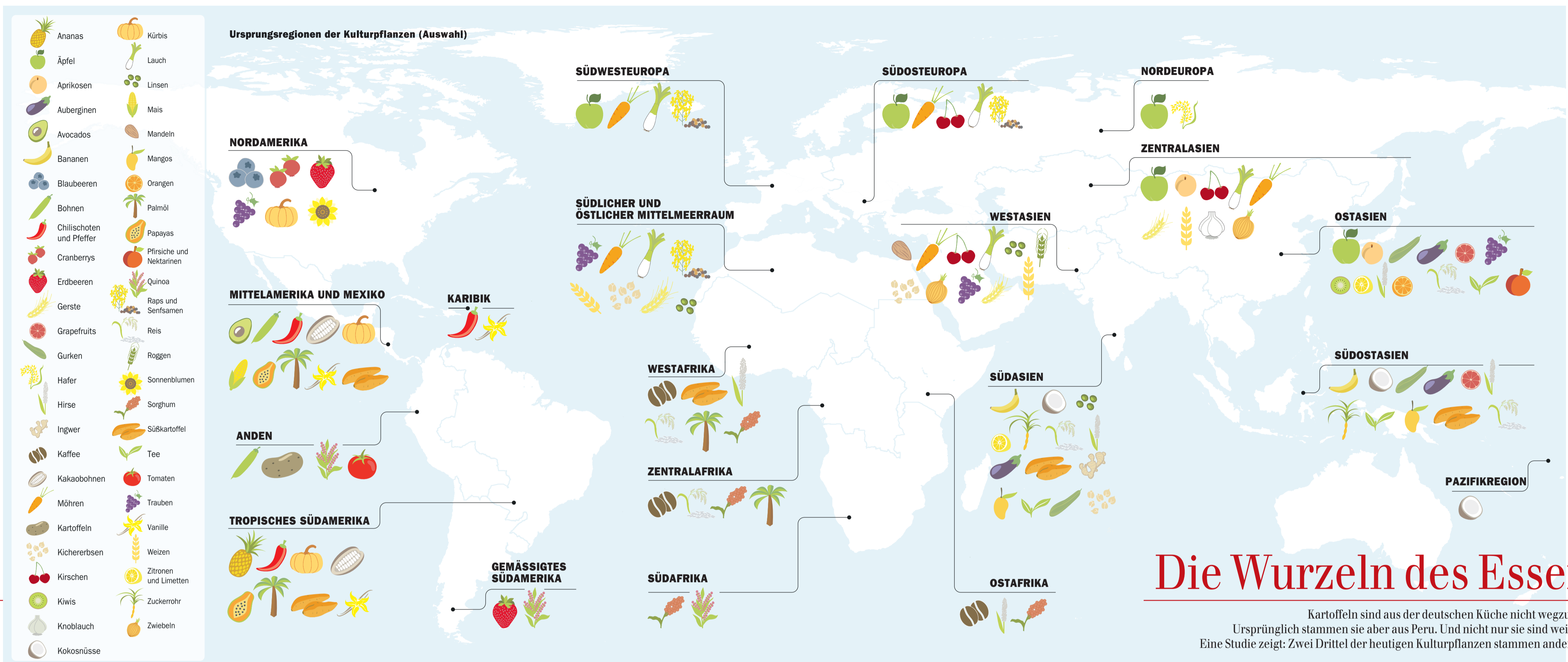


# Wissen & Forschen



## Die Wurzeln des Essens

Kartoffeln sind aus der deutschen Küche nicht wegzudenken. Ursprünglich stammen sie aber aus Peru. Und nicht nur sie sind weit gereist. Eine Studie zeigt: Zwei Drittel der heutigen Kulturpflanzen stammen anderswo her

VON ANNE BRÜNING (TEXT) UND ANJA KÜHL (GRAFIK)

Im Jahr 1916 brach Nikolai Iwanowitsch Wawilow zu einer Expedition in den Iran auf. Es war die erste Reise, auf der der russische Botaniker und Genetiker nach den Ursprüngen der Kulturpflanzen suchte. Er war überzeugt, dass es auf der Welt einige wenige Zentren geben müsse, in denen der Mensch einst zum Züchter wurde und wilde Pflanzen zähmte, um sie für seine Ernährung zu nutzen.

