

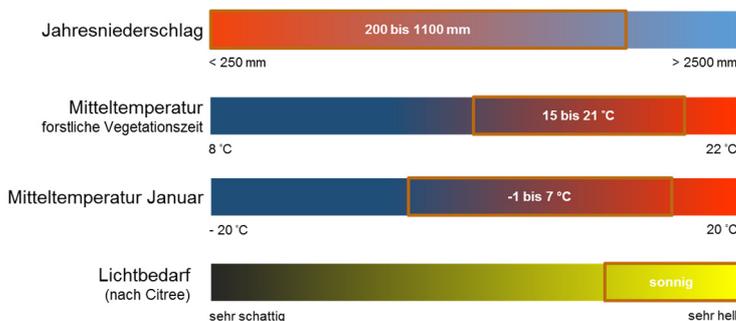
Kurzbeschreibung

Die Atlaszeder ist eine sehr attraktive, trocken- und kälteresistente Baumart mit natürlichem Verbreitungsgebiet in den nordafrikanischen Bergregionen Marokkos und Algeriens. In Frankreich wurde sie bereits Mitte des 19. Jahrhunderts erfolgreich eingeführt und ist heute fester Bestandteil vieler französischer Wälder. Die Atlaszeder ist aufgrund rückläufiger Bestände in den Ursprungsländern gefährdet, was auf klimatische Veränderungen zurückgeführt wird. Die Bäume wachsen in der Regel mit geradem Stamm und erreichen Höhen von über 30 m und Brusthöhdurchmesser von 150 cm. Ihr Höchstalter wird auf 600 bis 700 Jahre geschätzt. Ihre Blüten erscheinen erst im Herbst (September bis Oktober). Die Zapfen sind nach oben gerichtet und benötigen zwei Jahre der Reifung. Das Holz der Atlaszeder ist von braun-gelber Farbe mit homogener Struktur, feiner Körnung und kurzen Fasern sowie einem lang anhaltenden, angenehmen Geruch.¹⁻⁴



Foto: Chris Gurk

Standortansprüche



Ausschlusskriterien:

verhärtete Horizonte oder Materialien (z. B. Ortstein, Kalkausfällung), tonhaltige, kompakte, verschlemmte oder hydromorphe Böden, ausgesprochene Frostlagen

Natürlich vergesellschaftete Mischbaumarten

Quercus pubescens, *Q. ilex*, *Q. rotundifolia*, *Q. afares*, *Q. faginea*, *Q. canariensis*, *Q. mirbekii*, *Q. canariensis*
Pinus nigra nigra, *P. nigra laricio*, *P. halepensis*, *P. pinaster*
Juniperus oxycedrus, *J. thurifera*, *communis* subsp. *hemisphaerica*, *J. turbinata*
Abies maroccana, *A. numidica*
Acer monspessulanum, *A. granatense*, *A. obtusatum*, *A. pinsapo*, *A. campestre*
Ilex aquifolium
Populus tremula
Taxus baccata
Fraxinus dimorpha

