



Waldbau und Klimawandel

Waldbauliche Empfehlungen des Kantons Solothurn

Erläuternder Bericht

Im Auftrag des Amtes für Wald, Jagd und Fischerei
Abteilung Wald, Samuel Scheibler

bearbeitet durch:

Geri Kaufmann, dipl. Forsting. ETH/SIA, Umweltfachmann SVU
Manuela Schmutz, MSc ETH Umweltnaturwissenschaften

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage und Projektziel	3
2	Nachgefragte Leistungen und Vorgehen	4
2.1	Begleitende Arbeitsgruppe	4
3	Klimawandel im Kanton Solothurn	5
4	Baumartenwahl für die Zukunft	6
4.1	Bedeutung der Baumartenwahl	6
4.2	Bisherige Baumartenempfehlungen	6
4.3	Anfälligkeit bisheriger Baumarten gegenüber Klimaänderungen	6
4.4	Potenzielle Baumarten für die Zukunft	7
4.5	Nicht-heimische Baumarten	8
4.6	Differenzen und Umgang damit	9
5	Waldbauliche Strategien	10
5.1	Anpassungsstrategien für bestehende Wälder	10
5.2	Waldbauliche Handlungsprinzipien	10
5.3	Umgang mit collinen Einheiten	12
6	Standort-Steckbriefe	13
6.1	Auswahl der Standorte mit Standort-Steckbriefen	13
6.2	Inhalte der Standort-Steckbriefe	13
6.3	Beiträge der öffentlichen Hand	15
7	Dokumentation und Anpassungen	16
8	Baumartenwahl und Mischungsregulierung	17

1 Ausgangslage und Projektziel

Im Hinblick auf den Klimawandel sollen bei waldbaulichen Eingriffen frühzeitig klimataugliche Baumarten gefördert werden. Das Amt für Wald, Jagd und Fischerei (AWJF) des Kantons Solothurn will deshalb den Forstbetrieben und Waldeigentümern praxistaugliche und standortbezogene Instrumente zur Verfügung stellen. Dabei sind basierend auf der Standortkarte die bezirksweisen waldbaulichen Kommentare und die nationale TreeApp (www.tree-app.ch) die zentralen Grundlagen. Das nationale Tool zur Herleitung von Empfehlungen klimatauglicher Baumarten soll mit dem Knowhow zu den Feinheiten und Besonderheiten der kantonalen Waldstandorte verknüpft werden.

Das Projektziel besteht in der Implementierung der kantonalen Standortkartierung sowie der gleichzeitigen Hinterlegung von neu erstellten, kantonalen Standort-Steckbriefen in die TreeApp. Damit stellt der Kanton wertvolle Grundlagen für waldbauliche Entscheide im Hinblick auf den Klimawandel zur Verfügung.

2 Nachfragefragte Leistungen und Vorgehen

Die wichtigsten Inhalte der Solothurner Waldbaukommentare sollen in Form von «Standort-Steckbriefen» (Ein Steckbrief pro Standort) in die TreeApp integriert werden. Mit Mausklick auf die Karte (vom Büro aus) oder via GPS im Feld können sich Nutzende direkt den Waldstandort anzeigen lassen (z.B. 12a).

Der TreeApp-Algorithmus liefert - bezogen auf den Ausgangs-Standort zusammen mit den modellierten Höhenstufen gegen Ende des 21. Jahrhunderts bei mässigem oder starkem Klimawandel - eine Baumartenempfehlung. Weiterführende Informationen zum künftigen Waldstandort, wie etwa waldbauliche Empfehlungen, gibt TreeApp jedoch nicht ab.

Die Standort-Steckbriefe hingegen liefern den Nutzenden zusätzlich vertiefte Informationen zum künftig zu erwartenden Waldstandort. Sie enthalten ergänzend eine Beschreibung (Waldbild, Boden, Bodenvegetation, etc.) sowie Hinweise zur waldbaulichen Behandlung.

Die Standort-Steckbriefe richten sich in erster Linie an Waldfachleute wie beispielsweise Revierförster. Sie sind jedoch auch für Waldeigentümer und Interessierte zugänglich.