Wawilows Interesse an derartigen Regionen war eher praktischer Natur. Er ging davon aus, dort eine besonders große Vielfalt ursprünglicher Sorten zu finden – also frühe Verwandte von Weizen, Mais und Co. Der Gedanke dahinter: Dort, wo die Pflanzen schon lange wachsen und angepflanzt werden, haben sie sich am stärksten differenziert und viele Varianten hervorgebracht. Dieses genetische Reservoir wollte der Forscher für die Züchtung nutzen. Vielleicht schlummerten in den Zentren der Nahrungspflanzen ja solche, die besonders früh reifen – eine wichtige Eigenschaft beispielsweise für den Anbau in nördlichen Gefilden. Auch hoffte Wawilow auf Varianten, die gegen Pflanzenkrankheiten resistent sind.

Systematisch gingen die ersten Landwirte sicher nicht vor. Sie säten vermutlich einfach weiter die Samen jener Pflanzen aus, die einigermaßen gut wuchsen und Ertrag brachten. Handel und Migration trugen dazu bei, dass diese Zufallszüchtungen die Welt eroberten. Wawilow sah wohl die Chance, die Zeit seit der Erfindung der Landwirtschaft vor 10 000 bis 12 000 Jahren noch einmal ein wenig zurückzudehnen und die Züchtung der Nahrungspflanzen systematischer und breiter anzugehen als damals.

Und so reiste und sammelte der Russe weh besessen. Er unternahm 180 Forschungsreisen in 64 Länder auf fünf Kontinenten. Tausende von Saatgutproben brachte er mit nach Hause und legte damit den Grundstock für die erste Genbank der Welt, die unter dem Namen Wawilow-Institut heute in St. Petersburg existiert.

Acht Zentren der Pflanzenzüchtung spürte der russische Botaniker auf, darunter Zentralamerika und Mexiko, Indien, Äthiopien und der Nahe Osten.

Heute, hundert Jahre nach Wawilows erster Reise zu den Wurzeln unseres Essens, sind noch weitere bekannt. Forscher gehen davon aus, dass es weltweit 23 sogenannte Diversitätszentren der Kulturpflanzen gibt. Von dort verbreiteten sich die Pflanzen und sind vielerorts nicht mehr wegzudenken – weder vom Teller noch vom Acker.

**LANGE WAR UNKLAR**, wie stark die Pflanzenmigranten die jeweils einheimischen Gewächse verdrängt haben. Ein Forscherteam um Colin Khoury vom International Centre for Tropical Agriculture in Cali, Kolumbien, hat nun erstmals überprüft, wie groß der Anteil an nicht-einheimischen Pflanzen in der Landwirtschaft und der Ernährung heutzutage ist. Die Analyse zeigt, dass unser Essen erstaunlich global ist. Weltweit stammt es im Schnitt zu 70 Prozent von Pflanzen, die ihre Heimat eigentlich ganz woanders haben, berichten die Forscher im Fachmagazin *Proceedings B* der britischen Royal Society. „Dass der Anteil so hoch ist, war vorher nicht klar und hat auch uns überrascht“, sagt Hannes Dempewolf, der als Botaniker beim Global Crop Diversity Trust in Bonn, dem Weltreichtumsfonds für Kulturpflanzenvielfalt, an der Arbeit beteiligt war. Die Studie mache bewusst, dass die Artenvielfalt essbarer Pflanzen alle Länder dieser Erde gleichermaßen angehe. „Wir müssen die Vielfalt an Nutzpflanzen sichern – nicht nur im Anbau, sondern auch, indem wir sie in Genbanken speichern und schützen“, ergänzt Dempewolf.

Für ihre Studie durchforsteten die Wissenschaftler Daten von 177 Ländern, in denen zusammen 98 Prozent der Weltbevölkerung leben. „Die Welternährungsorganisation FAO erfasst jährlich, welche Nutzpflanzen wo angebaut werden und was wo gegessen wird. Diese Datensätze haben wir für unsere Studie genutzt“, erläutert Dempewolf. Die Forscher wählten 151 Nutzpflanzen aus dieser Datenbank aus und überprüften deren Herkunft. „Dazu fand sich viel in der wissenschaftlichen Literatur. In den vergangenen Jahrzehnten wurde intensiv zu den Ursprungsregionen einzelner Pflanzen geforscht. Bisher hatte aber niemand alles zusammengefasst“, berichtet der Botaniker.