(1) Natürliche Verbreitung und Eignungsbewertung für Rheinland-Pfalz

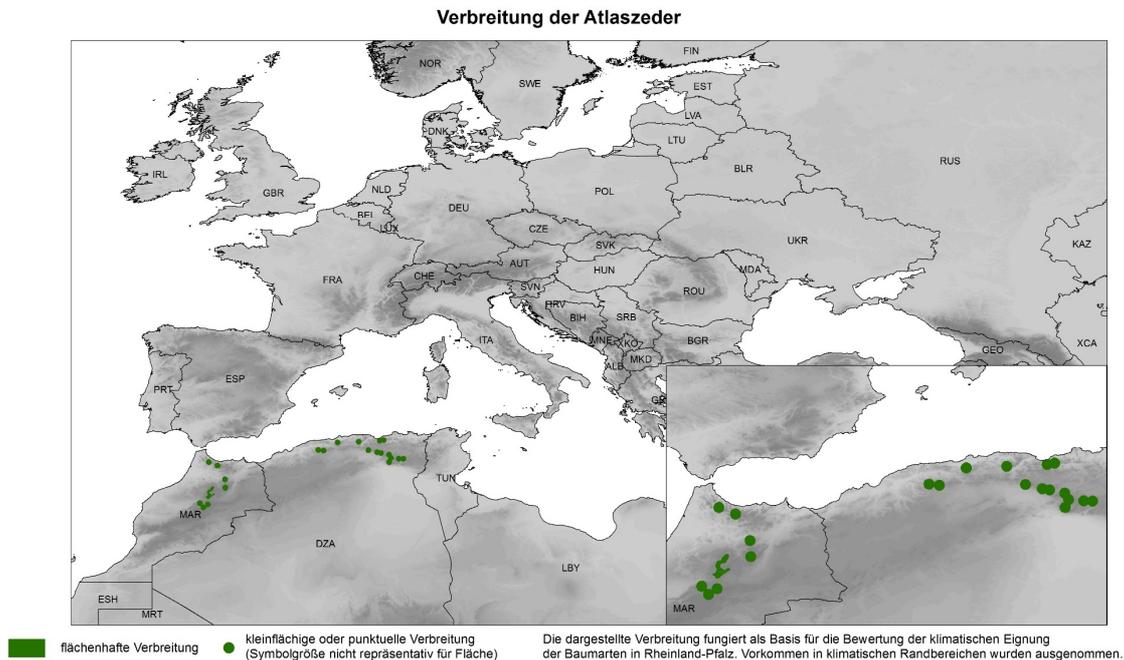


Abbildung 1: Natürliches Verbreitungsgebiet der Atlaszeder.

Das natürliche Verbreitungsgebiet beschränkt sich auf die nordafrikanischen Bergregionen Marokkos und Algeriens. Marokko: Regionen Rif, Mittlerer Atlas (Azrou), Hoher Atlas, mediterrane subhumide Höhenstufe des kontinentalen Mittleren und Hohen Atlas. Algerien: Tell-Atlas, Sahara-Atlas, mediterrane semiaride Höhenstufe (500-700 mm Jahresniederschlag)¹, Höhenlagen ab 1000 m⁵. In Frankreich wurde die Art bereits Mitte des 19. Jahrhunderts am Mont Ventoux (Vaucluse), am Luberon (Vaucluse) und in Corbières (Massif du Riassesse) eingeführt. Heute trägt die Atlaszeder mit 20.000 ha maßgeblich zur Fläche französischer Wälder bei.⁴ Weiterhin wurde die Atlaszeder unter anderem in Italien erfolgreich eingeführt⁶.

