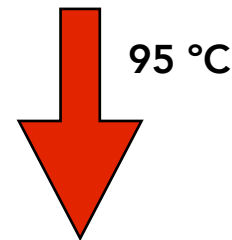


Die Polymerase-Kettenreaktion (PCR)

Schritt 1

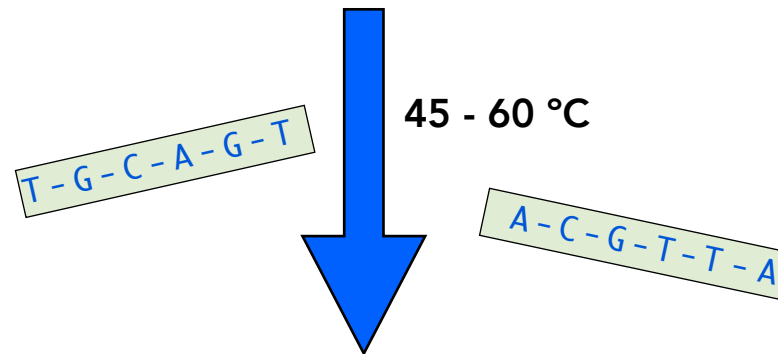


Die Polymerase-Kettenreaktion (PCR)

Schritt 2

3' A-C-G-T-C-A-A-A-G-C-T-A-T-G-T-G-A-C-A-A-C-C-G-T-A-G-A-T-T-A-C-A-C-G-T-T-A

5' T-G-C-A-G-T-T-T-C-G-A-T-A-C-A-C-T-G-T-T-G-G-C-A-T-C-T-A-A-T-G-T-G-C-A-A-T



3' A-C-G-T-C-A-A-A-G-C-T-A-T-G-T-G-A-C-A-A-C-C-G-T-A-G-A-T-T-A-C-A-C-G-T-T-A

5' T-G-C-A-G-T 3'

3' A-C-G-T-T-A

5' T-G-C-A-G-T-T-T-C-G-A-T-A-C-A-C-T-G-T-T-G-G-C-A-T-C-T-A-A-T-G-T-G-C-A-A-T

Die Polymerase-Kettenreaktion (PCR)

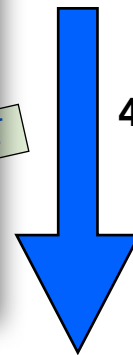
Schritt 2

3' A-C-G-T-C-A-A-A-G-C-T-A-T-G-T-G-A-C-A-A-C-C-G-T-A-G-A-T-T-A-C-A-C-G-T-T-A

Info:

Solche DNA-Abschnitte werden als **Primer** bezeichnet. Sie sind notwendig, damit die DNA-Polymerase am 3'-OH-Ende mit der DNA-Replikation beginnen kann.

T-G-T-T-G-G-C-A-T-C-T-A-A-T-G-T-G-C-A-A-T



45 - 60 °C

A-C-G-T-T-A

3' A-C-G-T-C-A-A-A-G-C-T-A-T-G-T-G-A-C-A-A-C-C-G-T-A-G-A-T-T-A-C-A-C-G-T-T-A

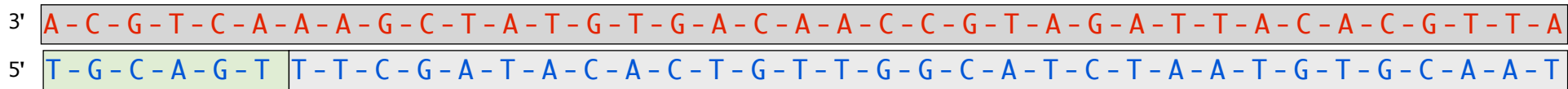
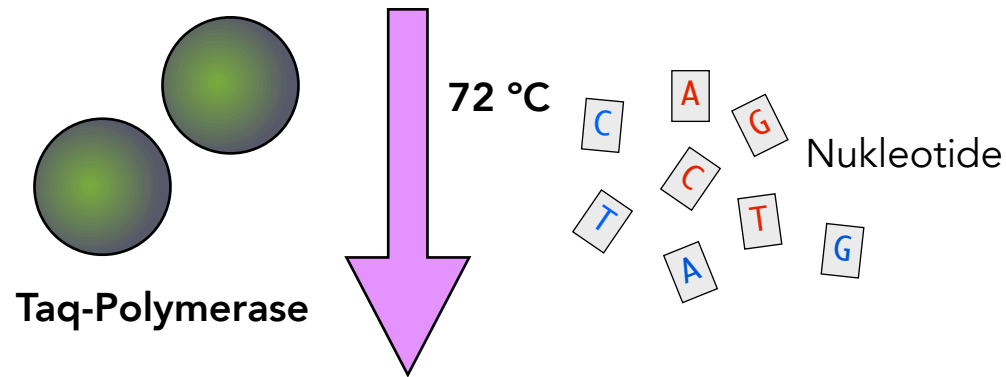
5' T-G-C-A-G-T 3'

