

***Ginkgo biloba* – Ginkgo, Fächerblattbaum (*Ginkgoaceae*), ein lebendes Fossil aus China**

VEIT MARTIN DÖRKEN

1 Einleitung

Zweifelsohne gehört der Ginkgo auch in Mitteleuropa zu den bekanntesten fremdländischen Baumarten und erst Recht zu den berühmtesten sog. "lebenden Fossilien". Wer kennt nicht seine ungewöhnlichen, an der Spitze meist zweigeteilten Blätter (Abb. 1), die regelmäßig in der Werbung für Medikamente gegen das Altern oder auch in Form von Broschen zu sehen sind? Besonders im Herbst zum Zeitpunkt der intensiven gelben Herbstfärbung als auch nach dem Blattabwurf, wenn die leuchtend silbrig-gelben Samen noch am Baum hängen, fallen die Bäume besonders auf (Abb. 2). Nachfolgend wird die Paläobotanik, Systematik und Morphologie dieser einzigartigen Gattung vorgestellt.



Abb. 1: Ginkgo-Blätter am Zweig (A. JAGEL).



Abb. 2: Ginkgo in Herbstfärbung (V. M. DÖRKEN).

2 Systematik

Die Gattung *Ginkgo* gehört zur Familie der *Ginkgoaceae*, den Ginkgogewächsen. Sie ist näher mit den Koniferen (den Nadelbäumen) verwandt als mit den Laubbäumen. Ginkgo selbst ist aber keine Konifere. Man zählt ihn zu den sog. Nacktsamern (Gymnospermen), die neben den Ginkgoartigen (*Ginkgoales*) die Koniferen (*Coniferales*), die Palmfarne (*Cycadales*) und die Gnetaten (*Gnetales*) umfassen. Die Gymnospermen stehen den Blütenpflanzen (Angiospermen) gegenüber.

3 Paläobotanik

Zum ersten Mal traten die Ginkgogewächse im Perm (vor rund 290 Mio. Jahren) auf und hatten ihre Blütezeit in der Trias und im Jura (vor etwa 200 Mio. Jahren) zusammen mit zahlreichen Vertretern der Cycadeen und diversen Koniferen. Seit dieser Zeit existiert auch die Gattung *Ginkgo* selbst. Bislang sind rund 35 verschiedene fossile *Ginkgoaceae* bekannt. Während der Kreidezeit starben alle Arten bis auf *Ginkgo biloba* aus. Da diese Art sich von den fossilen Vorläufern aus der Kreidezeit nicht unterscheiden lässt, wird sie auch als "lebendes Fossil" bezeichnet.

4 Verbreitung

Ginkgo-Verwandte waren früher beinahe auf der gesamten Nordhemisphäre und in kleineren Arealen auch auf der Südhemisphäre verbreitet. Heute kommt die Art wild nur noch in Ostasien vor. Das vermutete Wildvorkommen kann aufgrund der massenhaften Verwendung in Garten- und Tempelanlagen nicht mehr nachvollzogen werden, liegt aber wahrscheinlich in China im Grenzgebiet Anhui/Zhejiang sowie in Guizhou.

Nachdem Ginkgo in Europa bereits vor Millionen von Jahren ausstarb, kehrte die Art seit dem letzten Jahrhundert immer mehr als beliebtes Ziergehölz zurück. In Deutschland ist *Ginkgo biloba* sowohl aufgrund seiner Industrie- und Rauchgashärte als auch seiner Verträglichkeit gegenüber Trockenheit zu einem beliebten Straßenbaum geworden. Die Art wird auch in großen Parkanlagen als Habitus- und Blattschmuckgehölz gepflanzt.

5 Morphologie

Habitus

Ginkgo biloba ist ein sparrig verzweigter Baum, der bis 35 m hoch werden kann. Das Sprosssystem weist eine deutliche Differenzierung in Lang- und Kurztriebe auf (Abb. 3). Bei sehr alten Individuen kommt es im Bereich von besonders kräftigen Seitenästen zu stalaktitenartigen Auswüchsen, die als "Tschitschis" bezeichnet werden (Abb. 4). Da die "Tschitschis" zumindest im jungen Zustand einer weiblichen Brust ähnlich sehen, soll *Ginkgo* besonders im alten Japan als ein Fruchtbarkeitssymbol angesehen worden sein. Wozu diese Auswüchse dienen, bzw. ob sie überhaupt eine Funktion haben, ist bislang nicht bekannt.