Klimatische Charakterisierung der natürlichen Verbreitung

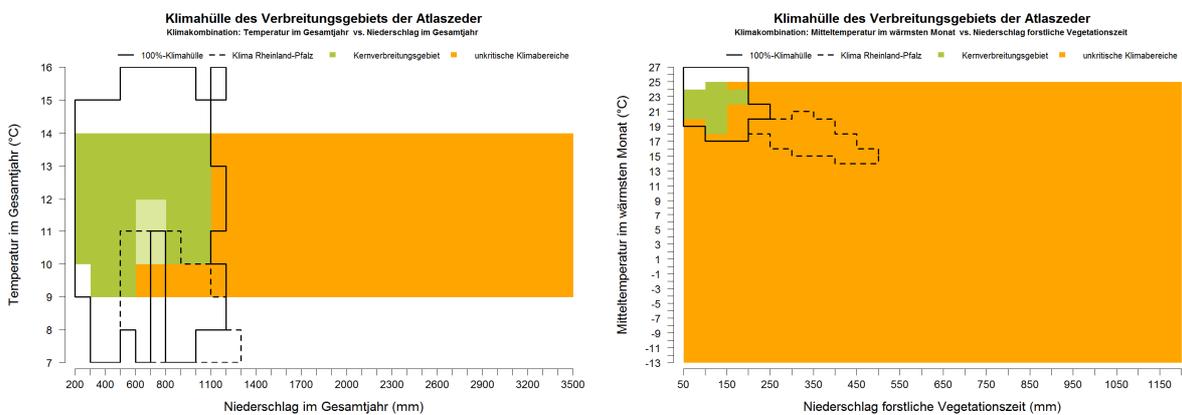


Abbildung 2: Klimahüllen zur bioklimatischen Charakterisierung des natürlichen Verbreitungsgebietes. Neben dieser Auswahl wurden 14 weitere Klimahüllen zur Eignungsbewertung herangezogen. Ausführliche Informationen unter <https://forstnet.wald-rlp.de> (Wissensspeicher – Biologische Produktion – Steuerung der Waldentwicklung - Standort und Baumartenwahl)