3' A-C-G-T-T-A

5' T-G-C-A-G-T-T-T-C-G-A-T-A-C-A-C-T-G-T-T-G-G-C-A-T-C-T-A-A-T-G-T-G-C-A-A-T

Die Polymerase-Kettenreaktion (PCR)

Schritt 3



Die Polymerase-Kettenreaktion (PCR)

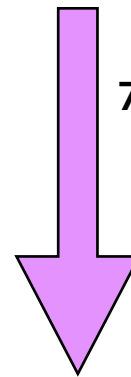
Schritt 3



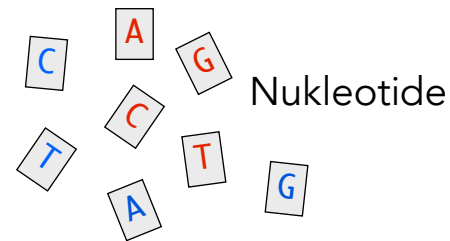
Info:

Die Taq-Polymerase wird aus thermophilen Bakterien (*Thermus aquaticus*) gewonnen, die normalerweise in heißen Schwefelquellen bei Temperaturen um 100 °C leben.

Taq-Polymerase

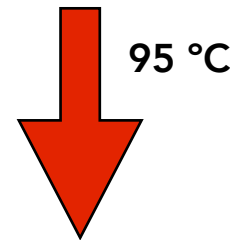


72 °C




Die Polymerase-Kettenreaktion (PCR)

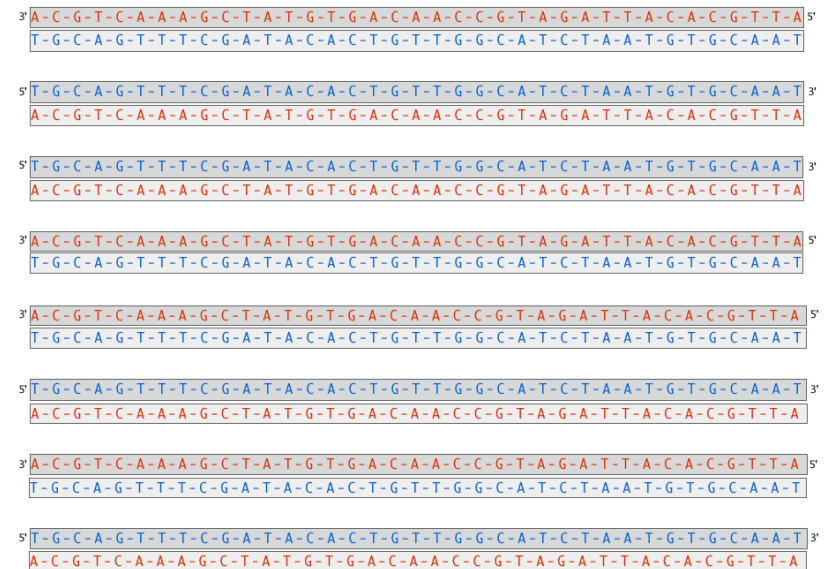
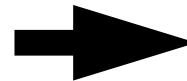
Zyklus 2, Schritt 1




Die Polymerase-Kettenreaktion (PCR)

weitere Zyklen...

