

DIE MAISPFLANZE

MARTIN RÖSER

KULTUR- GESCHICHTE UND ENTSTEHUNG

Der Mais gehörte zu den ersten Kulturpflanzen der Neuen Welt, die die Europäer 1492 auf den Westindischen Inseln kennenlernten. Aus Kolumbus' Reisebericht geht hervor, daß ins Landesinnere Kubas oder Haitis ausgesandte Späher am 5. November dieses Jahres mit einem Bericht über die Maispflanze zurückkamen. In der Sprache der Arauken hieß die Pflanze "mahiz", was als "das unser Leben erhaltende" übersetzt wird. Von dem indianischen Wort "mahiz" leiten sich die Benennung der Pflanze in den meisten europäischen Sprachen wie auch der wissenschaftliche Name *Zea mays* ab, den Linné dieser Pflanze gab (*Zea* ist das griech. Wort für Getreide). Mit einem zurückkehrendem Schiff des Kolumbus erreichten die ersten Maiskörner schon 1493 europäischen Boden. Zuerst wurde das neue Getreide als Zierpflanze in Gärten kultiviert und kurz darauf durch Peter Martyre in seinen "Decades" beschrieben, die aber erst nach 1510 gedruckt erschienen. Im Gegensatz zu manch anderen Pflanzen der Neuen Welt wurde der Wert des ertragreichen neuen Getreides recht schnell erkannt, und die Pflanze wurde ab etwa 1510 über ganz Südeuropa, nach Asien und Afrika verbreitet.

1518, dem Jahr, in welchem die Spanier zum ersten Mal in Mexico landeten, malte Burgmair die Offenbarung des Apostels Johannes auf der Insel Patmos und bildete dabei im Hintergrund zwei Maispflanzen ab, — die erste Maisdarstellung in der Alten Welt.

Schon 1525 wurde der Mais in Andalusien als Getreide feldmäßig angebaut, und in der ältesten erhaltenen Pflanzensammlung der Welt (1532) ist er bereits als getrocknete Pflanze aufbewahrt worden. In den Orient gelangte der Mais wahrscheinlich über Kreta, das damals den Venezianern gehörte. Aus dem Vorderen Orient berichtete Leonhard Rauwolf 1574 über Maisfelder am Euphrat. Erst durch diesen Umweg über den Vorderen Orient gelangte der Mais nach Mitteleuropa und wurde deshalb "Türkisch Korn" genannt, weil man seine eigentliche Herkunft offenbar vergessen hatte. Zwar stammt die erste wissenschaftlich-botanische

Darstellung der Maispflanze von Hieronymus Bock (1539), wesentlich besser war jedoch eine Abbildung durch Leonhard Fuchs, einem anderen "Vater" der mitteleuropäischen Botanik, in seinem "New Kräuterbuch" von 1542. Auch er nennt die Pflanze "Turcicum frumentum, Türckisch korn" (Abb. 1). Obwohl der Nürnberger Joachim

CAMERARIUS (1588) auf die eigentlich westindische Herkunft der Pflanze hinwies, bürgerte sich der Name fest ein. Auch andere Namen gehen auf diesen Irrtum zurück: "Türkischer Weizen" (Niederösterreich), "Welschkorn" (Südwestdeutschland, Elsaß), "rumänisches Korn" (Lothringen). Die in Österreich weit verbreitete Benennung "Kukurutz" entstammt den slawischen Sprachen (poln. "kukurydza", böhm. "kukurice", russ. "kukurusa").

Urkundlich nachweisbar wurde 1626 in Tirol, um Telfs, der Zehnte vom Maisertrag erhoben, so daß der Mais bereits um diese Zeit eine bedeutsame Rolle als Nutzpflanze erlangt haben muß. Zwanzig Jahre später wurde er in der Gegend um Innsbruck, in Rovereto und um Meran feldmäßig angebaut, um 1740 wurde der Maisanbau in Lienz eingeführt, um 1800 war er schließlich in ganz Tirol verbreitet.

