

Aufgabe: Zwei Männer stammen von einem gemeinsamen Vorfahren ab, der vor ca. 9000 Jahren gelebt hat. Wie eng ist ihre gegenseitige Verwandtschaft bzw. die zu ihrem gemeinsamen Vorfahren?

Lösung: Wir nehmen an, daß eine Generation einer Zeitdauer von etwa 30 Jahren entspricht. Dann liegen zwischen dem gemeinsamen Vorfahren und jedem der beiden Männer ungefähr 300 Generationen. Da jeder Mensch zwei Vorfahren hat, beträgt der Grad der Verwandtschaft bei n Generationen $1/2^n$. Für $n = 300$ entspricht dies der unvorstellbar kleinen Zahl

$$\frac{1}{2^{300}} = 4,9 \cdot 10^{-91} \approx 0.$$

Zum Vergleich: Die Verwandtschaft zu jedem Elternteil beträgt $1/2$, zu jedem Großelternanteil $1/4$ usw. Da die beiden Männer einen Abstand von jeweils 300 Generationen zu ihrem gemeinsamen Vorfahren haben, liegt ihr gegenseitiger Abstand bei ungefähr 600 Generationen, das sind

$$\frac{1}{2^{600}} = 2,4 \cdot 10^{-181}.$$

Selbst wenn man annimmt, daß sich die gesamte Menschheit auf lediglich 34 gemeinsame Vorfahren zurückführt, sind das bei angenommener Gleichverteilung und bei gleichem zeitlichen Abstand zu jedem Vorfahren auch nur

$$34 \times \frac{1}{2^{600}} = 8,2 \cdot 10^{-180}.$$

Nur wenn unterstellt wird, daß sich das Y-Chromosom seit dieser Zeit nicht geändert hat, es also keinerlei Mutationen in diesem Zeitraum gegeben hat, und das viel kleinere Y-Chromosom genauso lang ist wie alle anderen autosomalen Chromosomen, betrüge die Verwandtschaft bei insgesamt 47 Chromosomen

$$\frac{1}{47} \approx 0,02 = 2 \%$$

und wäre demnach in etwa so groß wie die zu jedem Ururururgroßelternanteil. Da diese Annahmen aber in mehrfacher Hinsicht nicht gerechtfertigt sind, ist die gegenseitige genetische Verwandtschaft der beiden Männer viel kleiner,

qed