

Obstzüchtung im weitesten Sinn ist die zielgerichtete genetische Verbesserung von Obstpflanzen durch Selektion (Auslese), Hybridisierung, Mutationsinduktion, gentechnische Verfahren und sog. „Neue Techniken der Pflanzenzüchtung“ (z. B. Zinkfingernuklease-technik, reverse Züchtung) mit dem Ziel der Anpassung an die Bedürfnisse des Menschen, der Umwelt und der Produktion. Obstzüchtung existiert bereits seit dem Zeitpunkt der Domestikation erster Obstarten und dem Beginn des Anbaus von Obstbäumen durch den Menschen. Sie ist daher eine mehrere Jahrtausende alte Technologie, deren methodisches Spektrum sich stetig im Gleichklang mit der Entwicklung von wissenschaftlichen Disziplinen erweitert hat und die von Beginn an sehr eng mit dem Obstbau und seinen Problemstellungen verbunden war.

2.1 Domestikation von Obstpflanzen und Anfänge der Obstzüchtung

Die Anfänge der Obstzüchtung fallen mit dem Prozess der Domestikation in der Vorgeschichte und Antike zusammen, als der Mensch begann, die ersten Obstarten zu kultivieren und durch fortlaufende Auslese zu verbessern. Über mehrere Jahrtausende hinweg wurde dann eine genetische Verbesserung von Obstpflanzen durch den Menschen (erst ungerichtet, später gerichtet) betrieben. Dies erfolgte zunächst durch Selektion einzelner Individuen mit herausragenden Eigenschaften (z. B. Aussehen und Geschmack der Früchte) aus natürlichen Populationen (Zufallssämlinge) und später dann durch den Anbau dieser selektierten Formen und deren vegetative Vermehrung. In Bereichen, wo Wildformen der Obstpflanzen und in Kultur genommene Klone in räumlicher Nähe standen, kam es immer wieder zu spontanen Hybridisierungen, in deren Nachkommenschaften gelegentlich verbesserte Formen gefunden wurden. Während sich einige Arten, wie der Pfirsich, aufgrund einer kontinuierlichen Selektion und genetischen Rekombination sowohl genotypisch als auch phänotypisch weit von ihren Wildformen entfernt haben, gibt

es auch heute noch einige Obst- und Nussarten, die sich seit der Antike nur wenig verändert haben. Zu diesen gehören z. B. Feigen, Datteln und Mandeln.

Der Anbau von Obst begann in der Jungsteinzeit und der Bronzezeit in verschiedenen Gebieten der Welt, z. B. im Fruchtbaren Halbmond und anderen Teilen Asiens, in Nordafrika, in Südamerika wie auch in Australien und Neuguinea. Vor etwa 8000 Jahren fand im Fruchtbaren Halbmond die zweite Phase der neolithischen Revolution statt, eine Phase in der sich urbane Gemeinschaften entwickelten und zunehmend eine sesshafte Landwirtschaft betrieben wurde. Der Beginn des Obstanbaus fiel mit dieser Periode zusammen, denn das Anpflanzen von Obstbäumen erforderte eine langfristige, oftmals jahrzehntelange Bindung des Menschen mit einem Stück Land. Es wird deshalb vermutet, dass insbesondere der Obstanbau die Menschen zum Sesshaftwerden bewegt hat. Der Obstanbau entwickelte sich wahrscheinlich um etwa 4000–3000 v. Chr. und entstand zunächst an zwei Orten – an Euphrat und Tigris im Zweistromland sowie im Nildelta in Ägypten (Zohary und Spiegel-Roy 1975). Die ersten Obstarten, die zu dieser Zeit domestiziert wurden, waren Dattelpalmen, Oliven, Reben, Mandeln, Feigen und Granatäpfel (Abb. 2.1). Ein Grund für ihre frühe Domestikation war, dass diese Arten sehr einfach durch Bewur-