1588 berichtete TABERNAEMONTANUS, ein Schüler H. Bocks, von Maiskolben mit unterschiedlich gefärbten Körnern (Xenien). Da man diese Körner unterschiedlicher Farben nachweislich seit dem 17. Jahrhundert getrennt aussäte, hatte man offenbar damals schon eine gewisse Vorstellung davon, daß bei solchen Formen Kreuzungen vorlägen. Um dies zu ergründen, wurden sehr frühzeitig künstliche Maishybriden hergestellt, womit der Mais, schon lange vor den Experimenten Gregor Mendels, zu einer vererbungswissenschaftlichen Versuchspflanze wurde. Gegenstand intensiver genetischer und züchterischer Forschung ist die Maispflanze bis heute geblieben und zahlreiche wichtige Entdeckungen der Genetik wurden an dieser "Modellpflanze" gemacht. Auch die aktuelle, in der Biologie viel diskutierte Theorie über "springende Gene" wurde aufgrund von Befunden am Mais und der — vor gut 400 Jahren erstmals beschriebenen — Farbun-

Abb. 1:

Darstellung des Mais im "New Kräuterbuch" des Leonhard Fuchs (1542). Die Pflanze wird als "Turcicum frumentum" bezeichnet, da Fuchs wie die meisten seiner Zeitgenossen der Auffassung war, daß der Mais aus dem Orient stamme.

terschiede seiner Körner entwickelt. Zur jüngeren Kulturgeschichte des Mais gehört auch, daß er nach dem Weizen und vor dem Reis heute zur weltweit zweitwichtigsten Getreideart geworden ist, wobei ein Großteil des Ertrages allerdings als Viehfutter dient. In dieser jüngeren Geschichte der Pflanze zeigen sich ganz unterschiedliche Facetten:

Noch vor 100 Jahren verwendeten die Bauern Europas und Nordamerikas die kaum veränderten Landrassen der Indianer. Solche Rassen waren recht schädlingsresistent und an ganz unterschiedliche Klimabedingungen (Breitengrade, Höhenlagen) angepaßt. Dann setzte jedoch — unter gewaltigem wissenschaftlichen wie technischen Aufwand — die Züchtung von Hohertragsorten ein, welche diese Landrassen im Anbau mittlerweile weitgehend verdrängt haben.

Die gezielte Hochzucht brachte jedoch auch gravierende Nachteile, eine genetische Einengung und Vereinheitlichung der Kultursorten mit sich, teils aufgrund bizarrer Zuchtziele, z. B. als es um prämierbare, möglichst große, einheitliche Maiskolben an einkolbigen Pflanzen ging. Für solche und ähnliche Einseitigkeiten in der Züchtung hat man jedoch bitter bezahlen müssen, etwa als sich im Jahr 1970 eine neue Mutante des parasitischen Pilzes *Helminthosporium* mit einer Ausbreitungsgeschwindigkeit von 150 km pro Tag durch den nordamerikanischen "Getreide-Gürtel" fraß und allein in diesem Jahr Maispflanzungen im Wert von 700 Mio. Dollar vernichtete. Die enormen Verluste in der Produktion gaben auch den bis dahin Unbelehrbaren eine Lektion über die Problematik von Monokulturen. Zudem müssen gerade beim Anbau der neuen Hohertragsorten des Mais



große Mengen von Pestiziden ausgebracht werden, was — abgesehen von allen anderen ökologischen Folgeschäden — an vielen Orten bis hin zur Verseuchung des Grundwassers geführt hat.

Die moderne, in großen Konzernen zusammengefaßte Pflanzenzüchtung und Saatgutproduktion hat diese Gefahren inzwischen erkannt und greift offenbar verstärkt auf die Einkreuzung der widerstandsfähigen, extrem zahlreichen Landrassen Mittel- und Südamerikas zurück. Paradoxerweise sind diese Sorten nur deswegen bis heute erhalten geblieben, weil die meist armen Kleinbauern dieser Gegenden das angebotene Hochleistungs-Saatgut nicht bezahlen konnten...

