
Systematik, Verbreitung und Morphologie der Waldkiefer (*Pinus sylvestris*)

GREGOR AAS

Schlüsselwörter

Dendrologie, *Pinus sylvestris*, Taxonomie, Morphologie

Zusammenfassung

Dargestellt werden die systematische Stellung der Waldkiefer (*Pinus sylvestris*, Pinaceae) innerhalb der Gattung *Pinus*, ihre Verbreitung sowie wichtige morphologische und reproduktionsbiologische Merkmale.

Die Kiefern – größte Gattung der Koniferen

Mit etwa 110 Arten sind die Kiefern (*Pinus*, Familie Kieferngewächse) die artenreichste Gattung der Koniferen und die am weitesten verbreitete Baumgattung der Nordhemisphäre (PRICE et al. 1998). Ökologisch und ökonomisch gelten sie als die wichtigste Baumgattung

der Erde (RICHARDSON und RUNDEL 1998). Kiefern kommen von den arktischen und subarktischen Gebieten Nordamerikas und Eurasiens bis in subtropische und tropische Regionen Zentralamerikas und Asiens vor, hier beschränkt auf Bergregionen. Eine einzige Art, *Pinus merkusii*, findet sich südlich des Äquators auf Sumatra. Die höchste Diversität erreicht die Gattung in Nord- und Zentralamerika (etwa 70 Arten, vor allem in Mexiko, Kalifornien und im Südosten der USA) sowie in Ostasien (circa 25 Arten, insbesondere in China). Auf Grund ihrer großen Bedeutung sind Kiefern systematisch, genetisch, ökologisch und im Hinblick auf ihre forstliche Nutzbarkeit intensiv erforscht (RICHARDSON 1998; FARJON und STYLES 1997).

Das für alle *Pinus*-Arten typische vegetative Merkmal ist die strenge Gliederung des Sprosssystems in Lang- und



Abbildung 1: *Pinus sylvestris* als Solitär im Schlosspark Fantaisie (Donndorf bei Bayreuth, links) und im Bestand (Limmersdorfer Forst bei Bayreuth, rechts) (Fotos: G. Aas)

Kurztriebe sowie die Art der Benadelung. An Langtrieben sind die Blätter zu Schuppen reduziert, in deren Achseln benadelte Kurztriebe stehen. Lediglich Keimlinge bilden nach den Keimblättern am ersten Langtrieb spiralig angeordnete Einzelnadeln (Primärnadeln). In deren Achseln werden meist noch im Jahr der Keimung Kurztriebe mit den Sekundärnadeln gebildet, am Langtrieb danach nur noch Schuppenblätter. Die Zahl der Nadeln pro Kurztrieb variiert innerhalb der Gattung. Häufig sind es zwei, drei oder fünf, selten nur eine (*Pinus monophylla*, südwestliche USA) oder bis zu acht (*P. montezumae*, Mexiko, Guatemala).

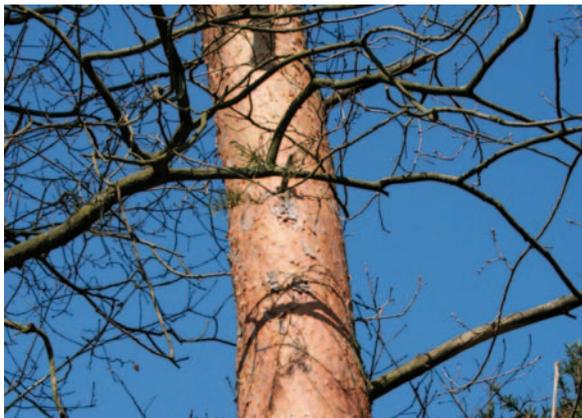


Abbildung 2: Rindenbilder der Waldkiefer: Typische rote Spiegelrinde am Stamm im Bereich der Krone (oben) und Schuppenborke im unteren Teil des Stammes (unten) (Fotos: G. Aas)