Gegenwärtige und zukünftige klimatische Eignung in Rheinland-Pfalz

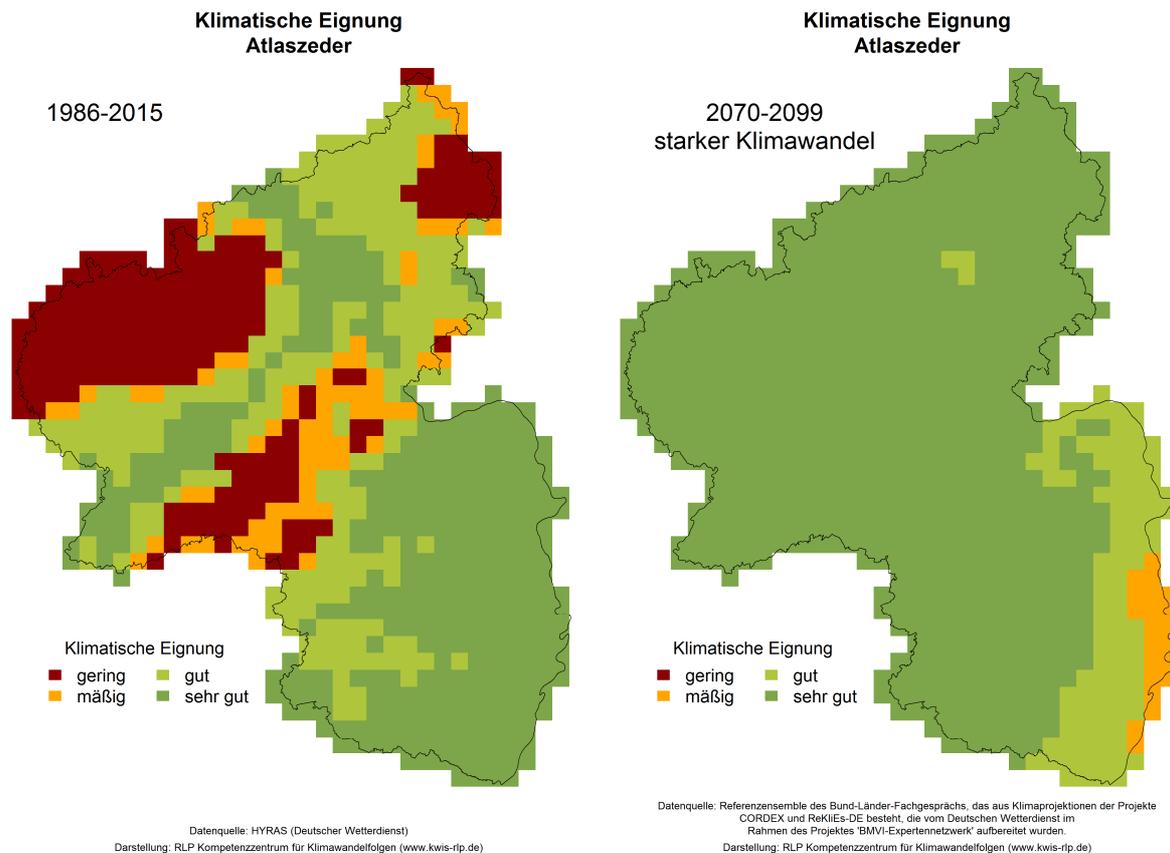


Abbildung 3: Klimatische Eignung in Rheinland-Pfalz in der Gegenwart (1971-2000, Datensatz Hyras, Deutscher Wetterdienst) und in der Zukunft (2070-2099) nach dem Klimaszenario RCP8.5 (Modellkombinationen BMVI Expertennetzwerk). Dargestellt ist die Anzahl der Klimakombinationen, die mit dem Standort übereinstimmen.

(2) Standortansprüche

Allgemeine Standortbeschreibung

Die Atlaszeder bevorzugt warme, sonnige Standorte und kommt auf einer Vielzahl unterschiedlicher Böden und in diversen Waldgesellschaften vor. Optimum in Plateaulagen des Mittleren Atlas (1600-2200 m, Niederschläge 900-1500 mm)¹
Lebensbereich nach Roloff & Bärtels (2008)⁷: 6.4.1.1

Wasserhaushalt (Trockenheits-, Staunäsetoleranz, Hydromorphiestufe)

Optimum des Jahresniederschlags bei 900 mm (fallen v. a. in den Wintermonaten, im Sommer ausgeprägte Trockenperiode)¹, zufriedenstellende Wuchsleistung bei Niederschlägen ab 600 mm⁸
Im natürlichen Verbreitungsgebiet liegen die Jahresniederschläge bei 200-1100 mm, die Niederschläge in der forstlichen Vegetationszeit bei 70-200 mm.

Bodenansprüche (Nährstoffansprüche, Kalktoleranz, pH-Wert, Tontoleranz)

pH-Werte 5,5-8,⁹

bevorzugt Silikatböden, bei Tiefgründigkeit und ausreichender Niederschlagsmenge auch auf Kalkböden; reagiert positiv auf gute mineralische Nährstoffversorgung (v. a. Phosphor); bestes Wachstum auf kieselhaltigem Felsgestein (v.a. Schiefer, Glimmerschiefer), gute Resultate auch auf

Sandstein, Gneis, Basalt und Dolerit; Wurzeln können gut in Gesteinsrisse eindringen, Alluvialböden, Kolluvien und Geröll sind daher besser geeignet als Alterit

nicht geeignet sind verhärtete Horizonte oder Materialien (z. B. Ortstein, Kalkausfällung), tonhaltige, kompakte, verschlemmte oder hydromorphe Böden (Hallimaschbefall); zu vermeiden sind Substrate mit hohem Magnesiumanteil, schlecht durchlüftete oder sehr arme Böden; Bormangel führt zu typischem Buschwachstum, lässt sich auf bestimmten armen Silikat-Grundgesteinen und Wassermangelstandorten beobachten (v. a. bei noch schlecht ausgebildetem Wurzelsystem), so auf armem Granit (z. B. in den französischen Departements Hérault, Ardèche, Corrèze), auf Gneis (z. B. im frz. Departement Haute-Loire), auf Basalt und auf Schiefer (seltener und weniger stark ausgeprägt)^{4, 8}

auf flachen bis tiefgründigen, trockenen bis fast nassen, nährstoffarmen bis –reichen Standorten; Ausschlussgründe sind staunasse oder wechselfeuchte Böden und flachgründige Kalkstandorte¹.

Licht-, Wärmeansprüche (Strahlungstoleranz / Bedürfnisse Einstrahlungswinkel)

Halbschatten¹, Pionierbaumart, kann aber Schatten in der Jugendphase tolerieren⁴; bevorzugt sonnige und warme Standorte³, keine zu langen Kälteperioden (Jungpflanzen bis 5 Jahre)¹

Im natürlichen Verbreitungsgebiet liegen die Jahresmitteltemperaturen bei 9-15 °C, im wärmsten Monat bei 18-25 °C.