Die skizzierten 500 Jahre der jüngeren Geschichte des Mais nehmen sich jedoch recht bescheiden aus gegen die, um mindestens 6500

Jahre ältere Kulturgeschichte des Mais in der Neuen Welt.

Die ältesten, zeitlich gesicherten archäologischen Funde wurden in Höhlen des Tales von Tehuacan in Südmexiko gemacht. Die Funde stammen aus der Zeit von 5200-3400 v. Chr. Fast die Hälfte der 23.000 Einzelfunde sind intakte Maiskolben, die kleinsten davon kaum 3 cm lang (Abb. 2). Überraschenderweise handelt es sich selbst bei den ältesten Funden nicht um irgendwelche gesammelte Wildgräser oder mögliche Vorfahren des Mais, sondern um bereits kultivierte Maissorten. Ihnen fehlen nämlich bereits die charakteristischen Merkmale der botanisch gut untersuchten, mit dem Mais engstens verwandten Wildgräser. Außerdem finden sich in sämtlichen älteren Fundstätten der "Neuen Welt" weder der Mais noch irgendwelche Überreste der eben angesprochenen Wildgräser, da sie nicht gesammelt wurden

Abb. 2:

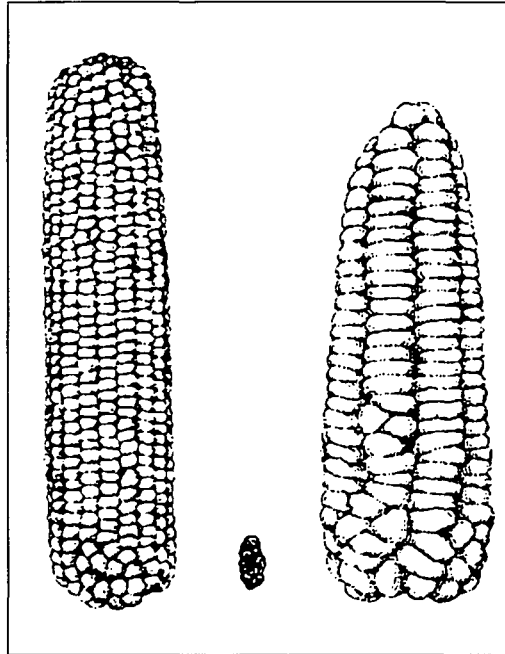
Urtümlicher Mais mit winzigen Kolben (Mitte) aus ältesten archäologischen Funden im Größenvergleich mit einer heutigen Landrasse Perus (rechts) und einer Hohertragsorte (links), wie sie durch die Züchtungen der letzten 100 Jahre hervorgebracht wurde. Der rechts abgebildete Kolben zeigt weitgehende Übereinstimmung mit archäologischen Funden von Maiskolben aus der Inka-Zeit (vgl. Abb. 7). (Nach Sandermann).

und für die menschliche Ernährung in der Tat uninteressant sind, während etwa vom Kürbis bis zu 1500 Jahre ältere Funde gemacht worden sind.

Der Mais ist demnach eine jüngere Kulturpflanze als der Kürbis und taucht in den archäologischen Fundstätten ab 5200 v. Chr. ganz überraschend auf. Die Pflanze ist tatsächlich nur aus der menschlichen Kultur bekannt. Ist der Mais vom Himmel gefallen? Ja, scheinen die Mythen der Indianervölker zu sagen. Ihre jahrtausendealte Tradition der Maiskultur drückt sich in reicher Mythologie, Keramik und Namensgebung aus, wengleich der Großteil davon untergegangen ist. Nirgends wird von einer langsamen Entwicklung dieses nützlichen Gewächses aus

einem Wildzustand gesprochen, stattdessen erscheint der Mais als ein Geschenk der Götter. Wahrscheinlich umschreibt diese mythologische Sprache tatsächlich den wahren Kern der Sache, denn eine neue biologische Hypothese über die Entstehung des Mais sagt genau dasselbe, wenn auch in dürrer naturwissenschaftlicher Sprache (vgl. unten).

