

3. Pflanzenzüchtung

Jeder Sortentyp hat eine charakteristische genetische Struktur, die wiederum von der Vermehrung abhängig ist. Die genetische Struktur einer Sorte wird charakterisiert durch den Genotyp der Einzelpflanze (**homo-/heterozygot**) und das Aussehen der Sorte (= Phänotyp, **homo-/heterogen**, Abb. 16).

Klonsorten entstehen durch asexuelle Vermehrung, bei der Kartoffel etwa durch Knollen. Ihre Einzelpflanzen sind zwar heterozygot, da die Kartoffel Fremdbefruchter ist, in ihrem Erscheinungsbild ist die Sorte aber homogen (= uniform), da alle Pflanzen einer Klonsorte genetisch identisch sind. Wer also die Kartoffelsorte „Granola“ kauft, hat lauter eineiige Zwillinge in der Hand. Eine Neuzüchtung ist nur möglich, wenn zwei Sorten miteinander gekreuzt werden, damit durch die sexuelle Ver-

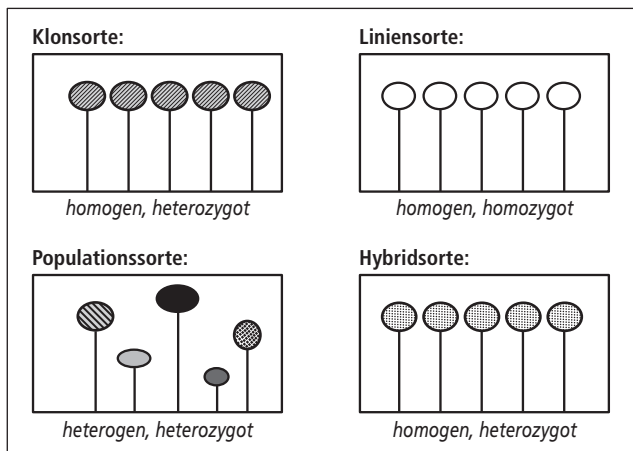


Abb. 16: Die Art der Vermehrung einer Sorte bestimmt deren genetische Struktur, d. h. den Genotyp der Einzelpflanze und die Variation innerhalb einer Sorte (Phänotyp). Die Form (Oval, Strich) kennzeichnet den Phänotyp (homogen/heterogen), Grautöne und Muster den Genotyp (weiß ist homozygot, alles andere heterozygot)

mehrung eine Durchmischung des Erbgutes (Genoms) der Eltern stattfindet und dadurch ein neuer Genotyp entsteht. Auch bei der **Linien-sort**e sind alle Pflanzen einer Sorte genetisch identisch, da sie durch strenge Selbstbefruchtung gezüchtet und vermehrt wird. Bei Selbstbefruchtung von homozygoten Einzelpflanzen entstehen dieselben Genotypen wieder, die Sorte ist deshalb vollständig homogen, alle Pflanzen einer Sorte sehen vollständig gleich aus. Zudem sind diese alle homozygot (Abb. 16).

Eine **Populationsort**e entsteht durch strenge Fremdbefruchtung, jedes Abblühen innerhalb der Population führt zu einer erneuten Durchmischung der Genotypen, deshalb sind die Einzelpflanzen weitgehend heterozygot und die Sorte besteht aus genetisch verschiedenen Einzelpflanzen, ist also hochgradig heterogen, was man an ihrem äußeren Erscheinungsbild gut erkennen kann. Eine **Hybridsort**e (Einfachhybride) schließlich entsteht durch kontrollierte Kreuzung zweier homozygoter Inzuchtlinien. Kreuzt man zwei nicht verwandte Inzuchtlinien, so erhält man eine Hybridsorte, deren Einzelpflanzen hochgradig heterozygot sind, die Sorte selbst ist in der F_1 -Generation jedoch homogen, alle Einzelpflanzen sehen wiederum gleich aus. Am Aussehen der Sorte im Feld erkennt man leicht den Phänotyp (Abb. 17).