Waldgesellschaften

Quercus pubescens, *Pinus nigra nigra*, *Pinus nigra laricio*⁴

semiarid bis humid oft stabile Vergesellschaftung mit Steineiche (*Quercus ilex*), auf trockenen Standorten mit *Juniperus oxycedrus*, *J. thurifera*, *Pinus halepensis*, *P. pinaster*, *Quercus ilex*; weiterhin *Quercus rotundifolia*, *Abies maroccana*, Eiben, Ahorn, *Abies numidica*¹, sowie *Quercus canariensis*, *Populus tremula*, *Juniperus communis subsp. hemisphaerica*, *J. turbinata*, *Acer campestre* und *Fraxinus dimorpha*⁵

hohe Mischungsfähigkeit, am Mont Ventoux in Mischwäldern mit Schwarzkiefer und Spanischer Tanne (*Abies pinsapo*), in Niederwäldern mit Flaumeiche^{1, 10}

nach M'Hirit 1999¹¹ je nach Standort mit folgenden Arten vergesellschaftet:

a: *Abies maroccana*, *Abies numidica*; *Taxus baccata*, *Ilex aquifolium*, *Quercus mirbekii*, *Acer granatense*, *Acer obtusatum*

b: *Quercus ilex*; *Ilex aquifolium*, *Acer monspessulanum*

c: *Argyrocystis battandieri*, *Ilex aquifolium*

d: *Juniperus thurifera*, *J. oxycedrus*

mediterran-montaner Atlas-Zedernwald (*Cedron atlanticae*)¹²:

- Steineichen-Zedern-Mischwald (schattseitig, subhumid): *Quercus rotundifolia*, *Ilex*, *Acer monspessulanum*
- Pfingstrosen-Zedernwald (humid, meist Basalt): *Quercus rotundifolia*, *Qu. afares*, *Qu. faginea*, *Ilex*, *Taxus*, *Acer monspessulanum*
- Silikat-Zedernwald (Sandstein-Braunerden): *Quercus rotundifolia*, *Qu. canariensis*, *Qu. faginea*, *Acer monspessulanum*, *A. granatense*
- *Juniperus thurifera*-*Cedrus atlantica*-Wald (semiarid, Kalkstein-Spaltenböden): *Juniperus thurifera*

(3) Abiotische und biotische Risiken

Dürre- und Hitzetoleranz

dichte Bestände sind wenig entflammbar⁴

sehr trocken tolerant, aber erst bei 2-jährigen Bäumen⁸, hitzeverträglich bis 40 °C, aber geringere Sommerdürretoleranz als die Libanonzeder; algerische Herkünfte trocken toleranter als marokkanische⁸, hohe Mortalität in tieferen Lagen in Algerien, die auf zu starken Trockenstress zurückgeführt werden konnten; z. T. wurden diese Regionen durch trocken tolerantere Arten (z. B. *Quercus ilex*) eingenommen; reduziertes Wachstum eindeutig mit geringen Niederschlagsmengen korreliert¹³

Frostempfindlichkeit

frosthart bis -28 °C¹, erträgt keine langen Kälteperioden, ausgesprochene Frostlagen sind Ausschlussstandorte⁸

Die Spätfrostempfindlichkeit ist abhängig von der Herkunft, französische Sekundär-Herkünfte sind durch früheren Austrieb spätfrostgefährdeter als Herkünfte aus Marokko⁸

Im natürlichen Verbreitungsgebiet liegen die mittleren Januartemperaturen bei -1 bis 7 °C.