Jüngere archäologische Funde in den südlichen USA (Neu-Mexico) umfassen eine Zeitspanne von etwa 2500 v. Chr. bis 1500 n. Chr. Es handelt sich dabei um Ablagerungen in einer Höhle, die, abgesehen von kurzen Unterbrechungen, fast durchweg von Menschen bewohnt worden war. Was diese Fundstätte, deren Schichten über 3000 Jahre hinweg Reste des Mais enthalten (Körner, Maiskolben etc.), so bedeutsam macht, ist die Tatsache, daß der ältere Mais deutlich von dem jüngeren Mais verschieden ist. Dies betrifft die Länge des Maiskolbens (von 3 zu 12 cm) und die Anzahl sowie die Größe der Maiskörner auf ihm. Innerhalb von 3000 Jahren



wurde offenbar eine gigantische Ertragssteigerung dieser Nutzpflanze erzielt (Abb. 2 Mitte und rechts).

Schon viel früher, lange bevor die Europäer ihre erste Bekanntschaft mit dem Mais machten, hatte sich diese Kulturpflanze in unterschiedlichsten Kultursorten über fast die gesamte Neue Welt, damit in unterschiedlichste Klimate ausgedehnt, mehr als 80 Breitengrade umfassend. Maiskulturen gab es im Jahr der "Entdeckung" Amerikas von North-Dakota bis zum St.-Lorenz-Strom, über das gesamte Mittelamerika bis hin zu den chilenisch-argentinischen Kordillerentälern bei 35° südl. Breite. In den Anden gibt es bis heute zahlreiche Kultursorten des Mais, darunter solche, die zwischen 3500 und 3800 m Meereshöhe

angebaut werden können und dabei den dort regelmäßig auftretenden Nachtfrost ohne Schaden vertragen. Gleichzeitig wurden in den hügeligen Gegenden Nordamerikas durch die einheimische Bevölkerung andere, spezielle Maissorten angebaut, welche in Fundstätten Arizonas, Utahs und Nebraskas nachzuweisen sind, während die Indianer in heißen Ebenen des nordamerikanischen Tieflands über ganz anders adaptierte Sorten verfügten.

Für das Aztekenreich Mittelamerikas und Südmexikos stand die Maispflanze im Mittelpunkt der Volksernährung (vgl. Abb. 3), war der Gegenstand ritueller Handlungen — vor allem zu Ehren des Maisgottes Cinteotl — und zahlreicher Volksfeste, die teilweise bis heute veranstaltet werden. Neben Cinteotl gab es weitere Gottheiten, die mit dem Attribut des Mais versehen worden sind, wengleich wir wenig von ihnen wissen und ihre Namen nicht kennen (Abb. 4). Für die Zubereitung ganz unterschiedlicher Maisgerichte existierten viele Rezepte, von denen ein Teil durch den Franzis-

Abb. 3a, b, c:

Die Bilder des Codex Florentino (um 1570) berichten vom Leben der Azteken. Beim Maisanbau bearbeiten die Bauern den Boden mit einem Grabstock und streuen Körner in die Erdlöcher. Nach Aufgang der Saat wird Erde um die Einzelpflanzen angehäuelt, schließlich werden die reifen Maiskolben geerntet. — Bebilderte Handschriften wie der Codex Florentino wurden als Berichterstattung aus den Kolonien für die Spanische Krone verfaßt, wobei die neuen Herrscher in der Neuen Welt die gewünschten Nachrichten meistens erst dann lieferten, wenn Madrid mit Zwangsmaßnahmen drohte.