Die Gattung wird unterteilt (GERNANDT et al. 2005) in die Untergattung *Strobus* (Haploxylon-Kiefern, ein Gefäßbündel pro Nadel, Holz weich und harzarm) und die Untergattung *Pinus* (Diploxylon-Kiefern, zwei Gefäßbündel pro Nadel, Holz schwerer und harzreich). Bei uns einheimisch (Tabelle 1) sind neben der Waldkiefer (*Pinus sylvestris*) die Bergkiefer (Artengruppe *P. mugo* s.l. mit Echter Legföhre, *P. mugo* s.str., Hakenkiefer, *P. uncinata*, und Moorkiefer, *P. rotundata*) sowie die bei uns auf die Alpen beschränkte Zirbelkiefer (*P. cembra*). Forstlich angebaut sind gelegentlich die in weiten Teilen Südeuropas beheimatete Schwarzkiefer (*P. nigra*) und die nordamerikanische Strobe oder Weymouthskiefer (*P. strobus*).

Untergattung	Art	Verbreitung
Pinus	<i>P. sylvestris</i>	Eurasien
	<i>P. mugo</i> s.l.	Süd-, Mittel- und Südosteuropa
	<i>P. nigra</i>	Süd- und Südosteuropa, Türkei, Kaukasus, Nordwestafrika
Strobus	<i>P. strobus</i>	Östliches Nordamerika
	<i>P. cembra</i>	Alpen, Tatra, Karpaten

Tabelle 1: Systematische Zuordnung einheimischer und bei uns häufiger forstlich angebaute fremdländischer Kiefern (Pinus, Gernandt et al. 2005)

Verbreitung

Pinus sylvestris besitzt das größte Areal aller Kiefern (SCHÜTT und STIMM 2006). Es umfasst weite Teile Eurasiens, von der Sierra Nevada in Südwesteuropa, dem nördlichen Apennin und dem Olymp im Süden bis nach Schottland und Skandinavien im Norden. Im Osten reicht die Verbreitung durch weite Teile Sibiriens bis ins Amurgebiet, größere disjunkte Teilareale liegen in Kleinasien und im Kaukasus.

Größtenteils prägt boreal-kontinentales Klima das Areal. In Skandinavien und auf der Halbinsel Kola bilden Waldkiefern nördlich des Polarkreises die Waldgrenze. Die weite klimatische Amplitude der Waldkiefer zeigt sich aber vor allem an den Grenzen ihres Areals. So kommt sie im Westen, z. B. in Schottland, im atlantischen Klima und im Süden (z. B. Sierra Nevada, Apennin, Balkan) im submediterranen Klima vor. Die Westgrenze der Verbreitung verläuft vom nordostdeutschen Tiefland nach Südwestdeutschland. Der genaue Verlauf der Grenze ist unklar, der größte Teil West-

deutschlands gehört wahrscheinlich nicht zum natürlichen Verbreitungsgebiet der Kiefer (SCHÜTT und STIMM 2006).

Pinus sylvestris ist eine Baumart, die von der Ebene bis in die subalpine Stufe der Gebirge vorkommt. Ungefähre Obergrenzen ihres Vorkommens liegen bei (SEBALD et al. 1990, SCHÜTT und STIMM 2006 u.a.)

- 850 m im Erzgebirge,
- 900 m im Bayerischen Wald,
- 1.100 m im Schwarzwald,
- 1.600 m in den Bayerischen Alpen,
- 2.400 m in den Zentralalpen,
- 2.500 m in Anatolien.

In Deutschland ist *Pinus sylvestris* in vielen Gebieten forstlich angebaut und deshalb viel häufiger als sie es von Natur aus wäre. Ihr Anteil am Wald beträgt bundesweit etwa 23, in Bayern derzeit 19 Prozent (www.bundeswaldinventur.de). In den letzten Jahrzehnten verlor die Kiefer jedoch wie keine andere Baumart an Bedeutung: 1970 hatte sie in Bayern noch einen Anteil von 25 Prozent, zwischen 1987 und 2002 ging ihre Fläche allein in diesem Bundesland um 60.000 ha zurück (SCHNELL und BAUER 2005).