Aus der Studie ist unter anderem eine detaillierte Weltkarte hervorgegangen, die die Kulturpflanzen und ihre Herkunftsgebiete auflistet. Die Karte oben zeigt eine Auswahl von 50 Pflanzen. Daraus geht zum Beispiel hervor, dass die heute in aller Welt so beliebten Tomaten eigentlich in den Anden beheimatet sind, dass Auberginen nicht etwa aus Frankreich, sondern aus Asien stammen und dass der weltweit auf großen Plantagen angebaute Kaffeestrauch ursprünglich aus Afrika kommt.

Manche Kulturpflanzen lassen sich nicht auf eine einzige Region zurückführen. „Das liegt bei einigen daran, dass nicht ganz klar ist, wo es mit der Domestizierung begann“,

zettel in armen Ländern wie Kambodscha, Bangladesch und Niger. Alle drei haben einen Anteil von nur 20 Prozent nicht-einheimischen Pflanzen. Die Landwirte dort bauen noch viele traditionelle Ackerfrüchte an wie Reis, Sorghum und Hirse an.

**DIE HEUTZUTAGE MIT ABSTAND WICHTIGSTEN** Nutzpflanzen sind schnell aufgezählt: Reis, Weizen und Mais. „Sie liefern weltweit zwei Drittel aller Nahrungskalorien“, sagt Dempewolf. Auch wenn alle drei heute global verbreitet sind, kann man an den landestypischen Gerichten noch erkennen, wo ihre Ursprungsregionen liegen. Mais kommt aus dem Land der Tacos und Tortillas: Mexiko. Reis wurde in Ostasien domestiziert und Weizen in Westasien.

„Für die europäische Ernährung ist das Gebiet des sogenannten fruchtbaren Halbmonds im heutigen Syrien, Irak, Iran, Jordanien, Libanon und Teilen der Türkei die wichtigste Ursprungsregion“, sagt Dempewolf. Dort, wo heute Bomben fallen, Krieg

herrscht und Städte in Schutt und Asche gelegt werden, erfindet die Menschheit einst die Landwirtschaft. Vor 10 000 bis 12 000 Jahren domestizierte die Bevölkerungsguppe, die in dem damals regenreichen Gebiet im Norden der arabischen Halbinsel lebte, nicht nur Weizen sondern auch Gerste, Roggen, Kichererbsen, Möhren und etliche andere Pflanzen. Einige Nachfahren der ersten Bauern zog es Richtung Westen. Sie brachten die Landwirtschaft und damit auch ihr Saatgut schrittweise auf unseren Kontinent: Südeuropa erreichten sie vor 9 000 Jahren, Zentral- und Osteuropa vor etwa 7 000 Jahren und Skandinavien vor 6 000 Jahren.

Die Weltkarte der Kulturpflanzenherkunft spiegelt vielfach auch wichtige historische Ereignisse wider. Unverkennbar hat zum Beispiel die Entdeckung Amerikas durch Christoph Kolumbus im Jahr 1492 Spuren auf unseren Tellern hinterlassen. „In der Zeit nach Kolumbus gelangten Paprika, Bohnen, Mais, Avocados und Kartoffeln nach Europa – diese Pflanzen sind heute sehr wichtig für unsere Ernährung“, sagt

Dempewolf. Verbindungen von Afrika und Ostasien nach Europa habe es aber auch schon vor Kolumbus gegeben. Die Seidenstraße etwa, die bereits ab 115 vor Christus für den Handel zwischen dem Mittelmeer und Ostasien bedeutend wurde.

Den Forschern heute geht es nicht nur darum, die Wege der Kulturpflanzen nachzuvollziehen. Sie wollen die globale Vielfalt allen Ländern zugänglich machen und sie für nachfolgende Generationen sichern. In Zeiten des Klimawandels und einer stark wachsenden Weltbevölkerung ist es schließlich besonders wichtig, den Genpool der Natur für die Pflanzenzüchtung voll ausschöpfen zu können.