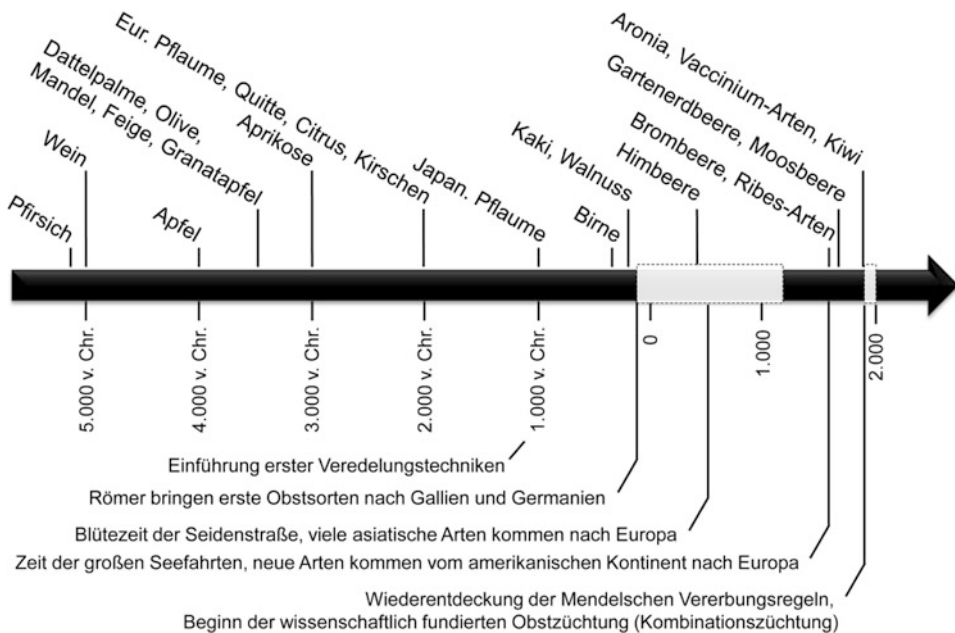


Abb. 2.1 Überblick über die Domestikation ausgewählter Obstsorten und einige wichtige Eckdaten für die Entwicklung der Obstzüchtung. Die Zeitangaben sind nur als ungefähr zu betrachten, da sie in der Literatur z. T. sehr stark schwanken und vielfach Begriffe wie Evolution und Domestikation fälschlicherweise gleichgesetzt werden. Veredelungstechniken wie das Pfropfen waren wahrscheinlich schon einige tausend Jahre vorher bekannt. Die erste gesicherte Erwähnung stammt aber aus einer Zeit von etwa 1000 v. Chr.

zelung von Stecklingen oder über Wurzelschösser vegetativ vermehrt werden konnten. Im Gegensatz dazu wurden die meisten Obstarten der gemäßigten Klimazone, z. B. Birne, Quitte, Mispel, Aprikose, Kirsche und Pfirsich, erst später in der Antike domestiziert. Das liegt v. a. daran, dass sich diese Arten nicht so einfach durch die oben genannten Technologien vermehren lassen. Für den erfolgreichen Anbau dieser Obstarten war erst die Erfindung von Veredelungstechniken (z. B. Pfropfen) notwendig. Die Kunst der Veredelung bei Obstpflanzen war die Voraussetzung für deren genetisch identische Vermehrung und Erhaltung und damit der Ursprung dessen, was wir heute unter dem Begriff der Sorte verstehen. Die Kunst der Veredelung ist bereits seit der Antike aus dem Mittelmeerraum bekannt. Wahrscheinlich beherrschte man diese Technologie aber auch schon im Altertum in den asiatischen Genzentren der Obstarten. Mit der Sesshaftigkeit konnten die Völker in diesen Gebieten wertvolle Obstgehölze in der Nähe der Wohnstätten kultivieren und Gehölze von geringem Wert durch Veredelung aufwerten. Seit dem Mittelalter wird die Veredelung auch in Mitteleuropa praktiziert. Die Erfindung der Veredelungstechnik war somit Grundvoraussetzung und Motor für die Domestikation vieler Obstarten und stellte einen entscheidenden Punkt in deren geschichtlichen Entwicklung dar.

Viele Zitrusfrüchte wurden bereits im frühen China domestiziert und erreichten die westliche Welt schubweise, beginnend mit der Zitrone. Die tropischen asiatischen Früchte wie Mango und Banane und die Früchte Amerikas wie Avocado, Papaya und Ananas wurden bereits zu vorgeschichtlichen Zeiten angebaut. Andere, heute ökonomisch bedeutende Obst- und Nussarten wurden erst im späten 18. bis zum 20. Jahrhundert domestiziert. Zu diesen gehören z. B. verschiedene *Rubus*-Arten und Kiwis. Andere Obstarten befinden sich noch immer im Prozess der Domestikation. Das ist z. B. bei einigen Arten innerhalb der Gattung *Vaccinium* der Fall. Die Tab. 2.1 zeigt einige ausgewählte Obstarten und gibt Auskunft über den Ort ihrer Domestikation.