kanerpater Sagahun überliefert worden ist, der offenbar eine profunde Kenntnis der aztekischen Küche erworben hatte. Nicht nur, daß er über verschiedenste Sorten von "tortillas", bis heute das Nationalgericht Mexikos, berichtet, er erwähnt auch die Verwendung von Kalkwasser bei vielen Maisgerichten. Was dem spanischen Ordensmann damals unverständlich erschien, erklärt die moderne Ernährungsphysiologie: Durch den Zusatz von Kalkwasser verhinderten die Azteken das Auftreten einer Avitaminose-Krankheit, die sich sonst beim überwiegenden Verzehr von Maisgerichten einstellt. Das im Maiskorn enthaltene Eiweiß ist arm an Tryptophan, das im menschlichen Körper zur Synthese des Vitamins Niacin benötigt wird. Durch Kalkwasser wird jedoch eine Vorstufe dieses Vitamins aus dem Maismehl freigesetzt.

Die Andenregion zu Inkazeit verfügte über die größte Vielfalt ökologisch unterschiedlich adaptierter Maissorten. Der Inkastaat favorisierte den Mais wegen seines hohen Nährwertes und seiner guten Lagerfähigkeit. Die Wertschätzung der Maispflanze drückte sich auch darin aus, daß Maismehl zu den wenigen Dingen gehörte, die für wert befunden wurden, als Opfer für die Götter zu dienen. Wie bei den Azteken standen auch bei den Inka eine große Zahl Kultgegenständen im Zusammenhang mit dem Mais (Abb. 5, 6).

Mais wurde im Andengebiet von Meereshöhe bis in über 3500 m Höhe angebaut und oberhalb davon durch Kartoffel-Felder abgelöst. Da die Forschung aus guten Gründen annimmt, daß Mittelamerika das Ursprungsgebiet der Maispflanze darstellt und der Mais erst später, etwa um 2500 v. Chr., Peru erreichte, dürfte die bis heute bestehende Vielfalt der Maissorten im Andengebiet durch die glückliche Hand der Inka und vor allem ihrer Vorgänger entstanden sein. Die Sorten unterschieden



sich in der Beschaffenheit und Größe der Körner. Körner konnten millimetergroß sein, aber auch von der Größe einer Schillingmünze. Der Gipfel wurde wohl in einer Sorte erreicht, deren Körnern 2,5 cm Durchmesser und 1 cm Dicke aufwiesen — dies mittels Zuchtmethoden, die uns heute rätselhaft sind. Außerdem züchteten die Inka und ihre Vorläufer weitere Varianten mit besonders hohen Konzentrationen an verschiedenen Farbstoffen von Orange über Rot, Purpur, Braun, Schwarz, die zum Färben anderer Nahrungsmittel verwendet werden konnten und dem Bier (Chicha) eine schöne Rotfärbung verliehen (Abb. 7). Solche Farbstoffe können sich in verschiedenen Teilen des Korns befinden, und die Oberfläche des Korns mag nicht nur farblos sein oder eine der genannten Farben aufweisen, sondern kann auch in Streifen oder Punkten verschiedener Stärke gemustert sein. Offenbar waren die Andenbewohner bei der Auslese und Züchtung der Sorten ebenso große Meister wie in ihrer landwirtschaftlichen Organisation und Technik, die auch extremste Steilhänge des andinen Hochgebirges einbezog und planvoll nutzte, wovon allerdings nur mehr steinerne Überreste ihrer Terrassenfelder und Bewässerungsanlagen zeugen. Ihr Können beim Feldbau im Hochgebirge ist bis heute unübertroffen und muß als einzigartig unter den Kulturen der Menschheit gelten.