2.1 Begleitende Arbeitsgruppe

Das Projekt zur Erarbeitung der waldbaulichen Empfehlungen des Kantons Solothurn wurde unter der Leitung von Rolf Manser und Samuel Scheibler durch eine Arbeitsgruppe begleitet. Mitglieder der Arbeitsgruppe sind Patrik Mosimann, Adrian Widmer, Christoph Gubler und Stefan Probst. Geri Kaufmann hat den Prozess als externe Fachperson unterstützt.

3 Klimawandel im Kanton Solothurn

Im Kanton Solothurn kommen die beiden grossen Standortregionen Mittelland und Jura vor. Die Höhenverbreitung reicht von rund 280 m ü. Meer (Dornach) bis zu 1'445 m ü. Meer (Hasenmatt) und umfasst aktuell die drei Höhenstufen submontan, untermontan und obermontan. Dabei weist die submontane Stufe mit gut 50 % die grösste Verbreitung auf. Die obermontanen Tannen-Buchenwälder machen knapp 10 % aus.

Der Klimawandel bewirkt eine Verschiebung der Höhenstufen. Unabhängig vom betrachteten Modell (Klimawandel stark oder mässig), werden die Tannen-Buchenwälder (obermontane Stufe) bis Ende des 21. Jahrhunderts voraussichtlich verschwinden. Mit dem Szenario «Klimawandel stark» werden viele der tiefen Lagen (heute submontan) collin und damit zu Eichenwald-Standorten. Die Juragebiete werden mehrheitlich Buchenwaldstandorte bleiben. Im Mittelland wird es je nach Ausprägung des Klimawandels eine Verschiebung Richtung Eichenwald geben (vgl. Anhang 2). Jetzige Hauptbaumarten wie Fichte, Tanne und auch die Buche werden gleichzeitig viel mehr Probleme bekommen.

So wie es aussieht, wird die Fichte bei uns weitgehend verschwinden. Dieser Veränderungsprozess erfolgt schleichend und wird teilweise durch Extremereignisse wie Hitzewellen, Sturmereignisse, Dürreperioden, usw. beschleunigt.

Herausforderungen für die Waldwirtschaft

Für die Waldwirtschaft stellt sich die Frage, wie auf die Veränderungen reagiert werden soll. Es ist nicht möglich, die Baumartenzusammensetzung der Wälder in kurzer Zeit grossflächig anzupassen. Aktive, lenkende Eingriffe sollen jedoch darauf hinzielen, die Baumarten- und Strukturvielfalt zu erhöhen und so mittel-langfristig Risiken zu minimieren.

Die Thematik bietet noch viele offene Fragen und Unsicherheiten.

4 Baumartenwahl für die Zukunft

4.1 Bedeutung der Baumartenwahl

Die Baumartenwahl spielt bei den langen Produktionszeiträumen in der Waldbewirtschaftung eine zentrale Rolle. Kurzfristige Anpassungen in der Artenzusammensetzung wie sie bei landwirtschaftlichen Kulturen möglich sind, können im Wald nicht vorgenommen werden. Risikoreiche und/oder risikobehaftete Baumarten sind sehr zurückhaltend einzusetzen. Diversität wird zunehmend wichtiger, auch im Hinblick auf mögliche Ausfälle von bestimmten Baumarten (z.B. Esche). Grossflächige Reinbestände sind zu vermeiden. Deshalb ist die Angabe der möglichen Baumarten ein zentrales Element der Standort-Steckbriefe.

4.2 Bisherige Baumartenempfehlungen

Die bisherigen kantonalen Baumartenempfehlungen sind in den bezirksweisen Kommentaren zur Standortkartierung dokumentiert. Einzelne Waldstandorte sind im Bericht «Die natürliche Vielfalt der Wälder im Kanton Solothurn» in Standort-Steckbriefen beschrieben. Ein wesentlicher Bestandteil dieser Steckbriefe ist die Baumartenempfehlung. Diese Empfehlungen gelten nach wie vor für die jeweiligen Waldstandorte. Sie wurden jedoch anhand neuer Erkenntnisse ergänzt und überarbeitet. Unter anderem wurden unter Berücksichtigung der Standorttauglichkeit nicht-heimische Baumarten aufgenommen.