Ein beträchtlicher Teil der im Römischen Reich konsumierten Früchte stammte nach wie vor von wild gewachsenen Bäumen und Sträuchern. Dennoch ist bereits aus der Antike bekannt, aus den Schriften der Griechen und Römer, dass Obstpflanzen zu dieser Zeit vielfach einen Sortennamen erhielten. Ihre Kultivierung erfolgte in Obstgärten, de-

Tab. 2.1 Domestizierte Obstarten mit Anbaubedeutung für die gemäßigte Klimazone

Obstart	Botanische Bezeichnung	Chromosomenzahl	Herkunft
Kernobst			
Apfel	<i>Malus domestica</i> , Rosaceae	x = 17 2n = 34 bzw. 51	Zentralasien
Birne (asiatische)	<i>Pyrus pyrifolia</i> , Rosaceae	x = 17 2n = 34 bzw. 51	Ostasien
Birne (europäische)	<i>Pyrus communis</i> , Rosaceae	x = 17 2n = 34 bzw. 51	Zentralasien
Quitte	<i>Cydonia oblonga</i> , Rosaceae	x = 17 2n = 34	Kaukasus, Transkau- kasien

Tab. 2.1 (Fortsetzung)

Obstart	Botanische Bezeichnung	Chromosomenzahl	Herkunft
Steinobst			
Aprikose	<i>Prunus armeniaca</i> , Rosaceae	x = 8 2n = 16	Zentral-, Ostasien
Mandel	<i>Prunus dulcis</i> , Rosaceae	x = 8 2n = 16	Südwestasien
Pfirsich	<i>Prunus persica</i> , Rosaceae	x = 8 2n = 16	China
Pflaume (Amerikanische)	<i>Prunus americana</i> , Rosaceae	x = 8 2n = 16	Nordamerika
Pflaume (Japanische)	<i>Prunus salicina</i> , Rosaceae	x = 8 2n = 16 bzw. 32	China
Pflaume (Europäische)	<i>Prunus domestica</i> , Rosaceae	x = 8 2n = 48	Europa
Sauerkirsche	<i>Prunus cerasus</i> , Rosaceae	x = 8 2n = 16 bzw. 32	Westasien
Süßkirsche	<i>Prunus avium</i> , Rosaceae	x = 8 2n = 16	Mitteuropa, Westasien
Beerenobst und Weinreben			
Erdbeere	<i>Fragaria ananassa</i> , Rosaceae	x = 7 2n = 56	Ursprung <i>F. virginiana</i> und <i>F. chiloensis</i> , Nord- und Südamerika
Himbeere	<i>Rubus idaeus</i> , Rosaceae	x = 7 2n = 14	Europa, Amerika
Brombeere	<i>Rubus spec.</i> , Rosaceae	x = 7 2n = 28 bzw. 35, 42, 56 oder 84	Europa, Nordamerika
Cranberry (Große Moos- beere)	<i>Vaccinium macrocarpon</i> , Ericaceae	x = 12 2n = 24	Nordostamerika
Heidelbeere	<i>Vaccinium myrtillus</i> , Ericaceae	x = 12 2n = 24	Europa, Nordamerika
Preiselbeere	<i>Vaccinium vitis-idea</i> , Ericaceae	x = 12 2n = 24	Eurasien, Nordamerika
Johannisbeere	<i>Ribes rubrum</i> , <i>Ribes nigrum</i> , Grossulariaceae	x = 8 2n = 16	Europa, Asien
Stachelbeere	<i>Ribes uva-crispa</i> , Grossulariaceae	x = 8 2n = 16	Europa, Asien, Nord- westafrika
Kiwi	<i>Actinidia deliciosus</i> , <i>Actinidia sinensis</i> , Actinidiaceae	x = 29 2n = 58 bzw. 174	China
Weinrebe	<i>Vitis vinifera</i> , Vitaceae	x = 19 2n = 38	Transkaukasien, Mittelasien

ren Anlage mit der Romanisierung einherging. Um 100 v. Chr. brachten die Römer dann verschiedene Obstsorten nach Gallien und Germanien. Von da an wurden Obstsorten in Europa überwiegend in Gärten kultiviert und blieben über Jahrhunderte exklusives Gut der wohlhabenden Bevölkerung. Im Mittelalter fand die Auslese von Obstsorten in Klöstern und Herrschaftsgärten statt, was zu zahlreichen, heute noch bekannten Sorten führte.