Die Vielfalt der Maissorten, über zweihundert Unterarten mit jeweils Hunderten alter Landrasen!, gehen auf die züchterischen Erfolge der angestammten Bewohner der Neuen Welt zurück. Und doch blieb es bis in die achtziger Jahre unseres Jahrhunderts ein Rätsel, wie diese Kulturpflanze in vorgeschichtlicher Zeit entstanden war. Trotz beinahe 100jähriger Suche in der Neuen Welt war kein Wildgras bekannt geworden, das dem Mais mit seinen eigenartig kolbenförmigen, weiblichen Blü-

Abb. 4: Aztekische Plastik, datiert auf das 14. bis frühe 16. Jh.n.Chr. Die Figur kniet und hält mit beiden Armen drei Maiskolben umfangen, die darunter mit einer Manschette aus Bastpapier verdeckt werden. Solches Papier wurde in Riten verwendet.

Die Kleidung und Haartracht entspricht jener der vornehmen aztekischen Frauen. (Berlin, Museum für Völkerkunde).

Abb. 5: Das Gefäß zeigt den Kopf der Göttin Mama Sara, die für die Fruchtbarkeit des Maises zuständig war. Das menschenähnliche Gesicht besitzt die Eckzähne einer Raubkatze und ist von Maiskolben umgeben, die in Menschenköpfen enden; — vielleicht ein Hinweis auf die lebenserhaltende Bedeutung der Pflanze. (Museo de Arqueología y Antropología, Lima).

ten- bzw. Fruchtständen auch nur einigermaßen nahekam und als Ausgangsform des Mais in Frage kommen konnte. Man diskutierte viele Hypothesen in verschiedenen Kombinationen, in denen — neben anderen Gräsern — schon seit 1893 immer wieder ein Wildgras namens Teosinte genannt wurde.

Teosinte ist ein großwüchsiges, manchmal übermannshohes Gras Mittelamerikas, das gelegentlich in Maispflanzungen als Unkraut auftritt und dann teils auch mit dem Mais bastardieren kann. Diesem ersten Hinweis auf genetische Ähnlichkeit nachgehend, stellte man nach und nach eine weitgehende genetische Übereinstimmung zwischen Mais und Teosinte fest. Es lag durchaus nahe, eine unmittelbare Abstammung des Mais von der Teosinte anzunehmen, doch hatte diese Hypothese einen gravierenden Nachteil: beide Gräser sind einander überhaupt nicht ähnlich (vgl. Abb. 8).

Teosinte ist reich verzweigt. Die Äste tragen seitlich viele kurze weibliche (♀) Blütenstände und besitzen an der Spitze einen männlichen Blütenstand (♂). Die weiblichen Blütenstände werden an der Basis von nur einem Blatt umhüllt, haben nur wenige Blüten/Körner und ähneln dem Maiskolben keineswegs (Abb. 8, linke Pflanze). Die reifen Körner der weiblichen Blütenstände fallen aus, so daß sich die Pflanze selbständig verbreiten kann. Mais hingegen ist kaum verzweigt, die wenigen Seitenäste tragen nur einen kolbenförmigen Blütenstand, der an der Spitze des Astes steht, diesmal jedoch weiblich ist und von vielen Blättern umhüllt wird (Abb. 8, rechte Pflanze). Die Körner fallen nicht aus, der Mais ist ohne Mithilfe des Menschen (Aussaart) nicht überlebensfähig.

Es ist ein bekanntes Phänomen aus der Gestaltlehre der Pflanzen, daß sich der



Aufbau und die Stellung der einzelnen Pflanzenorgane nicht ohne weiteres verändern. Bei einer Entwicklung des Mais aus der Teosinte wären dann jedoch allzu viele gravierende Änderungen in der Organisation des Pflanzenkörpers zu erklären: Warum war der Blütenstand an der Spitze der Seitenzweige in einem Fall männlich (♂), im anderen weiblich (♀)? Warum waren die weiblichen Blütenstände bei Teosinte von nur einem Blatt umgeben, beim Mais jedoch von vielen Blättern umhüllt? Warum waren die weiblichen Blütenstände /Fruchtstände bei Teosinte einfach, beim Mais jedoch so kompliziert, aus vielen horizontalen Kreisen und vertikalen Reihen bestehend, aufgebaut?

