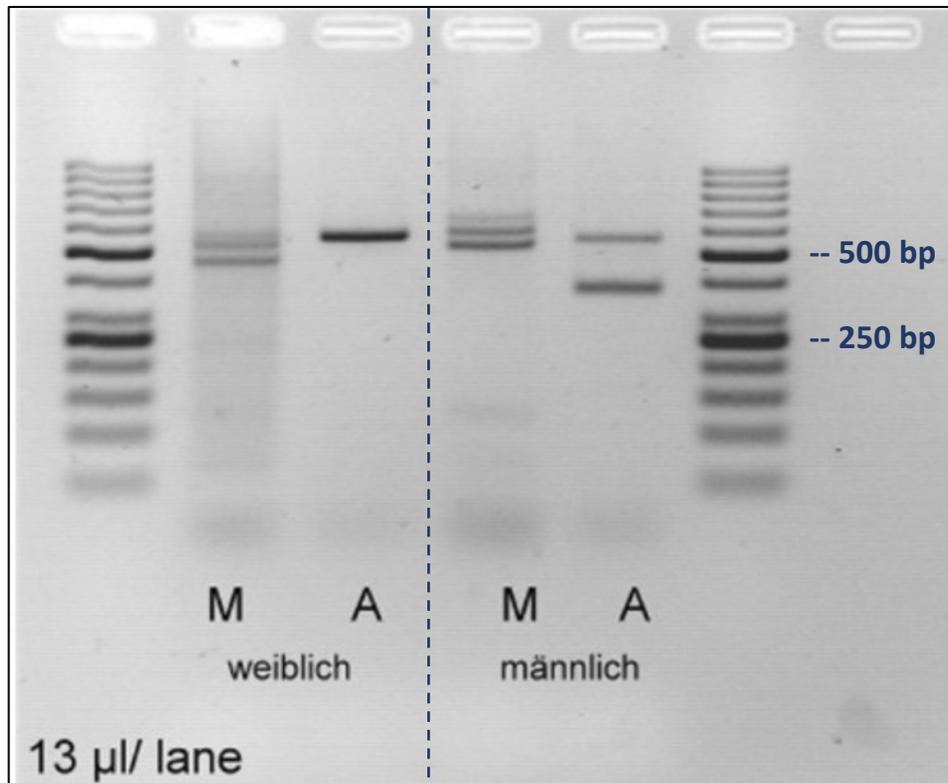
**Beide Primerpaare werden auch in der Forensik verwendet.**

## LoLa-Kurs „DNA-Profilung“: PCR-Ergebnisse einer Schülergruppe auf eigener DNA



Die Auswertung der **Minisatelliten-PCR (M)** ist eindeutig und unkritisch.

Die Auswertung der **Amelogenin-PCR (A)** ist eindeutig, kann aber trotz Anonymisierung zu kritischen Diskussionen führen.



## Amelogenin-PCR

Intron 1 hat einen X- / Y-Polymorphismus

Erwartete Größe der PCR-Produkte:

Vom X-Chromosom 370 bp

Vom Y-Chromosom 554 bp

## Unerwartete PCR-Ergebnisse treten auf bei

- XXY-Männern (Klinefelter-Syndrom)  
Häufigkeit: 1 – 2 von 1.000 männlichen Neugeborenen
- XX-Männern:  
Häufigkeit: 1 : 10.000 bis 1 : 20.000
- XY-Frauen:  
Häufigkeit: 1 : 20.000
- Und weitere „heikle“ Diskussionen sind denkbar ...