Sturmanfälligkeit

geringe Windwurfanfälligkeit bei tiefreichendem Wurzelsystem, aber anfällig gegen Windbruch und Schneelast durch sprödes Holz⁴

Schädlinge

Megastigmus schimitscheki, *M. pinsapinis* (Erzwespen)^{1, 4}

Blattläuse: *Cedrobium laportei*, *Cinara cedri*⁴

Sphaeropsis sapinea (Diplodia-Triebsterben)⁴

Zunderschwamm (*Fomes*)⁴

Thaumetopoea pityocampa (Pinien-Prozessionsspinner), *T. bonjeani* (Zedern-Prozessionsspinner)¹

Epinotia cedricida (Wickler)³

Acleris undulana (Wickler)¹

Evetria buoliana (Kiefertriebwickler)³

Großer Brauner Rüsselkäfer (*Hylobius abietis*) (*Courbet*)

Sekundärschädlinge: Prachtkäfer (*Buprestidae*), Bockkäfer (*Cerambycidae*), Borkenkäfer (*Scolytidae*)¹

*Trametes pini*¹

Ungulina (*Laricifomes*, *Fomes*, *Polyporus*) *officinalis* (Lärchenschwamm)^{1, 3}

Armillaria mellea (Hallimasch, außerhalb des mediterranen Raums)¹

Heterobasidion annosum (Gemeiner Wurzelschwamm, außerhalb des mediterranen Raums)¹

Seiridium cardinale (Zypressenkrebs)¹⁰

Cinara cupressivora (Zypressenlaus)¹⁰

Phomopsis (*Phacidiopycnis*) *pseudotsugae* (Schwarzfleckenkrankheit)¹⁰

Empfindlichkeit gegenüber Wildeinfluss

Schäden durch Kaninchen, Rehwild (Verfegen), Rotwild (Schälen)⁴

(4) Waldwirtschaftliche Hinweise

Verjüngung (Naturverjüngung, künstlich, Mineralbodenkeimer)

Während Dürreperioden stagniert das Höhenwachstum, wird aber im darauffolgenden Jahr wieder uneingeschränkt fortgesetzt^{4, 14}.

Die erste Fruktifikation erfolgt mit 40 Jahren, danach alle 3-5 Jahre. Die Entwicklung der Zapfen benötigt 2 Jahre, zum Aufspringen der Zapfen ist ein alternierendes Frieren-Auftauen erforderlich. Für die Keimung ist ein guter Kontakt zum mineralischen Boden wichtig, gegebenenfalls durch Aufreißen des Bodens. Sämlinge und Setzlinge sind empfindlich gegenüber Konkurrenz durch Krautschicht und gegenüber Trockenheit während der Etablierung⁴.

Pflanzung sollte an Standorten mit hoher Spätfrostgefährdung unter Schirm erfolgen⁴.

Schäden durch den Fichtenrüsselkäfer (*Hylobius abietis*) treten insbesondere dann auf, wenn zuvor durch Fichtenholzeinschlag frische Baumstümpfe verbleiben (Empfehlung: 1-3 Jahre Abstand zwischen Einschlag und Zedernpflanzung)⁴.

Ausreichende Pflanzdichte und gezielte Durchforstung sind zu empfehlen (sehr unterschiedliches Wachstum, heterogene Bestände), ebenso eine frühzeitige, starke Durchforstung und Grünastung zur Erhöhung der Trockenstresstoleranz⁴. Auflichtung bewirkt stärkere Fruktifikation¹⁵.

Im natürlichen Verbreitungsgebiet wächst die Atlaszeder meist truppweise, es entstehen gestufte, plenterartige Bestände. An lichten Stellen (z. B. nach Altbaumentnahme) kann Naturverjüngung stattfinden. Auspflanzung im Frühjahr sollte rechtzeitig erfolgen, damit sich die Wurzel vor der Trockenheit im Sommer entwickeln kann. Containerpflanzen sind vorteilhafter als wurzelnackte Pflanzen.¹ Die Bestandsbegründung sollte in flachen bis Mittelgebirgsregionen stattfinden⁴.