Durch Veredelung konnten diese Sorten über Jahrhunderte erhalten werden. Ein Beispiel dafür ist die Apfelsorte 'Goldparmäne', die ursprünglich aus der Normandie (Frankreich) stammt und vermutlich schon seit 1510 bekannt ist. Ein anderes Beispiel ist die Apfelsorte 'Sternapi' ('Api-etoilé'), die wohl primitivste der kultivierten Apfelsorten. Die Frucht bildet mit ihren fünf Kanten eine botanische Urform, die u. a. auch bei *Malus orientalis*, dem kaukasischen Wild-Apfel, zu finden ist (Abb. 2.2). Laut dem Pomologen Olivier de Serres (1539–1619) stammt diese Sorte bereits aus der Römerzeit. Über die Entstehung vieler anderer Obstsorten herrscht jedoch völlige Ungewissheit. Bei manchen kennt man lediglich das ungefähre Alter. Bis zum Ende des 18. Jahrhunderts sind von den meisten Sorten auch keine Eltern bekannt, da es sich offenbar generell um Zufalls-sämlinge handelt, die in der freien Natur gefunden und selektiert worden waren. Ein in der zweiten Hälfte des 18. und im frühen 19. Jahrhundert in vielen Ländern angewandtes Verfahren war die Aussaat von Samen ausgewählter Mutterbäume. So wurde z. B. die Apfelsorte 'Prinz Albrecht von Preußen' 1865 von Hofgärtner C. Braun im Schlossgarten zu Kamenz bei Glatz (Schlesien) als Sämling der Sorte 'Kaiser Alexander' ausgelesen. Ein anderes Beispiel ist die Apfelsorte 'Jonathan'. Diese wurde von Philip Rick um 1820 in

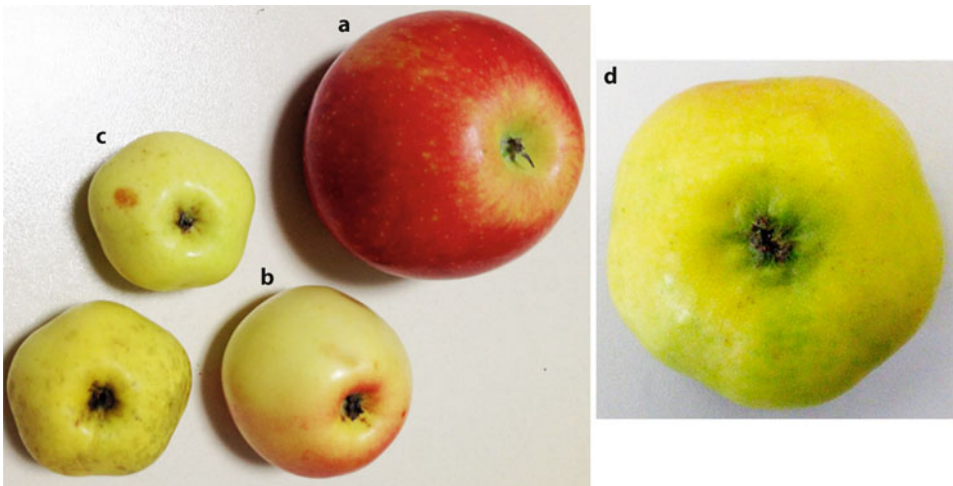


Abb. 2.2 Domestikation bei Apfel, von der Wildform zum Kulturapfel. a Moderne Apfelsorte 'Pinova' aus Pillnitzer Züchtung; b Hybridsämling zwischen Kulturapfel und Wild-Apfel, gefunden in Georgien; c typische Exemplare der kaukasischen Wildform *Malus orientalis* aus dem Südkaukasus; d primitive Apfelsorte 'Sternapi' ('Api-etoilé'), wahrscheinlich aus der Römerzeit, noch heute in Genbanken vorhanden

Woodstock (New York, USA) als Sämling der Sorte 'Esopus Spitzenberg' selektiert. Auch in England war diese Technik verbreitet. So hat z. B. Richard Cox um 1830 die Apfelsorten 'Cox Orange' und 'Cox Pomona' aus Samen der Sorte 'Ribston Pepping' gezogen. Auch bei anderen Obstarten gibt es namhafte Sorten, die zu dieser Zeit aus Samen gezogen wurden. Bei Süßkirschen zählen hier z. B. 'Büttners Rote Knorpelkirsche' (um 1800 in Halle/Saale durch Büttner aus einer Sämlingspopulation ausgelesen), 'Schneiders Späte Knorpelkirsche' (um 1850 als Zufallssämling in Guben/Neiße auf dem Grundstück von Schneider gefunden) und 'Drogans Gelbe Knorpelkirsche' (Zufallssämling, von Drogan in Guben gezogen). Bei Birnen sind es z. B. die Sorten 'Doppelte Philippsbirne' (Zufallssämling, um 1800 von van Mons in Belgien gefunden) und 'Frühe aus Trévoux' (von Treyve in Trévoux gefunden und 1862 erstmals beschrieben).