4.3 Anfälligkeit bisheriger Baumarten gegenüber Klimaänderungen

Wie bereits oben erwähnt, weisen einige bisherige Hauptbaumarten im Zusammenhang mit dem Klimawandel grosse Probleme auf.

Fichte

Die flach wurzelnde Fichte leidet zunehmend unter Trockenheits- und Hitzestress. Sie wird dadurch noch anfälliger für Borkenkäfer-Befall. Der Fichten-Anteil an den Bestockungen ist etwa seit Beginn dieses Jahrtausends bereits deutlich zurückgegangen. Dazu haben auch vermehrte Sturmereignisse beigetragen. Die Kumulation solcher Ereignisse/Stress-Situationen schwächt Fichtenbestände stark und macht sie anfällig für Schädlinge. Insbesondere ältere Fichtenbestände sind stark gefährdet.

Es wird ausserdem erwartet, dass sich die Borkenkäfer bei höheren Temperaturen schneller vermehren werden, da sich in warmen Jahren jeweils drei statt bisher nur zwei Käfergeneration entwickeln können.

Buche

Die Buche leidet vor allem auf eher flach- bis mittelgründigen, durchlässigen Böden unter Trocken- und Hitzestress. Dies trifft im verstärkten Ausmass auf südexponierte Hanglagen zu. Besonders gefährdet sind ältere Buchen, vor allem wenn sie exponiert und nicht im geschützten Bestandesgefüge stehen.

Die Buche ist zwar in der Jugend nach wie vor sehr konkurrenzstark und verdrängt natürlicherweise viele andere Baumarten. Mit zunehmendem Alter wird sie jedoch Probleme mit der Klimaerwärmung bekommen. Wenn die Absicht besteht, in solchen verjüngungsfreudigen Buchen-Jungwaldbeständen künstlich andere Baumarten einzubringen, muss sehr viel Aufwand zur «Bekämpfung» der Buchenverjüngung betrieben werden.

Es ist zu befürchten, dass die Buche langfristig in den tiefsten Lagen des Kantons deutlich weniger vertreten sein wird.

Tanne

Die Tanne wurde mit ihrem tiefreichenden Wurzelwerk lange als die Nadelbaumart mit Zukunft angeschaut. Seit rund 2015 hat sie aber auch zunehmend Mühe bekommen. Trocken- und Hitzestress haben ihr vermehrt zugesetzt. Davon waren vor allem ältere Tannen betroffen. Im Gebiet des Jura-Südfusses ist es beispielsweise gemäss Beobachtungen und Feststellungen der Förster zu vielen Tannen-Abgängen gekommen.

4.4 Potenzielle Baumarten für die Zukunft

Nach heutigem Wissensstand dürfen einzelne heimische Baumarten aufgrund ihrer Standortansprüche vermutlich von den Klimaveränderungen profitieren. Es sind dies:

- Feld- und Spitzahorn
- Grauerle
- Hagebuche
- Mehlbeere, Elsbeere
- Nussbaum
- Schwarzerle
- Sommer-/Winterlinde
- Stechpalme
- Stiel- und Traubeneiche
- Vogelkirsche
- Waldföhre
- Weidenarten
- Wildapfel und Wildbirne
- Zitterpappel

Zusätzlich zu den oben genannten Arten können einzelne, bisher nur selten verwendete, «neue» heimische Arten von den Bedingungen profitieren. Es sind dies:

- Hopfenbuche
- Blumenesche
- Edelkastanie
- Zerreiche

Für einen möglichst optimalen Einsatz dieser Baumarten müssen sie auf den ihnen zusagenden Standorten eingesetzt werden. Dies wird in den Standort-Steckbriefen berücksichtigt.

4.5 Nicht-heimische Baumarten

Die Fachstelle Waldbau in Lyss hat unter Berücksichtigung des jeweiligen standörtlichen Spektrums (Ökogramm) für die colline Stufe eine Liste von möglichen Baumarten definiert. Aus diesem Spektrum hat der Kanton Solothurn die folgenden nicht-heimischen Baumarten in die Baumarten-Palette der kantonalen Standort-Steckbriefe aufgenommen:

- Atlaszeder
- Baumhasel
- Douglasie
- Libanonzeder
- Orientbuche
- Roteiche
- Schwarznuss
- Tulpenbaum

Die nicht-heimischen Baumarten werden durch die Fachstelle Waldbau für die colline Höhenstufe (alle Einheiten mit Index ..c) empfohlen.

