

Morgans Entdeckung der Genlokalisierung

Thomas Hunt Morgan führte zahlreiche erfolglose Kreuzungsversuche von **Drosophila-Wildtypen** durch, bis schließlich eine einzelne Fliege auftauchte, die weiße Augen statt der üblichen roten hatte.

Es handelte sich um einen **Mutanten**, bei dem eine **erbliche Änderung (Mutation)** aufgetreten war. Es war ein Männchen. Morgan kreuzte das Männchen mit den weißen Augen mit einer rotäugigen Fliege und erhielt eine rotäugige F1-Generation. Aus der **Kreuzung der F1-Fliegen** gingen **rotäugige und weißäugige Fliegen im Verhältnis 3 : 1** hervor. Überraschend war die Beobachtung, dass weiße Augen nur bei Männchen vorkamen.

Morgan schloss aus seinen Ergebnissen, dass

- **weiße Augen die rezessive Merkmalsform waren,**
- das entsprechende **Gen** auf dem **X-Chromosom** liegen musste,
- ein entsprechendes **Allel** auf dem **Y-Chromosom fehlte.**

Wildtyp: normales Erscheinungsbild eines Merkmals in einer natürlichen Population, etwa rote Augen, normale Flügel, graue Körperfärbung

Mutante: Merkmalsform, die vom Wildtyp abweicht und durch eine Veränderung des Erbguts (Mutation) entstanden ist

Mutation: Veränderung des Erbguts

Mutationsrate: Anzahl von Mutationen in einer bestimmten Zeit

Austauschwerte ermöglichen einen Lageplan für Gene

Unter **konstanten Versuchsbedingungen** lässt sich zwischen zwei bestimmten Genen ein **konstanter Austauschwert** bestimmen. Als Beispiel sollen wieder Gene der *Drosophila* dienen. Die Gene für die Merkmale „gelber Körper“ und „stachelige Augen“ liegen in **demselben Chromosom**, ebenso das Gen für „rubinäugig“. Versuche ergaben, dass der **Austauschwert für die Gene „gelber Körper“ und „stachelige Augen“** immer bei 5,5 % und zwischen den Genen „stachelige Augen“ und „rubinäugig“ immer bei 2 % liegt. Der **Austauschwert** für die Gene „gelber Körper“ und „rubinäugig“ aber beträgt 7,5 %, was der Summe der beiden eben genannten Werte entspricht. Diese Untersuchungsergebnisse führten zu der Annahme, dass die drei Gene in der Reihenfolge „gelber Körper“, „stachelige Augen“, „rubinäugig“ mit ganz bestimmten Abständen auf dem Chromosom liegen. Ferner konnte der Schluss gezogen werden, dass der **Austauschwert zweier Gene ein Maß für ihren Abstand** darstellt.

Weitere Versuche bestätigten die **Theorie von einer linearen Anordnung** der Gene eines Chromosoms und zeigten deutlich, dass die **Wahrscheinlichkeit eines Bruches zwischen zwei Genen umso größer ist, je weiter sie voneinander entfernt sind**. Gene, die an den **beiden Enden des Chromosoms** liegen, werden durch jeden **Chromatidenbruch** voneinander getrennt, **nebeneinander liegende Gene** dagegen nur, wenn der **Bruch genau zwischen ihnen** erfolgt.

Mithilfe der Austauschwerte lässt sich die **relative Lage der Gene auf einem Chromosom** ermitteln. Damit können so genannte **Genkarten** entworfen werden. Es existieren bereits Genkarten für zahlreiche Organismen, so auch für Chromosomen des Menschen.

relative Genkarte (Morgan-Einheiten)

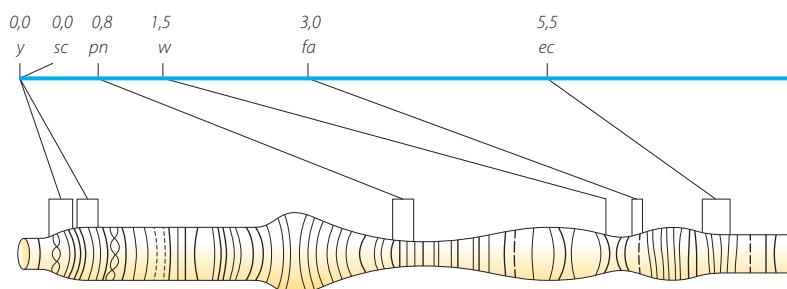


Abb. 1: Relative und absolute Genkarte