Damit nichts verloren geht, wurde im Jahr 2008 auf der Arktisinsel Spitzbergen ein sicheres Saatgutlager im ewigen Eis eingerichtet, der Svalbard Global Seed Vault. Dort werden laufend Proben von Nutzpflanzen eingelagert – als eiserner Reserve, falls einmal durch Krieg, Naturkatastrophen oder Pflanzenseuchen bestimmte Sorten verschwinden. Die nationalen und interna-

tionale Genbanken – weltweit gibt es mehr als 1 700 – schicken ihre Schätze nach Spitzbergen. 870 000 Proben sind es bereits. „Es handelt sich um Duplikate von Saatgut aus nationalen Genbanken, die Züchter und Landwirte in den jeweiligen Regionen mit Material versorgen“, erläutert Dempewolf. Für den Fall, dass ihre Vorräte zum Beispiel durch ein Erdbeben zerstört werden, können sie die Duplikate aus Spitzbergen zurückholen, um die Genbank erneut zu befüllen.

**JEDE AUF DER ARKTISINSEL DEPONIERTE PROBE** besteht aus etwa 500 Samenkörnern, eingeschweißt in Tüten aus vierlagiger Aluminiumfolie. Sie lagern in plombierten Plastikboxen bei minus 18 Grad Celsius im Permafrost von Spitzbergen. Ende Oktober kamen die jüngsten Lieferungen an – 25 Boxen mit insgesamt 10 000 Nutzpflanzensamen. Darunter war Saatgut von wilden Kartoffeln aus Peru, Gerste aus Japan, Schweden und Norwegen sowie Hirse aus Indien.

Lange Zeit wurde immer nur eingelagert und es gehen auch wieder Duplikate zurück nach Spitzbergen“, erläutert Dempewolf. Die Gebäude der Sammlung in Aleppo mit ihren zum großen Teil einzigartigen Proben von Getreide und Gemüse aus dem Gebiet der fruchtbaren Halbmonds existieren zwar noch, aber die Funktionsfähigkeit der Genbank ist stark eingeschränkt. Die Zukunftsaussichten sind alles andere als gut.

Auch die Geschichte von Nikolai Iwanowitsch Wawilow hat ein trauriges Ende. Er fiel bei Josef Stalin in Ungnade. Der Diktator verlangte in seinem ersten Fünfjahresplan 1929 nach unverwiltlichen Nutzpflanzen für den neuen sozialistischen Menschen. Die sowjetischen Agrargenetiker waren uneins über die Möglichkeiten. Wawilow sah die Grenzen des Machbaren in den Gesetzen der Genetik. Sein einjähriger Züchtungsversuch nach Spitzbergen, behauptete jedoch, er könne Weizen in Sibirien dazu erziehen, mehrere Jahreszeiten zu erbringen. Lyssenko wurde gefördert, Wawilow am 6. August 1940 verhaftet und wegen Spionage, Sabotage, Volksfeindschaft und Konterrevolution angeklagt. Drei Jahre später starb Nikolai Iwanowitsch Wawilow im Gefängnis – an Auszehrung und Hunger.

### Gerste



Schon vor etwa 12 000 Jahren säten die ersten Bauern im Gebiet des fruchtbaren Halbmonds rund um Syrien Gerste aus. Sie züchteten Formen, bei denen die Ähre abfiel, sobald sie reif sind. Gerste ist ein Alleskönner: Sie wächst in arktischen Breiten, im Hochgebirge, aber auch in tropischen Ländern und auf salzigen Böden von Wüstenasen. Nach Weizen ist sie in Deutschland die zweitwichtigste Getreideart. Sie wird vor allem als Tierfutter und für die Bierproduktion angebaut. Die Ähren der Gerste können zwei- oder mehrzeilig sein. Für englische Biere werden zweizeilige Sorten verwendet, für deutsche und amerikanische sechszeilige.