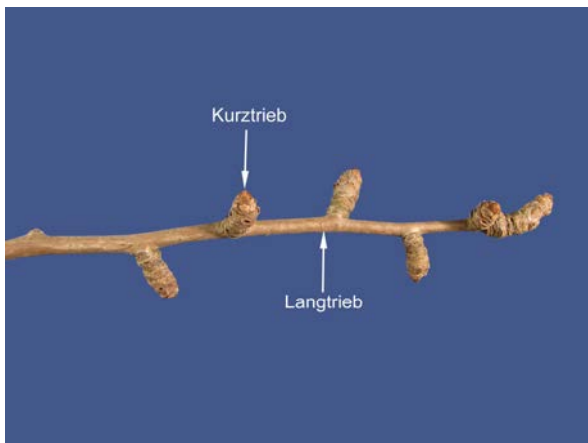


Abb. 3: Lang- und Kurztriebe (V. M. DÖRKEN).



Abb. 4: Stamm mit "Tschitschis" (V. M. DÖRKEN).



Abb. 5: Ungeteiltes Ginkgo-Blatt (V. M. DÖRKEN).



Abb. 6: Durch Spätfrost geschädigte Blätter (A. JAGEL).

Blatt

Innerhalb der rezenten Gymnospermen gehört *Ginkgo biloba* zu den wenigen winterkahlen Arten. Am Ende der Vegetationsperiode werden nach einer goldgelben Herbstfärbung alle Blätter abgeworfen. Die jungen Blätter sind in der Knospe stark eingerollt (Abb. 7). Die schraubig angeordneten Fächerblätter haben eine offen-dichotome Gabelnervatur (Abb. 8). Die einzelnen Leitbahnen enden am Rand des Blattes blind. Die Blattspreite ist am oberen Ende mehr oder weniger tief eingeschnitten, endet aber nie wie ein gewöhnliches Blatt in einer Blattspitze (Abb. 5). Die Blattflächen der Langtriebblätter sind gegenüber denen der Kurztriebblätter deutlich größer. Obwohl die Art in Deutschland als absolut winter- und frosthart zu bezeichnen ist, wird der junge Austrieb, besonders die jungen, sich gerade entfaltenden Blätter, durch tiefe Spätfröste geschädigt (Abb. 6).

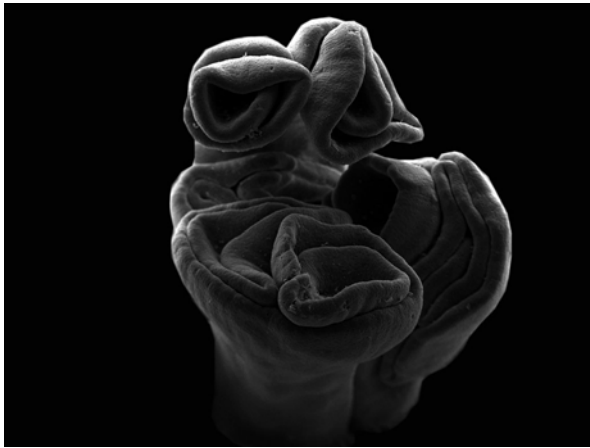


Abb. 7: Ginkgo-Blätter sind in der Knospenlage stark eingerollt (REM-Aufnahme, V. M. DÖRKEN).



Abb. 8: Gabelnervatur eines Ginkgo-Blattes (Pfeile) (V. M. DÖRKEN).

Fortpflanzung

Ginkgo biloba ist zweihäusig (diözisch), das heißt es gibt rein weibliche und rein männliche Pflanzen. Ginkgo weist sogar Geschlechtschromosomen auf. In Botanischen Gärten werden gelegentlich zweigeschlechtliche Bäume künstlich hergestellt, indem Äste von weiblichen Bäumen auf männliche Bäume gepfropft werden und umgekehrt.



Abb. 9: Kurztrieb mit zahlreichen männlichen, kätzchenartigen Blüten (V. M. DÖRKEN).



Abb. 10: Staubblätter mit Pollensäcken (V. M. DÖRKEN).