 95 °C ,
Anlagerung von Primern



 95 °C ,
Anlagerung von Primern

Die Polymerase-Kettenreaktion (PCR)

Thermocycler



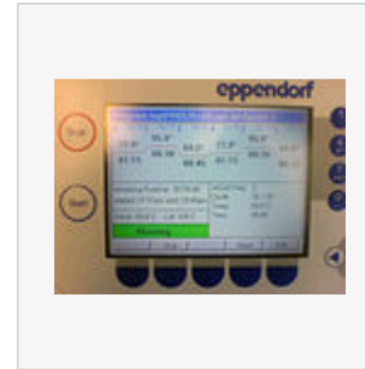
Thermocycler „Baby Blue“, ca. 1986



Thermocycler



Moderner Thermocycler



Display des Bedienelements, Statusanzeige des laufenden PCR-Programms



geöffneter Thermocycler, Heizblock mit acht PCR-Reaktionsgefäßen

Bildquelle: Wikipedia, Artikel "Thermocycler"

Bei einer normalen PCR werden ca. 30 bis 40 Zyklen durchlaufen. Ein Zyklus dauert etwa 5 Minuten. In einem Thermocycler können bis zu über 300 Reaktionsgefäße gleichzeitig erhitzt werden.

Die Polymerase-Kettenreaktion (PCR)

Anwendungsgebiete

Forensik

Jeder Täter hinterlässt Spuren am Tatort (verlorene Haaren, Hautschuppen, Blut, Sperma, Speichel...). Ein einziges Haar genügt heute, um ein genetisches Profil des Täters zu erstellen. Dazu wird die Täter-DNA mit der PCR vervielfacht.

Von den in Frage kommenden Verdächtigen werden Speichelproben genommen und ebenfalls der PCR unterworfen.

Die Täter-DNA und die Verdächtigen-DNA wird nun einer Gelelektrophorese unterzogen. Die Täter-DNA ergibt im UV-Licht ein typisches Bandenmuster, die DNA der Verdächtigen ebenfalls. Man kann dann sehen, ob das Bandenmuster eines der Verdächtigen mit dem des Täters übereinstimmt.

Die Polymerase-Kettenreaktion (PCR)

Anwendungsgebiete

Antigen-Test

Mit der PCR man sehr schnell fremde DNA im körpereigenen Gewebe nachweisen.

So kann man zum Beispiel Bakterien- oder Virenerkrankungen (**Corona-PCR-Test**) nachweisen, lange bevor der Körper des Patienten Antikörper produziert hat.

Bei der **Pool-Technik** werden Proben vieler Menschen zusammengemischt. In diesem Pool wird dann nach den betreffenden Antigenen gesucht. Fällt der Test negativ aus, so weiß man, dass keiner der Menschen infiziert ist. Bei einem positiven Testergebnis verfährt man nach dem Prinzip der **binären Suche**: Aufteilung in zwei Pools, der positive Pool wird wieder in zwei Pools aufgeteilt etc. Bei kleinen Pools kann man dann auch jede Person individuell testen.

Die Polymerase-Kettenreaktion (PCR)

Anwendungsgebiete

Lebensmittel-Analytik

Mit Hilfe der PCR kann man fremde Gene in Lebensmitteln nachweisen.

So kann man beispielsweise überprüfen, ob in dem verkauften Rindfleisch nicht etwa Schweinefleisch enthalten ist.

Evolutionsbiologie

Hier kann man mit Hilfe von PCR und genetischem Fingerabdruck den Verwandtschaftsgrad zwischen verschiedene Arten und Gattungen relativ genau bestimmen, so dass man bessere und genauere Stammbäume aufstellen kann.

Die Polymerase-Kettenreaktion (PCR)

Anwendungsgebiete

Verwandtschafts-Analyse / Vaterschaftsnachweis

Die PCR-Methode kann auch zur Rekonstruktion menschlicher Stammbäume genutzt werden; ein exakter Vaterschaftsnachweis über PCR/Gelelektrophorese ist heute kein Problem mehr.

Gentechnik

Bei der Gentechnik bringt man fremde Gene in Bakterien ein, damit diese die entsprechenden Proteine in großem Maßstab herstellen. Die dazu erforderliche DNA wird aus der Original-DNA mit Hilfe der PCR hergestellt.