In Deutschland wurden erst um 1800 gezielte züchterische Arbeiten begonnen. Dies war sicher auch die Folge einer überschwemmungsartigen Einfuhr neuer Obstsorten von französischen Obstzüchtern. Da die Züchtung und Kultur von neuen Sorten zu dieser Zeit den internationalen Stand der Wissenschaft auf den Gebieten der Botanik und des Gartenbaus repräsentierte, ist es nicht verwunderlich, dass auch deutsche Naturwissenschaftler, zu denen namhafte Pomologen wie Johann Ludwig Christ (1739–1813), August Friedrich Adrian Diel (1756–1839) und Johann Georg Dittrich (1783–1842) zählten, ein zunehmendes Interesse an der Obstzüchtung zeigten. Als Pionier der deutschen Obstzüchtung ist August Friedrich Diel anzusehen, der bereits Ende des 18., Anfang des 19. Jahrhunderts verschiedene Techniken der Obstzüchtung formulierte, indem er bewusst durchgeführte Kreuzungen mit Kastration, Verkürzung der Zeitspanne bis zum ersten Fruchten durch Pfropfung auf schwachwüchsige Unterlagen und die Verwendung der Topfobstkultur propagierte. Bei den von Diel angewandten Techniken handelte es sich um obstzüchterische Maßnahmen, die noch heute von Bedeutung sind. In der Folge wurden diese Techniken auch von anderen Pomologen angewandt. Die Erzeugung von Nachkommen erfolgte dabei meist ungerichtet, da zu dieser Zeit noch nichts über die genetischen Grundlagen der Merkmalsausprägung und deren Vererbung bekannt war. Auch in anderen Ländern der Erde wurden zu dieser Zeit erste Arbeiten auf dem Gebiet der Kreuzungszüchtung bei Obst durchgeführt. So führte der britische Botaniker und Pomologe Thomas Andrew Knight (1759–1838) erstmals mithilfe von künstlicher Bestäubung Kreuzungen durch, selektierte Nachkommen aus Kreuzungspopulationen und entwickelte eine Reihe von verbesserten Obstsorten bei Apfel, Birne, Kirsche, Erdbeere und Pflaume.

Es ist heute nicht mehr genau nachzuvollziehen, wer als erster eine gezielte Kreuzung durch Bestäubung einer Muttersorte mit dem Pollen einer ausgewählten Vatersorte durchgeführt hat. Es ist jedoch sicher, dass dies irgendwann in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts erfolgte. Hinweise dafür gibt es aus verschiedenen Ländern. So ist z. B. die Sorte 'Ontarioapfel' um 1820 im Ontario County (New York, USA) aus einer Kreuzung der Sorten 'Wagnerapfel' × 'Northern Spy' selektiert worden. Die Sorte 'Adersleber Kalvill' ist 1839 aus einer Kreuzung der Sorten 'Weißer Winterkalvill' und 'Gravensteiner' auf dem Klostergut Adersleben (Wegeleben, Sachsen-Anhalt) entstanden und die Sorte 'Lanes Prinz Albert' wurde 1840 in England aus einer Kreuzung 'Russett Nonpareil' × 'Wel-

lington’ ausgelesen. Andere Sorten, wie die von Dietrich Uhlhorn aus Grevenbroich gezüchteten Apfelsorten ‘Zuccalmaglio’ (‘Ananasrenette’ × ‘Purpurroter Agatapfel’) und ‘Berlepsch’ (‘Ananasrenette’ × ‘Ribston Pepping’) stammen aus der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Aus dieser Zeit stammen auch Apfelsorten wie ‘Geheimrat Dr. Oldenburg’ (‘Minister von Hammerstein’ × ‘Baumanns Renette’), die ihren Ursprung in der Lehranstalt in Geisenheim haben.

Der Beginn einer systematischen Obstzüchtung erfolgte etwa 1910 zuerst in England und in den USA. Grundvoraussetzungen dafür waren die Wiederentdeckung der Mendelschen Vererbungsregeln (1900 unabhängig voneinander durch Hugo de Vries, Carl Correns und Erich Tschermak-Seysenegg¹) und deren Vereinigung mit der von August Weismann (1885) sowie Walter Sutton und Theodor Boveri (ab 1902) begründeten Chromosomentheorie der Vererbung. Infolge der Entdeckung dieser Gesetzmäßigkeiten, dass sich die materiellen Träger der Vererbung im Zellkern befinden und nach streng vorgegebenen Regeln auf Nachkommen übertragen lassen, war es erstmals möglich, Merkmale gezielt durch Kreuzung ausgewählter Eltern in Nachkommen zu kombinieren. Damit war der Grundstein für eine wissenschaftsbasierte Pflanzen- und damit auch Obstzüchtung gelegt.