Konnte man auf einen graduellen (jedoch welchen?) Übergang zwischen Teosinte und Mais, damit vielleicht auf hypothetische, ausgestorbene Vorfahren des Mais spekulieren?

Nein, denn es gab keinen graduellen Übergang!, sagt die spektakuläre Theorie des amerikanischen Botanikprofessors ILTIS, der mit ihr 1983 in der Fachwelt für einigen Wirbel sorgte. Ilitis behauptete, daß der weibliche Blüten-/Fruchtstand des Mais — der Maiskolben — mit dem weiblichen



Blütenstand der Teosinte überhaupt nichts zu tun habe, sondern aus dem männlichen Blütenstand der Teosinte hervorgegangen sei. Dies klang sehr abenteuerlich, jedoch konnte diese Theorie die wichtigsten Widersprüche der früheren Abstammungshypothesen zwanglos beseitigen und brauchte dafür überdies nicht einmal größere Mutations-Ereignisse anzunehmen. Ilitis' Theorie besticht durch ihre Einfachheit; es war, der Vergleich liegt nahe, wie mit der Geschichte vom "Ei des Kolumbus":

Teosinte und Mais gehören zu den weni-

Abb. 6:
*Zeremonialplatte aus poliertem Stein mit zwei steinernen
Maiskolben. (Museo de Arqueología y Antropología, Lima).*

Abb. 7:
*Gut erhaltene Maiskolben aus der Inkazeit auf einer Zeremo-
nialschale aus der Gegend von Cuzco. (Museo de Arqueología*



gen Gräsern, die am selben Individuum voneinander getrennte weibliche bzw. männliche Blütenstände ausbilden (Abb. 8, Pflanzen links und rechts). Ob der — anfänglich immer bisexuell angelegte — Blütenstand im Einzelfall zu einem männlichen oder weiblichen Blütenstand weiterentwickelt wird, unterliegt dem Einfluß und der graduellen Verteilung pflanzlicher Hormone. Bereits geringfügige Fehlverteilungen von Hormonen führen zu Variationen in der Geschlechtsausbildung. Sie treten z. B. auch beim heutigen Mais gelegentlich auf und äußern sich darin, daß der oberste, eigentlich männliche Blütenstand der Pflanze (Abb. 8, rechte Pflanze) an der Basis weibliche Blüten besitzt und Körner bildet. Eine nur wenig stärkere Fehlverteilung von Hormonen reicht zur "Feminisierung" eines gesamten männlichen Blütenstands aus.

Ein entsprechendes Ereignis dürfte bei Teosinte stattgefunden haben, so daß an den Seitenästen aus den endständigen, zuvor männlichen Blütenständen nun weibliche wurden (Fig. 8, mittlere Pflanze). Dabei behielten die Einzelblüten dieser feminisierten Blütenstände ihre ursprüngliche, bereits reiche Anordnung in vertikalen Reihen und horizontalen Etagen bei. Der Maiskolben war entstanden, durch "Geschlechtsumwandlung", und er stand an der richtigen Position, nämlich an der Spitze der Seitenäste. Wahrscheinlich war der Kolben winzig, vielleicht noch kleiner als die ältesten Fossilfunde des Mais mit nur millimetergroßen Körnern (vgl. Abb. 2 Mitte).

Die Wissenschaft brauchte nun nicht mehr länger eine komplizierte Herausbildung des Maiskolbens aus den wenigblütigen weiblichen Blütenständen der Teosinte anzunehmen, ganz im Gegenteil: Die weiblichen Blütenstände, die von den Seitenästen der Teosinte abzweigten, wurden zunehmend rückgebildet, jedoch blieben die Blätter, die sie an der Basis jeweils umgaben, erhalten. Die Seitenäste selbst wurden gestaucht und verkürzt, so daß jene Blätter mehr und mehr den Kolben an der Spitze des Seitenastes einzuhüllen begannen (vgl. Fig. 8). So kam der Maiskolben zu seiner Hülle aus Blättern.♂

Ein genauer Zeitpunkt ist freilich nicht zu ermitteln, jedoch

Abb. 8:

Vermutliche Entstehung des Mais aus dem Wildgras Teosinte. Die linke Hälfte jeder Pflanze zeigt das äußere Aussehen, die rechte Hälfte bietet einen schematischen Aufriß mit den Stellungsverhältnissen der einzelnen Pflanzenorgane.