Stockausschlagfähigkeit

k. A.

Genetische Ressourcen, Saatgutverfügbarkeit und gesetzliche Grundlagen

Die Art unterliegt dem Forstvermehrungsgutgesetz¹⁶.

Alle drei Ausgangsbestände in Frankreich (Mont Ventoux, Ménerbes und Saumon) sind für die Saatgutgewinnung zugelassen. Aus diesen Saatguterntebeständen wird Saatgut der höchsten Kategorie "getestet" gewonnen und in den Verkehr gebracht. Es ist das einzige Saatgut, das momentan auf dem Markt verfügbar ist.¹ In den Ursprungsländern in Nordafrika werden derzeit keine kommerziellen Ernten durchgeführt, daher ist derzeit kein Saatgut von dort verfügbar.⁸

Herkünfte aus dem Sahara-Atlas gelten als besonders trockentolerant¹. Als besonders für den Anbau geeignet gelten die französische Sekundärherkunft Mont-Ventoux (algerischer Ursprung), die algerischen Herkünfte Tikjda und Barbors aus dem Tell-Atlas und die Herkunft Chélia aus dem Sahara-Atlas⁸.

Standorte genetischer Ressourcen nach EUFGIS: 1 in Italien¹⁷.

(5) Leistung

Wachstum

Das Wachstum ist in der Jugend sehr langsam, nimmt im Alter zu. Gerade Wuchsform entsteht auch bei seitlichem Konkurrenzdruck, überwiegend wipfelschäftig, in höherem Alter vollholzige Stämme. Frankreich: im Alter von 130 Jahren Gesamtwuchsleistung von 883 m³/ha; Ungarn: auf zwei Versuchsflächen höhere Wuchsleistung als Fichte¹.

In Italien wurden mittlere Höhen von 22 und 27 m und mittlere Durchmesser von 26 und 35 m bei einem Bestandsalter von 55 und 72 Jahren in einem Schwarzkiefern-Mischbestand ermittelt⁶.

Höhenwachstum korreliert am stärksten mit der Bodenmächtigkeit; ausreichende Bestandsdichte und Astung notwendig, zur Minimierung eines starken Wachstums von Seitenästen; sehr unterschiedliches Wachstum, heterogene Bestände, daher sind eine ausreichende Pflanzdichte und gezielte Durchforstung zu empfehlen; starke, frühzeitige Durchforstung und eine selektive Jungbestandspflege reduzieren die Kosten der Wertholzproduktion⁴

Durch Selektionsdruck, genetische Drift, Beimischung von Populationen und Änderungen in der räumlichen Struktur ihres Bestäubungssystems passt sich *C. atlantica* schnell ökologisch und genetisch an¹⁸.

Holzeigenschaften, Verwendung und ökonomische Bedeutung

sehr langlebiges Kernholz, reich an essentiellen Ölen, ideal für die Verwendung im Außenbereich, ohne Bodenkontakt benötigt das Holz keine Behandlung; geringe Elastizität; geringes Schwinden und kein Verzug beim Trocknen; kann für die meisten Holznutzungen verwendet werden (Papier, Paletten, Verschalung bis hin zu Kunsttischlerei, Skulpturen, Furnier); weitere Details zur Holzbeschaffenheit in (Courbet *et al.*, 2012)⁴

hohe Dichte und Stabilität, gut zu bearbeiten und sehr beständig (ohne Bodenkontakt)¹

Ökosystemleistungen

Wiederaufforstung devastierter und erosionsgefährdeter Flächen¹

(6) Naturschutz und Biodiversität

Potenzial für Invasivität

nicht invasiv¹

Hybridisierung

hybridisiert mit anderen Zedernarten, am häufigsten mit *C. libani*¹

Artenvielfalt

vergesellschaftet mit *Tricholoma pessundatum* (Getropfter Ritterling), *Lactarius sanguifluus* (Weinroter Kiefernreizker), *Geopora sumneriana* (Zedern-Sandborstling)³