Die Domestikation von Obstpflanzen führte im Lauf der Zeit zu einer Reihe von genetischen Merkmalsveränderungen (Tab. 2.2). So hat die kontinuierliche Auslese dazu geführt, dass die Früchte unserer heutigen Kulturformen aufgrund einer besonderen Kombination von Zucker, Säure und Aroma sehr wohlschmeckend sind und eher keine toxischen oder adstringierenden Substanzen mehr enthalten. Bei dieser Verbesserung des Geschmacks durch natürliche Selektion haben möglicherweise auch Säugetiere und Vögel

Tab. 2.2 Merkmale von Obstpflanzen, die im Verlauf der Domestikation einer Veränderung unterlagen bzw. unterliegen

Verminderung bzw. Verlust	Verbesserung bzw. Erwerb	Beispiele
Diözie	Monözie und Zwittrigkeit der Blüten	Erdbeere, Feige, Papaya, Weinrebe
Selbstinkompatibilität	Selbstfertilität	Kirsche, Mandel
Samenbildung	Parthenokarpie und Samenlosigkeit	Ananas, Birne, Banane, Feige, Weinrebe, Zitrus, Kiwi
Diploidie	Polyploidie, insbesondere Allopolyploidie	Apfel, Banane, Birne, Brombeere, Erdbeere, Heidelbeere, Himbeere, Kiwi, Pflaume
Verzweigung	Säulenwuchs	Apfel, Birne, Kirsche
Behaarung	Haarlosigkeit	Nektarine
Ausbildung von Dornen, Stacheln	Dornen- bzw. Stachellosigkeit	Ananas, Apfel, Birne, Pfirsich, Zitrus, Himbeere, Brombeere, Stachelbeere

¹ Bezüglich der Rolle Tschermaks als Wiederentdecker bestehen neuerdings Zweifel.

einen Beitrag durch die Verbreitung von Samen der schmackhaftesten Früchte über ihren Kot geleistet. Auch andere Merkmale, wie die Haltbarkeit und Lagerfähigkeit der Früchte, wurden durch Selektion verbessert. Dabei war die Verbesserung bei vielen Merkmalen ein langsamer und schrittweiser Prozess. Bei anderen Merkmalen kam es durch das Auftreten spontaner Mutationen zu einer plötzlichen und damit sprunghaften Verbesserung. Viele domestizierte Obstarten unterscheiden sich von ihren Wildformen in Merkmalen, die zunächst als Mutationen auftraten. Oftmals sind derartige Mutationen nicht vorteilhaft in einer natürlichen Umwelt, da sie die Fitness der betroffenen Individuen eher verringern. Waren diese Mutationen jedoch für den Menschen von Vorteil, wurden sie in der Selektion bevorzugt. Beispiele für auf Mutationen beruhende Verbesserungen sind die Verminderung von Bitterstoffen in den Samen (z. B. Mandel) oder das Auftreten samenloser bzw. parthenokarper Früchte (z. B. Banane, Kiwi). Samenlosigkeit würde unter natürlichen Bedingungen die Verbreitung der Nachkommen ausschließen und ist damit eine negative Fitnesskomponente.