Morphologie

Typisch für die Waldkiefer ist die streng monopodiale und akroton geförderte Verzweigung. Pro Jahr werden an der Spitze der Langtriebe ein Leittrieb und unmittelbar darunter in wirteliger Anordnung die Seitenzweige gebildet. Auf diese Weise entsteht die für junge Bäume charakteristische, regelmäßig in „Stockwerken“ aufgebaute kegelförmige Krone. Der Austrieb der Knospen erfolgt im Mai in einem Schub (gebundenes Längenwachstum) und ist bis Juli abgeschlossen. Junge Kiefern bilden gelegentlich Johannistriebe. Der Habitus alter Bäume (Abbildung 1) variiert je nach Standort und Herkunft, der Stamm ist gerade oder krumm, die Krone fein- oder grobstig, breit abgeflacht oder schlank kegelförmig. Die Lebensdauer der benadelten Kurztriebe hängt von der Umwelt, der Höhenlage und der Provenienz ab. In tieferen Lagen Mitteleuropas leben die Nadeln zwei bis vier Jahre, im Gebirge und in borealen Gebieten werden sie mit bis zu neun Jahren deutlich älter.



Abbildung 3: Weibliche Blütenstände (Zäpfchen) an der Spitze der jungen Triebe (Foto: G. Aas)



Abbildung 4: Die männlichen Blüten stehen anstelle von benadelten Kurztrieben im basalen Teil der jungen Triebe. (Foto: G. Aas)

Blüten, Zapfen, Samen

Waldkiefern beginnen mit etwa 15 Jahren zu fruktifizieren. Sie blühen im Frühjahr zugleich mit der Neubildung der Triebe (Abbildung 4). Die bei der Blüte aufrechten weiblichen Zäpfchen (Abbildung 3) krümmen sich nach der Bestäubung durch Wachstum des Stiels nach unten (bei *Pinus mugo* bleiben die Zäpfchen im ersten Jahr aufrecht!) und werden grün. Die Befruchtung der Eizelle erfolgt erst ein knappes Jahr nach der Bestäubung. Daraufhin beginnt der Zapfen deutlich zu wachsen (Abbildung 5) und reift im Oktober/November des gleichen Jahres, bleibt aber meist bis zu den ersten warmen Tagen des kommenden Frühling geschlossen (Abbildung 6).

Steckbrief der Waldkiefer

Gestalt

20–30 (max. 45) m hoher und bis 1,5 m dicker Baum, Krone in der Jugend kegelförmig mit regelmäßig quirlständigen Ästen, im Alter vielgestaltig

Knospen

1–2 cm lang, länglich eiförmig, mit vielen, oft zurückgekrümmten Knospenschuppen, rötlich braun, mehr oder weniger harzig

Nadeln

Stets zu zweien an Kurztrieben, (1–)4–6(–10) cm lang, hell-, gelb- oder graugrün, um die Längsachse gedreht, starr und spitz

Rinde

Im oberen Bereich des Stammes und an stärkeren Ästen hellrot (fuchsrot) und dünnschuppig abblättern (Spiegelrinde); unterer Bereich älterer Stämme mit dicker, grau- oder rotbrauner, stark gefurchter Schuppenborke

Blüten

Mai (Anfang Juni); einhäusig verteilt; die männlichen dicht gedrängt im unteren Teil diesjähriger Langtriebe anstelle von Kurztrieben, walzenförmig, 5–8 mm lang, gelb; weibliche Blütenstände (Zäpfchen) aufrecht, einzeln oder zu 2 (–4) an der Spitze der diesjährigen Triebe, etwa 5 mm lang, dunkelrot oder violett; Windbestäubung

Zapfen

Kurz gestielt, eiförmig, bis zur Reife gegen Ende des zweiten Jahres grün, dann graubraun und 2–7 cm lang, Schuppenschild mit hellbraunem Nabel, meist ohne deutlichen Dorn