3. Pflanzenzüchtung



Klonsorte: Kartoffeln



Linien-sorte: Weizen



Populations-sorte: Roggen



Hybridsorte: Mais

Abb. 17: Das Aussehen der vier Sortentypen unterscheidet sich: Klon-, Linien- und Hybridsorten sind homogen (uniform), die Populations-sorten sind dagegen heterogen, die Einzelpflanzen unterscheiden sich deutlich voneinander

4. Und jetzt noch mal von vorne – Wie geht das genau?

4.1 Klonsorte (Kartoffel)

Von der Kartoffel ernten wir die Knolle; sie wird auch im nächsten Jahr wieder in die Erde gebracht (Abb. 18). Da die Knolle ein vegetatives Organ ist, also durch bloße Zellteilung (Mitose) entsteht, sind alle Nachkommen einer Mutterknolle mit dieser genetisch identisch. Es handelt sich um einen **Klon**, die entsprechende Sorte heißt Klonsorte. Von den landwirtschaftlich bedeutsamen Kulturarten wird in Deutschland nur die Kartoffel als Klonsorte züchterisch bearbeitet. Bei Reben, Spargel, Obstgehölzen und vielen Zierpflanzen ist sie dagegen die Regel. Bei der Klonsorte wird, abgesehen von der Kreuzungsnachkommenschaft, der ganze Züchtungsablauf und die Vermehrung der Sorte für den Praxisanbau ausschließlich auf der Basis vegetativer Vermehrung durchgeführt.

Zur Züchtung müssen Kreuzungen durchgeführt werden, um neue Variation zu erzeugen. Die Kartoffelpflanze ist teilweise fremdbefruchtend (partiell allogam), d.h., sie kann sich selbst- oder fremdbefruchten. Deshalb sind ihre Gene (Loci) zu einem großen Teil heterozygot. Da sie gleichzeitig vier identische Genome trägt, jedes Gen also vier Allele besitzt, sind die Aufspaltungsverhältnisse nach erfolgter Kreuzung deutlich komplizierter als etwa beim Getreide (Abb. 18). Kreuzt man zwei heterozygote Pflanzen, die sich nur in einem Gen unterscheiden, so ergeben deren Nachkommen bereits in der F_1 -Generation durch Aufspaltung fünf verschiedene Genotypen, drei Heterozygote (AAAa, AAaa, Aaaa) und zwei Homozygote (AAAA, aaaa). Nach erfolgter Kreuzung werden die Nachkommen nur noch vegetativ vermehrt.

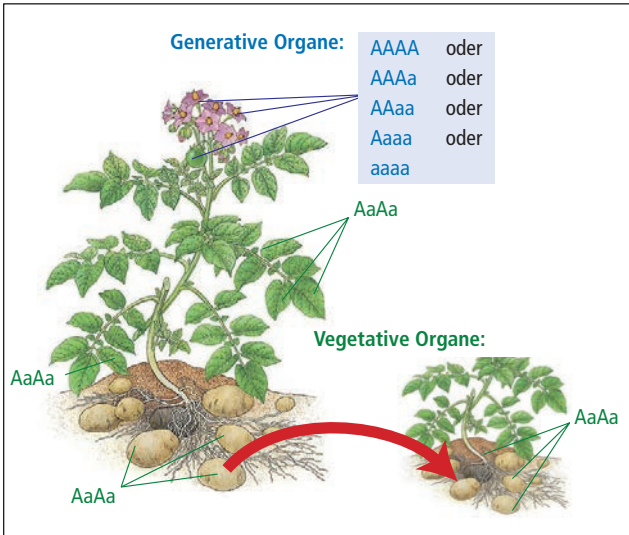


Abb. 18: Die Verhältnisse bei der Kartoffel sind eigentlich einfach, für Pflanzenzüchter aber ganz schön kompliziert. Dies ist hier an der Aufspaltung eines einzigen Locus gezeigt. Die vegetativen Organe, also Blätter und Knollen, sind genetisch identisch, aber hochgradig heterozygot (grün); die Blütenorgane spalten dagegen auf (blau). Da die Kartoffel vier Chromosomensätze besitzt (tetraploid), kann schon ein einzelner Locus fünf verschiedene Allelzusammensetzungen besitzen (blau)

Eine einzelne Kartoffelpflanze ist hochgradig heterozygot, aber alle Knollen einer Mutterpflanze sind trotzdem vollständig erbgleich (Klone). Es gibt deshalb keine genetische Variation innerhalb der Sorte.

Wegen der starken Aufspaltung ist es schwieriger als bei anderen Pflanzen, durch Kombinationszüchtung quantitativ vererbte Eigenschaften der Eltern in einem Genotyp zu verei-