Teosinte (links) zeichnet sich durch reiche Verzweigung aus. An der Spitze der Zweige stehen männliche (♂) Blütenstände; die weiblichen Blütenstände (♀) sitzen den Zweigen seitlich an. Es ergibt sich eine — durch Pflanzenhormone gesteuerte — "innere Zone", in der die primär bisexuell angelegten Blütenstände weiblich ausgebildet werden, während in der "äußeren Zone" eine männliche Ausbildung erfolgt. Die Grenze zwischen beiden Zonen ist durch eine gepunktete Linie veranschaulicht. Bereits geringfügige Veränderungen in der Hormonverteilung, möglicherweise zusammen mit einer Verkürzung der Seitenzweige reichen aus, daß die Blütenstände an der Spitze der Seitenzweige in

die Zone weiblicher Ausbildung geraten und kurze, maiskolbenförmige Fruchtstände bilden. An deren Spitze stehen jedoch noch immer männliche Blüten (vgl. Pflanze in der Mitte), so wie man es auch aus den ältesten Fossilfunden von Maiskolben kennt.

Eine weitere Stauchung der Seitenzweige zusammen mit vollständiger Rückbildung deren seitlich ansitzender, weiblicher Blütenstände führte zur Entstehung einer Maispflanze, die der heutigen Form bereits weitgehend entspricht. Dieser primitive Mais besaß eine dominierende Hauptachse, welche von einem ausladenden männlichen Blütenstand abgeschlossen wurde. Die wenigen und nur mehr kurzen Seitenzweige trugen an der Spitze einen, von zahlreichen Blättern umhüllten, kolbenförmigen Fruchtstand (rechte Pflanze). Daß dieser primitive Mais, so wie es die Abbildung nahelegt, den größten Kolben tatsächlich an der untersten Abzweigung von der Hauptachse ausbildete, ist allerdings umstritten. (Nach Illtis, Galinat, verändert).



schon in diesem Moment muß die Entwicklung des Mais unter dem maßgeblichen Einfluß des vorgeschichtlichen Menschen vorstatten gegangen sein. Mit der Einhüllung des Kolben durch Blätter ging die Fähigkeit zum freien Ausstreuen der Samenkörner verloren, was für keine Wildpflanze von Vorteil sein kann, wohl aber im Interesse eines Ackerbauern lag, der die Samen ernten wollte. Es war eine Kulturpflanze entstanden, deren weiteres Überleben von der Aussaat durch den Ackerbauern abhing und deren weitere Ausgestaltung nach seinen Wünschen erfolgte.

Literatur

BRÜCHER H. (1977): Tropische Nutzpflanzen, Berlin, Springer.

CONERT H. J. (1979): Tribus Zeeae. — In: HEGL G., Illustrierte Flora von Mitteleuropa, 3. Aufl., Bd. I/3: 2-10., Berlin, Parey.

COULD S. J. (1984): A short way to corn. — *Natural History* 93: 12-20.

ILTIS H. H. (1983): From teosinte to maize: the catastrophic sexual transmutation. — *Science* 222: 886-894.

ILTIS H. H. & J. F. DOEBLEY (1984): Zea — a biosystematic odyssey. — In: GRANT W. (Ed.), *Plant biosystematics*: 587-616, Academic Press Canada.

SIMON K. (1980): Nutzpflanzenzüchtung, Frankfurt, Diesterweg.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Martin Röser, Institut für Botanik und Botanischer Garten
der Universität Wien, Rennweg 14, 1030 Wien, Austria