Die nicht-heimischen Baumarten wurden gemäss ihrer standörtlichen Eignung (Bodenfeuchte/Nährstoffe) auch in die Standort-Steckbriefe der submontanen Stufe aufgenommen. Beim künftigen Einsatz dieser Baumarten sollen unbedingt ihre Standortansprüche und die vermutete Höhenverbreitung berücksichtigt werden.

Die Baumartenempfehlung der TreeApp enthält zudem auch noch den Blauglockenbaum. Gemäss der neuen Verordnung über den Umgang mit Organismen in der

Umwelt (Änderungen vom 1. September 2024) ist der Blauglockenbaum verboten. Deshalb wurde er nicht in die kantonalen Standort-Steckbriefe aufgenommen.

Ebensowenig wurde die Robinie in die Steckbriefe aufgenommen, da sie als invasiv gilt.

Anhang 3 enthält eine Zusammenstellung von Ansprüchen/Eigenschaften zu den aufgelisteten nicht-heimischen Baumarten.

4.6 Differenzen und Umgang damit

Die empfohlenen Baumarten der TreeApp und der Standort-Steckbriefe weichen teilweise voneinander ab:

- Die TreeApp vermittelt eine auf Fachwissen basierende, schweizweite Aussage über die künftig zu erwartende Baumarteneignung pro Standort.
- Die Standort-Steckbriefe basieren zusätzlich zum Fachwissen auf der Solothurner Haltung zum naturnahen Waldbau und berücksichtigen gezielt die Solothurner Standortverhältnisse.
- Falls Abweichungen zwischen den Inhalten der Bezirks-Kommentare und den Standort-Steckbriefe bestehen (z.B. Baumarten) gelten die Angaben der Standort-Steckbriefe.
- Für das Beitragswesen im Kanton Solothurn sind ausschliesslich die Angaben der Standort-Steckbriefe relevant (vgl. auch 6.3).

5 Waldbauliche Strategien

Die folgenden Ausführungen stammen weitgehend aus dem WSL-Merkblatt 59.1 vom Oktober 2017 «Naturnaher Waldbau im Klimawandel».

5.1 Anpassungsstrategien für bestehende Wälder

Als Folge des Klimawandels ändern sich wichtige ökologische Rahmenbedingungen für den Wald. Im waldbaulichen Handwerk bleibt vieles gleich: Ausgangspunkt ist nach wie vor der naturnahe Waldbau mit standortgerechten Baumarten, vertikal und horizontal strukturierten Mischbeständen und einem hohen Naturverjüngungsanteil. In vielen Beständen muss die bisherige Bewirtschaftung vorderhand denn auch nur geringfügig angepasst werden. Sofortige Richtungsänderungen sind nur dann angezeigt, wenn die heutige Baumartenzusammensetzung nicht zukunftsfähig ist und sie sich durch Eingriffe sinnvoll verändern lässt. Im Dauerwald ergeben sich Schlüsselsituationen hierfür bei fast jedem Eingriff, im Femelschlagbetrieb hingegen gilt es, den richtigen Zeitpunkt abzapfen: die Phasen der Bestandesverjüngung und der Jungwaldpflege. Die Handlungsprinzipien zur Anpassung des Waldes an den Klimawandel dürfen nicht schematisch angewendet werden. Die Vielfalt der Ausgangssituationen – Standorte, Baumarten, Bestandesstruktur, erwartete Waldleistung usw. – erfordert massgeschneiderte Anpassungsmassnahmen für jeden einzelnen Bestand. Dabei muss man sich über die zu erwartende Veränderung der Standorteigenschaften, insbesondere des Wasserhaushaltes und der Temperatur, eine Vorstellung machen und die Baumarteneignung sorgfältig prüfen.