Samen

3–5 mm lang, gelb- bis dunkelbraun, mit 10–20 mm langem Flügel, Tausendkorngewicht etwa 4–6,5 g, Ausbreitung vor allem durch Wind

Höchstalter

Bis etwa 300, in Einzelfällen bis 600 Jahre

Chromosomenzahl

$2n=24$

Genetische und taxonomische Differenzierung

Die große, sich über sehr unterschiedliche Klimagebiete und Standorte erstreckende Verbreitung der Waldkiefer brachte die Ausbildung von Rassen und Ökotypen mit sich. Beschrieben sind deshalb viele Varietäten und Unterarten, ohne dass dies zu einer allgemein anerkannten intraspezifischen taxonomischen Gliederung der Art geführt hätte. Gut erforscht und forstlich von erheblicher Bedeutung sind die für viele Merkmale (Wachstum, Habitus und Stammform, Anfälligkeit gegen Krankheiten, ...) nachgewiesenen Herkunftsunterschiede. Provenienzen aus kontinentalen Gebieten (Finnland, Baltikum, Alpen, höhere Lagen der Mittelgebirge) sind überwiegend schmalkronig und geradschaftig, die Kiefer aus dem Rhein-Main-Gebiet hingegen eher krummwüchsig und breitkronig.



Abbildung 5: Drei Generationen von Zapfen: Im Bild oben die roten weiblichen Blütenstände, in der Mitte der einjährige, noch grüne Zapfen, unten ein geöffneter Zapfen (Foto: G. Aas)



Abbildung 6: Die Zapfen öffnen sich an warmen Frühlingstagen durch das Abspreizen der Zapfenschuppen und entlassen die Samen. (Foto: G. Aas)

Literatur

- FARJON, A.; STYLES, B.T. (1997): *Pinus* (Pinaceae). Flora Neotropica, Monograph 75, New York, 291 S.
- GERNANDT, D.S.; LOPEZ, G.G.; GARCIA, S.O.; LISTON, A. (2005): Phylogeny and classification of *Pinus*. *Taxon* 54, S. 29–42
- PRICE, R.A.; LISTON, A.; STRAUSS, S.H. (1998): Phylogeny and systematics of *Pinus*. In: RICHARDSON, D.M. (Hrsg.): Ecology and biogeography of *Pinus*. Cambridge, S. 49–68
- RICHARDSON, D.M. (Hrsg.) (1998): Ecology and biogeography of *Pinus*. Cambridge, 527 S.

RICHARDSON, D.M.; RUNDEL, P.W. (1998): Ecology and biogeography of *Pinus*: an introduction. In: RICHARDSON, D.M. (Hrsg.): Ecology and biogeography of *Pinus*. Cambridge, S. 3–46

SCHNELL, A.; BAUER, A. (2005): Die zweite Bundeswaldinventur 2002: Ergebnisse für Bayern. LWF Wissen 49, Freising, 102 S.

SCHÜTT, P.; STIMM, B. (2006): *Pinus sylvestris* L., 1753. In: SCHÜTT, P. et al.: Enzyklopädie der Holzgewächse, S. 1–32

SEBALD, O.; SEYBOLD, S.; PHILIPPI, G. (1990): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Band 1, 613 S.

Keywords

Dendrology, *Pinus sylvestris*, taxonomy, morphology

Summary

Presented are the systematics of Scots Pine (*Pinus sylvestris*), its position within the genus *Pinus* and its distribution as well as relevant morphological and reproductive traits.

Aus: Der Fundator

*Des Hauses Diener, Sigismund,
harrt hier der Herrschaft Stund um Stund,
schon kam die Nacht mit ihren Flören,
oft glaubt die Kutsche er zu hören,
ihr Quietschen in des Weges Kies,
er richtet sich – doch nein – es blies
der Abendwind nur durch die Föhren.*

ANNETTE VON DROSTE-HÜLSHOFF