2.2 Obstzüchtung auf wissenschaftlicher Grundlage

Obstzüchtung auf wissenschaftlicher Grundlage existiert erst seit dem Beginn des 20. Jahrhunderts. Ihr Entstehen war eng verbunden mit der rasanten Entwicklung auf anderen Wissenschaftsgebieten, wie der Mathematik, der Biologie und der Chemie. Insbesondere die Entdeckungen auf dem Gebiet der Genetik hatten eine große Bedeutung. Das hatte in der Folge nicht nur einen direkten Einfluss auf die Kreuzungs- und Selektionsarbeiten, sondern führte auch zur Entwicklung der Züchtungsforschung als wichtigen Bestandteil züchterischen Schaffens. So hatten z. B. die Erkenntnisse aus der Vererbungslehre und die Entdeckung von Genen als kleinste genetische Einheit einen starken Einfluss auf die Entwicklung neuer Züchtungsmethoden. Die Erkenntnis, dass Merkmale in Eltern genetisch fixiert sind und nach geregelten Prinzipien an Nachkommen vererbt werden, hatte nicht nur die gezielte Auswahl von Eltern für künftige Kreuzungsarbeiten zur Folge, sondern war v. a. auch der Startschuss für die Entwicklung von Methoden zur zielgerichteten Evaluierung genetischer Ressourcen und das Studium der Vererbung einzelner Merkmale. So gehören Züchtung und Züchtungsforschung bei Obstarten seit Beginn des 20. Jahrhunderts zu den Forschungsgebieten an vielen Universitäten, Hochschulen und Forschungseinrichtungen weltweit. Auch privatwirtschaftlich tätige Unternehmen widmen sich dieser Aufgabe. Neben der klassischen Kreuzung von Elitepflanzen wurden zunehmend auch Versuche zur interspezifischen Hybridisierung durchgeführt. Diese hatten das Ziel, neue Arten zu kreieren oder Merkmale in bestehende Arten einzuführen, wenn diese innerhalb der Art nicht vorkamen. Mit der zunehmenden Introgression von Merkmalen aus weiter entfernten Arten entwickelte sich auch die Verdrängungszüchtung. Später folgten dann die Mutations- und Ploidiezüchtung, die ihren Höhepunkt in den 60er-, 70er- und 80er-Jahren des letzten Jahrhunderts hatten. In den 1980er-Jahren kam es dann zunehmend zur Entwicklung biotechnologischer Verfahren wie der Embryokultur, der

Protoplastenfusion und der Transgenese. Die 1990er-Jahre waren geprägt vom Beginn der Entwicklung einer markergestützten Züchtung, die dann zu Beginn des 21. Jahrhunderts ihre routinemäßige Anwendung in der praktischen Obstzüchtung fand. Mit der Isolierung erster Gene des Apfels und der stetigen Weiterentwicklung gentechnischer Verfahren entstand ab 2006 das Konzept der Cisgenese. Neuere Züchtungstechnologien, die auf der Anwendung gentechnischer Verfahren beruhen, z. B. die Fast Breeding-Technologie, entwickelten sich ebenfalls in dieser Zeit. In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurden auf der Grundlage umfangreicher Zuchtprogramme bei vielen Obstarten deutliche Fortschritte erreicht. Erstmals wurden Zufallssämlinge (z. B. die Apfelsorte ‘Golden Delicious’), die bis dahin den Anbau dominierten, durch leistungsstarke Hybriden (z. B. ‘Idared’, ‘Gala’, ‘Elstar’ und ‘Pinova’) aus zielgerichteten Kreuzungen nach und nach zurückgedrängt.

Die Entwicklung der Obstzüchtung kann wie folgt eingeteilt werden:

- Auslesezüchtung. Vegetative Vermehrung von selektierten Formen, Selektion von Zufallssämlingen und deren Vermehrung als Klone,
- Konventionelle Züchtung. Kreuzung von Elitepflanzen, interspezifische Hybridisierung, Verdrängungszüchtung, Mutations- und Ploidiezüchtung,
- Biotechnologische Züchtung. Embryokultur, Protoplastenfusion, markergestützte Züchtung, Transgenese, Cisgenese, Fast Breeding-Technologie.

2.3 Die systematische Obstzüchtung in Deutschland

Der Beginn

Mit der Gründung des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Züchtungsforschung 1928 in Münchenberg, geleitet von Erwin Baur (1875–1933), standen auch die Entwicklung von Methoden der Obstzüchtung und die Selektion von ertragreichen Obstsorten im Mittelpunkt. Dies war der Beginn einer systematischen Obstzüchtung in Deutschland. Das Verdienst von Baur und seinen Nachfolgern Carl Friedrich Rudloff (1899–1962) und Martin Schmidt (1905–1955) auf dem Gebiet der Obstzüchtung war es, die anwendungsorientierte Obstzüchtung mit genetischen, pflanzenphysiologischen und resistenzbiologischen Untersuchungen zu verbinden. Als Aufgaben wurden u. a. formuliert:

- die Aufklärung der Befruchtungs- und Fertilitätsverhältnisse; es hatte sich gezeigt, dass sehr viele Obstsorten selbststeril und auch kreuzsteril sind;
- die Verbesserung der Frosthärte bei Baumobst und der Mehltairesistenz bei *Ribes*;
- die Beschleunigung der Generationsfolge durch technische Maßnahmen und Entwicklung von Frühselektionsmethoden am Sämling;
- die Artkreuzungen zur Erzielung von Widerstandsfähigkeit und zur Schaffung neuer Obstarten, z. B. Brombeer-Himbeer-Kreuzungen (Rudloff 1931).