Die männlichen, bis 4 cm langen kätzchenartigen "Blüten" setzen sich aus zahlreichen, spiralig aufeinanderfolgenden "Staubblättern" zusammen (wissenschaftlich korrekter nennt man sie Mikrosporangiochore, Abb. 9). Da diese nicht in der Achsel eines Blattes stehen und die Achse des Kätzchens nicht verzweigt ist, genügen sie tatsächlich der Definition einer

Blüte. Die Staubblätter bauen sich aus einem kleinen Stielchen, zwei Pollensäcken (Mikrosporangien) und einer kleinen terminalen, blattartigen Struktur (sog. phylloider Rest, Abb. 10) auf. Die Ausbreitung der Pollen erfolgt durch Wind.

Die weiblichen Samenträger (Makrosporangioophore) sind lang gestielt und tragen am Ende eine oder mehrere Samenanlagen. Manchmal ist dieses Sporangioophor auch gabelig verzweigt. Die Samenanlagen sind, wie es für alle Gymnospermen typisch ist, nur von einer sterilen Hülle umgeben, dem Integument. Es umwächst die Samenanlage vollständig und lässt nur eine Öffnung an der Spitze frei, die Mikropyle (Abb. 12 & 13). Hier wird der Bestäubungstropfen exponiert, der den Pollen aus der Luft fängt. Aus dem Integument wird später die Samenschale.

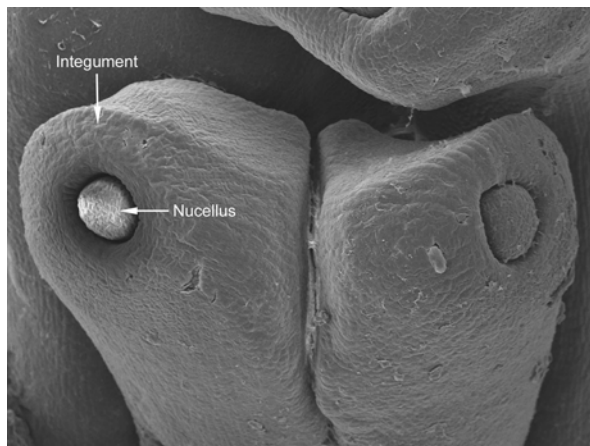


Abb. 11: Junger Samenträger in der Knospe mit zwei Samenanlagen. Das Integument beginnt den Nucellus zu umwachsen (REM-Aufnahme, V. M. DÖRKEN).

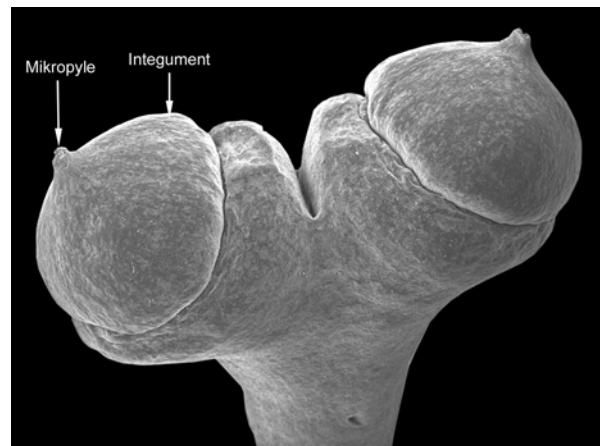


Abb. 12: Älterer Samenträger mit zwei Samenanlagen, das Integument hat den Nucellus bis auf den Bereich der Mikropyle umschlossen (REM-Aufnahme, V. M. DÖRKEN).

Da *Ginkgo* nicht zu den Blütenpflanzen (Angiospermen), sondern zu den Nacktsamern (Gymnospermen) gehört und dementsprechend keine Fruchtblätter besitzt, kann er definitionsgemäß auch keine Früchte ausbilden. Bei dem, was aussieht wie kleine Aprikosen, handelt es sich morphologisch um Samen. Das Integument ist zum Zeitpunkt der Samenreife in eine innere sehr harte Schicht (Sklerotesta) und eine äußere fleischige Schicht (Sarkotesta) differenziert. Berücksichtigt man nicht die Anatomie, sieht diese Struktur einer kleinen Aprikose ähnlich, weswegen die Art gelegentlich auch als "Silberaprikose" bezeichnet wird.



Abb. 13: Samenstand mit zwei Samenanlagen zum Zeitpunkt der Bestäubung (V. M. DÖRKEN).



Abb. 14: Zweige mit zahlreichen reifen Samen im Dezember (V. M. DÖRKEN).