5.2 Waldbauliche Handlungsprinzipien

Bereits heute lassen sich die Bewirtschaftenden im naturnahen Waldbau von gewissen Handlungsprinzipien leiten, um Risiken zu reduzieren. So setzen sie beispielsweise auf eine standortgerechte Baumartenzusammensetzung, auf Naturverjüngung und auf vielfältige Waldstrukturen. Unabhängig von der Betriebsform zielten diese Handlungsprinzipien bislang darauf ab, die Widerstandsfähigkeit der Wälder gegenüber Störungen (Resistenz) sowie auch ihre Fähigkeit, nach Störungen rasch wieder zum erwünschten Zustand zurückzukehren (Resilienz), zu erhöhen. Angesichts des Klimawandels kommt zu diesen beiden Stossrichtungen eine dritte hinzu: die Förderung der Anpassungsfähigkeit an das sich ändernde Klima. Insgesamt erkennen wir fünf Handlungsprinzipien, deren situative Anwendung die drei genannten Stossrichtungen unterstützt:

1. **Erhöhung der Baumartenvielfalt** mit zukunftsfähigen Arten, weil Mischbestände störungs- und stressresistenter sind, sich nach Störungen rascher erholen und gegen ungewisse zukünftige Bedingungen besser abgesichert sind als Reinbestände;
2. **Erhöhung der Strukturvielfalt**, weil reich strukturierte Wälder, seien sie im Femelschlag- oder im Dauerwaldbetrieb bewirtschaftet, weniger störungsanfällig sind und sich dank vorhandener Vorverjüngung rascher von Störungen erholen;
3. **Erhöhung der genetischen Vielfalt**, weil sie die Anpassungsfähigkeit der jeweiligen Baumart an das sich verändernde Klima fördert;
4. **Erhöhung der Stabilität der Einzelbäume**, weil stabile Bäume weniger anfällig auf Stürme und Schneelast sind;
5. **Reduktion der Umtriebszeit** beziehungsweise des Zieldurchmessers oder die vorzeitige Verjüngung, weil dies den Anteil besonders störungsgefährdeter älterer Bäume und Bestände vermindert und einen rascheren Baumartenwechsel ermöglicht.

Das Handlungsprinzip Nr. 5 ist jedoch mit Bedacht und nur dort anzuwenden, wo es nicht im Konflikt mit den Bewirtschaftungszielen (z.B. hoher Anteil an Alt- und Totholz) steht.

Diese fünf Handlungsprinzipien sind keine Patentrezepte, die sich schematisch anwenden lassen. Man muss sie vielmehr bei waldbaulichen Entscheiden präsent haben und sich ihrer situationsbezogen bedienen. Um die Besonderheiten des jeweiligen Waldstandortes und Waldbestandes zu berücksichtigen, muss man die Ausgangslage sorgfältig beurteilen, sich mögliche Wege in die Zukunft vorstellen und dann eine optimale Lösung wählen. Die folgende Tabelle zeigt Schlüsselsituationen, in denen viel bewirkt werden kann.

Schlüsselsituationen mit Handlungsprinzipien

Handlungsprinzip	Behandlungsphase		
	Verjüngung	Jungwald-/ Nachwuchspflege	Durchforstung
Erhöhung der Baumartenvielfalt mit zukunftsfähigen Arten	●	●	
Erhöhung der Strukturvielfalt	●		●
Erhöhung der genetischen Vielfalt	●		
Erhöhung der Stabilität der Einzelbäume			●
Reduktion Umtriebszeit/Zieldurchmesser bzw. vorzeitige Verjüngung	●		●

5.3 Umgang mit collinen Einheiten

Eine besondere Herausforderung für die Baumartenwahl ergibt sich für die colline Stufe. Diese ist im Mittelland praktisch nicht vorhanden. Deshalb weisen Ökogramme der collinen Stufe in der Standortsregion Mittelland kaum Standortstypen auf. Zudem ist unbekannt, ob es unterhalb der collinen Höhenstufe noch weitere Höhenstufen gäbe, respektive wie die entsprechenden Artengarnituren aussehen würden. Deshalb wurden im Projekt «Adaptierte Ökogramme: Vorarbeiten für Baumartenempfehlungen von Standortstypen, die in der Schweiz heute noch nicht vorkommen», entsprechende Grundlagen erarbeitet. Dazu wurden tiefgelegene Regionen im Ausland gesucht, die heute ähnliche Klimabedingungen aufweisen, wie sie gemäss den beiden modellierten Klimazukünften am Ende des 21. Jahrhunderts in Tieflagen der Schweiz erwartet werden. Auf diese Weise lassen sich Vorstellungen entwickeln, welche Baumarten hier am Ende des Jahrhunderts wachsen können.