Die Arbeiten von Schmidt zum Apfelschorf bilden noch heute die Grundlage für die Züchtung von Apfelsorten mit dauerhafter Resistenz. Insbesondere die Nutzung der rus-

sischen Sorte ‘Stein-Antonovka’ mit polygener Resistenz war der Ausgangspunkt für die Schorfresistenzzüchtung in vielen Instituten weltweit.

Mit dem Ende des Zweiten Weltkriegs erfolgte im März 1945 die Auslagerung eines Teils des Instituts aus Müncheberg (u. a. wissenschaftliche Unterlagen und wertvolles Zuchtmaterial) in westliche Richtung. Mit diesem Material wurde die Grundlage für die Obstzüchtung im späteren Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung in Köln-Vogelsang geschaffen. In Müncheberg nahm das Forschungsinstitut unter neuem Namen und mit neuer Ausrichtung Ende 1945 seine Arbeit wieder auf. Die Züchtungsarbeiten wurden hier in der Abteilung Obstzüchtung weitergeführt.

In Pillnitz bei Dresden war bereits 1922 die Höhere Lehranstalt für Gartenbau in Pillnitz an der Elbe gegründet worden, deren erster Direktor Otto Schindler (1876–1936) war. Otto Schindler begann mit der Erdbeerzüchtung noch während seiner Zeit als Direktor des Königlich Preußischen Pomologischen Instituts in Proskau und setzte dies später als Direktor der Höheren Staatslehranstalt für Gartenbau in Pillnitz fort. Die Sorte ‘Oberschlesien’ war bis zum Zweiten Weltkrieg aufgrund des hohen Ertrags und ihrer guten Anpassungsfähigkeit an die gegebenen Umweltbedingungen die bedeutendste Sorte im deutschen Anbau. In Pillnitz entstand Schindlers legendäre Sorte ‘Frau Mieke Schindler’. Diese Sorte ist für den Hausgarten bestimmt und wurde nach Otto Schindlers Ehefrau benannt. Die heute als ‘Mieke Schindler’ bekannte Sorte ist noch immer wegen ihres Geschmacks geschätzt. Schindlers Sorten ‘Johannes Müller’, ‘Herbstfreude’ und ‘Matthilde’ sind ebenfalls zu nennen. Walther Gleisberg (1891–1968) und Schindler begannen auch mit der Selektion und Klonauslese bei Obstunterlagen. Die Erdbeer- und die Unterlagenzüchtung wurden in Pillnitz nach dem Krieg unter Horst Müller (1921–1993) weitergeführt. Mit der Teilung Deutschlands entwickelte sich die Obstzüchtung in den beiden deutschen Staaten unabhängig voneinander.

In der DDR

In der DDR war die Obstzüchtung staatlich organisiert. Die Züchtungsarbeiten bei Apfel, Sauerkirsche und Pflaume wurden vorerst in Müncheberg fortgesetzt. Für die Züchtung von Süßkirschen und Birnen wurden 1963 und 1965 Züchtungsprogramme in Naumburg angesiedelt. Ab 1971 wurden alle Forschungskapazitäten auf dem Gebiet der Obstzüchtung an das Institut für Obstforschung nach Dresden-Pillnitz verlagert. Das ehemalige Institut für Obstzüchtung der Biologischen Zentralanstalt in Naumburg war schon vorher in eine Zweigstelle des Pillnitzer Instituts umgewandelt worden. In Naumburg gab es umfangreiche Erfahrungen in der Züchtungspraxis. Von besonderer Bedeutung war das Birnenzüchtungsprogramm unter Leitung von Gisela Mildner (1922–1999). Aus diesem Programm ist eine Reihe von erfolgreichen Birnensorten hervorgegangen. In Naumburg befand sich auch ein *Malus*-Wildartensortiment, das in den Jahren 1951–1958 wesentlich erweitert worden war und ab 1973 nach Pillnitz umgepflanzt wurde. Das Sortiment umfasste damals 237 Akzessionen verschiedener Arten und Varietäten und stellt noch heute ein sehr wertvolles Reservoir für die Obstzüchtung dar. Weiterhin erfolgte die Eingliederung der Obstzüchtung aus dem damaligen Institut für Acker- und

Obstzüchtung und wissenschaftliche Grundlagen

Hanke, M.-V.; Flachowsky, H.

2017, XV, 490 S. 159 Abb., 94 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-662-54084-8