Abb. 15: Samenträger mit zwei reifen Samen. Die äußere Samenschale ist fleischig geworden (A. JAGEL).

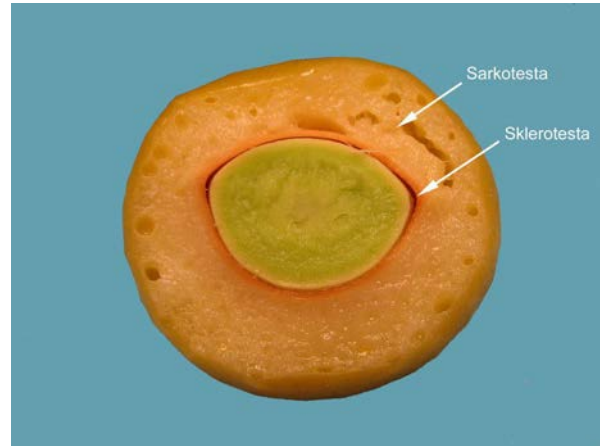


Abb. 16: Querschnitt durch einen reifen Samen mit fleischiger Sarkotesta und verholzter Sklerotesta (V. M. DÖRKEN).

Die Sarkotesta enthält hohe Gehalte an Butter- und Valeriansäure, welche einen unangenehmen Geruch verströmen. Daher werden in Europa als Straßenbaum in der Regel nur vegetativ vermehrte männliche Bäume gepflanzt, die keine Samen ausbilden können. Gelegentlich findet man aber auch im Ruhrgebiet weibliche Bäume, wie z. B. am Schauspielhaus in Bochum-Ehrenfeld und in Herdecke. Unter dem Bochumer Baum wurden im Jahr 2010 sogar Keimlinge gefunden (Abb. 18, vgl. BOCHUMER BOTANISCHER VEREIN 2011, JAGEL & BUCH 2011).



Abb. 17: Am Boden liegende Samen (V. M. DÖRKEN).



Abb. 18: Verwilderte Jungpflanze unter Ginkgo-Bäumen in Bochum-Ehrenfeld (C. BUCH).

Eine weitere Besonderheit bei *Ginkgo* ist das Vorhandensein von frei beweglichen männlichen, begeißelten Keimzellen (Spermatozoiden), wie sie unter den heute lebenden Nacktsamern sonst nur noch bei den Palmfarnen (*Cycadales*) auftreten. Die Keimzellen schwimmen nach der Bestäubung aktiv zur großen Eizelle. Die Spermatozoidbefruchtung stellt bei Samenpflanzen ein ursprüngliches Merkmal dar. Bei *Ginkgo* erfolgt die Befruchtung der Eizelle meist erst lange Zeit nach der Bestäubung, oft erst in den bereits abgefallenen, auf dem Boden liegenden Samen. Die Keimung ist hypogäisch, die Keimblätter bleiben meist vom Samen umschlossen (Abb. 19 & 20).



Abb. 19: Keimender Samen (A. JAGEL).



Abb. 20: Keimungsreihe (A. JAGEL).

6 Verwendung

Ginkgo biloba findet neben der Verwendung als Tempel- oder Straßenbaum auch als Nutzw- und Heilpflanze Verwendung. In China werden die gerösteten Samen ähnlich wie Pistazien gegessen. In Europa wird insbesondere ein Ginkgo-Extrakt der Blätter gegen Durchblutungsstörungen verwendet. Dieser gilt als Mittel zur Förderung der Leistungsfähigkeit und führt zu höheren Konzentrations- und Gedächtnisleistungen.

Danksagung

Ich bedanke mich recht herzlich bei Herrn Dr. JOACHIM HENTSCHEL (REM-Zentrum, Fachbereich Biologie, Universität Konstanz) für die technische Unterstützung bei der Anfertigung der rasterelektronischen Aufnahmen (Zeiss Auriga TM).

Literatur

- BOCHUMER BOTANISCHER VEREIN 2011: Bemerkenswerte Vorkommen in Bochum (Nordrhein-Westfalen) und Umgebung im Jahr 2010. – Jahrb. Bochumer Bot. Ver. 2: 144-182.
- JAGEL, A. & BUCH, C. 2011: Beobachtungen an einigen Neophyten im Bochumer Raum (Ruhrgebiet/Nordrhein-Westfalen). – Florist. Rundbr. 44: 44-59.