Literaturverzeichnis

- [1] Seho, M. (2019) Kurzportrait Atlaszeder (*Cedrus atlantica* (Endl.) Manetti ex Carrière). <http://www.waldwissen.net>, Stand 18.01.2019.
- [2] Copes-Gerbitz, K., Fletcher, W., Lageard, J. G. A., Rhanem, M., and Harrison, S. P. (2019) Multidecadal variability in Atlas cedar growth in Northwest Africa during the last 850 years: Implications for dieback and conservation of an endangered species, *Dendrochronologia (Verona)* 56.
- [3] Toth, M. J. (1971) Le cèdre - Cèdre de l'atlas en France, *Bulletin de la Vulgarisation Forestier* 71.
- [4] Courbet, F., Lagacherie, M., Marty, P., Ladier, J., Ripert, C., Riou-Nivert, P., Huard, F., Amandier, L., and Pailassa, É. (2012) Le cèdre en France face au changement climatique: bilan et recommandations. Document réalisé dans le cadre du projet « Installation et conduite des peuplements de cèdre face au changement climatique » soutenu par le Réseau Mixte Technologique « Adaptation des forêts au changement climatique » (RMT AFORCE), *Forêt Entreprise n°204 in Dossier "Changement climatique : quelques outils pour comprendre et anticiper"*. Pages 41-45.
- [5] Yahy, N., and Djellouli, Y. (2010) Groupements forestiers et préforestiers à *Cedrus atlantica* Manetti d'Algérie: état des connaissances et dynamique des syntaxons, *Revue Forestière Française* LXII.
- [6] Ferreti, F. (1998) Le prove di introduzione di specie forestali esotiche: l'esperienza condotta a Vallombrosa, *Annali Istituto Sperimentale Selvicoltura - Arezzo* 29.
- [7] Roloff, A., and Bärtels, A. (2008) Flora der Gehölze. Bestimmung, Eigenschaften und Verwendung, *Eugen Ulmer KG 3. Auflage*.
- [8] Huber, G., and Storz, C. (2014) Zedern und Riesenlebensbaum - welche Herkünfte sind bei uns geeignet?, *LWF wissen* 74.
- [9] TU Dresden, P. f. F. (2012-2015) Citree – ein Forschungsprojekt der TU Dresden, <https://citree.de/db-names.php>.
- [10] Savill, P. (2019) The Silviculture of Trees Used in British Forestry, *CABI*.
- [11] M'Hirit, O. (1999) Le Cèdre de l'atlas à travers le réseau silva mediterranea "Cèdre". Bilan et perspectives, *Forêt Méditerranéenne. t. XX. no 3*.
- [12] Mayer, H. (1986) Europäische Wälder, *Gustav fischer Verlag ISBN-13: 978-3437203558*.
- [13] Slimani, S., Derridj, A., and Guttierrez, E. (2014) Ecological response of *Cedrus atlantica* to climate variability in the Massif of Guetiane (Algeria), *Forest Systems* 23.
- [14] Leder, B., and Wolff-Metternich, C. v. (2018) Kurzportrait Libanonzeder (*Cedrus libani*). <http://www.waldwissen.net>, Stand 05.10.2018.
- [15] Poornadjidian, M. R., and Tabari, M. (2007) Growth and plant diversity in a man-made thinned *Cedrus atlantica* stand, *Pak J Biol Sci* 10.
- [16] Bundestag. (2015) Forstvermehrungsgutgesetz vom 22. Mai 2002 (BGBl. I S. 1658), das zuletzt durch Artikel 414 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist.
- [17] European Forest Institute. EUFGIS - European Information System on Forest Genetic Resources.
- [18] Fady, B. (2003) Introduced forest tree species: some genetic and ecological consequences. Conifers Network. Report of the fourth meeting (18-20 October 2003, Pitlochry, United Kingdom).