### Kartoffel



Nach Weizen, Reis und Mais ist die Kartoffel die weltweit am vierthäufigsten angebaute Nutzpflanze. Es gibt fast 4 000 Sorten. Ihre Heimat hat sie in den Anden. Die ältesten Funde kultivierter Kartoffeln sind 9 000 Jahre alt und wurden in Peru gemacht. Nach Europa gelangten die eifelhellen Knollen erst nach der Eroberung des Inkareichs durch Pizarro 1532. Bald wurden sie zur Hauptnahrungsquelle. Dass Artenvielfalt wichtig ist, zeigt die große Hungersnot in Irland Mitte des 19. Jahrhunderts. Dort war nur eine Sorte angebaut worden. Sie war anfällig für den eingeschleppten Pilz *Phytophthora infestans*, der die Kartoffeln auf den Äckern verfaulen ließ.

### Orange



Vermutlich in China oder Südostasien entstand aus einer Kreuzung von Mandarine und Pampelmuse einst die Orange. Sie wurde in China schon mehrere Jahrhunderte lang kultiviert, bevor sie Anfang des 15. Jahrhunderts nach Europa eingeführt wurde. Christoph Kolumbus soll während seiner zweiten Entdeckungsreise Samen von Orangenhäuten nach Amerika gebracht haben. Heute sind Orangen die am meisten angebauten Zitrusfrüchte der Welt. Zurzeit sind die Plantagen in Asien, Afrika und Amerika durch eine bakterielle Pflanzenkrankheit bedroht, Citrus Greening genannt. Forscher hoffen, in den Saatgutarchiven Pflanzen zu finden, die widerstandsfähig gegen die bedrohliche Krankheit sind.

### Kaffee



90 Arten von Kaffeepflanzen gibt es. Die bedeutendsten sind *Coffea arabica* und *Coffea canephora*, auch Robusta genannt. Arabica-Kaffee hat seinen Ursprung in Äthiopien, dort sind auch heute noch Wildkaffeepflanzen zu finden. Robusta-Sorten stammen vermutlich aus West- oder Zentralafrika. Holländer pflanzten Kaffee im 17. Jahrhundert erstmals außerhalb Afrikas und Arabiens an, zunächst in Ceylon und Java. In Südamerika entstanden die ersten Kaffeepflanzungen Anfang des 18. Jahrhunderts durch die Portugiesen. Heutige Hochleistungssorten stammen von wenigen Vorfahren ab. Mehr genetische Vielfalt könnte helfen, die Pflanzen vor Krankheiten wie dem Kaffeeroest zu schützen.

### Banane



Bananengewächse stammen aus Süd- und Südostasien. Es gibt etwa 70 Arten. Die nahrhaften gelben Früchte werden in mehr als 130 tropischen Ländern angebaut. In Ostafrika sind sie ein Grundnahrungsmittel, zum Teil werden jährlich 400 Kilogramm pro Person verzehrt. In westlichen Ländern ist hauptsächlich eine Sorte bekannt: Cavendish. Sie ist jedoch zunehmend von einem Pilz bedroht, der die Panamakrankheit auslöst. Vor mehr als hundert Jahren bereitete der Pilz schon einmal Probleme und ließ die Bauern zur Cavendish-Banane wechseln, die als immun galt. Nun breitet sich jedoch eine neue Pilzvariante aus, die auch Cavendish befällt. Forscher suchen daher nach Resistenzgenen in Wildbananen.

### Möhre



Die Heimat der Möhre, mancherorts auch Karotte genannt, liegt vermutlich im Großraum Südeuropa und Asien. Denn dort finden sich die meisten Wildformen. In Kleinasien wurde sie bereits um 1000 nach Christus als Kulturpflanze genutzt. In Europa erst vom 14. Jahrhundert an. Die heutige Kulturform stammt wahrscheinlich aus Kreuzungen zwischen Wildformen der Möhre und der Riesennöhre ab. Forscher aus den USA, Pakistan und Bangladesch arbeiten zurzeit daran, aus wilden Möhren, die auch in trockenen, warmen Gebieten und in salzhaltigen Böden wachsen, neue Sorten zu züchten. In armen Ländern könnte das Vitamin-A-reiche Gemüse helfen, die Ernährung zu verbessern.