Unter Einbezug lokaler Experten wurde eruiert, welche Baumarten in einer künftigen collinen Stufe vorkommen könnten. Mithilfe von Karten der Standorteignung von Baumarten für die Periode 2051–2080 (ZIMMERMANN *et al.* 2015) wurde überprüft, ob eine Baumart dannzumal an der entsprechenden Stelle angezeigt wird. Zudem wurde in heutigen europaweiten Verbreitungskarten von Baumarten überprüft, wo bereits jetzt ein ähnliches Klima zu finden ist, wie es künftig in den tiefen Lagen der Schweiz zu erwarten ist, und ob die entsprechende Baumart dort tatsächlich vorkommt.

Typische wärmeliebende Arten wie die Traubeneiche werden demnach für 2070–2099 in einem grossen Teil der modellierten collinen Stufe erwartet, und zwar für die trockenere (Klimawandel stark) ebenso wie für die weniger trockene (Klimawandel mässig) Klimazukunft.

6 Standort-Steckbriefe

6.1 Auswahl der Standorte mit Standort-Steckbriefen

Die Steckbriefe wurden für alle Waldstandorte, die aktuell und/oder in Zukunft auf mindestens 0.5 Prozent der Waldfläche des Kantons vorkommen, erarbeitet. Die Angaben zu den Steckbriefen stützen sich auf die bezirksweisen Kommentare zur Standortkundlichen Kartierung im Kanton Solothurn. Zusätzlich wurden bisher im Kanton nicht vorkommende, aber künftig zu erwartende Waldstandorte der collinen Höhenstufe aufgenommen und beschrieben. Die beschriebenen Waldstandorte sind im Anhang 1 aufgeführt. Sie decken gut 92 % der Waldfläche des Kantons ab. Bei den nicht beschriebenen Waldstandorten handelt es sich meist um Kleinflächen mit Vorrang Naturschutz, wo die natürliche Waldentwicklung (ohne Eingriffe) im Vordergrund steht.

6.2 Inhalte der Standort-Steckbriefe

Gemäss Zusammenstellung (vgl. Anhang 1) wurden für 54 Standorte im Kanton Standort-Steckbriefe erstellt («Kantonaler Standortstyp» in TreeApp).

Da zu den erwarteten Waldstandorten der collinen Höhenstufe keine Kenntnisse vorliegen, wird bei diesen Einheiten bei vielen Merkmalen der Hinweis «keine Angabe» vermerkt.

Die Informationen der Standort-Steckbriefe sind wie folgt zu interpretieren/lesen:

- **Höhenstufe**
Gibt die aktuelle und/oder die erwartete(n) Höhenstufe(n) an, in welcher der Waldstandort vorkommt.
- **Lage**
Die Höhenverbreitung enthält zwei Aussagen. Die beiden Pfeile geben die aktuelle Höhenverbreitung der Einheit gemäss Standortkarte Solothurn an. Der braun gefärbte Balken zeigt die modellierte Höhenverbreitung der Einheit im Jahr 2085 an (Bereich von Klimawandel mässig und stark). Exposition und Neigung sowie die Angaben zum Relief zeigen die Verbreitungsschwerpunkte eines Standorttyps hinsichtlich der genannten drei Kriterien.
- **Boden**
Die wichtigsten Bodeneigenschaften werden stichwortartig aufgelistet:

Im Ökogramm wird die Spanne der durchschnittlichen Bodenfeuchte und des Säuregrades im Boden dargestellt. Das Kästchen im Ökogramm zeigt den ungefähren Bereich, in welchem der jeweilige Standortstyp vorkommt. Der Bereich wird wegen der Unsicherheit bei den collinen Einheiten nur mit schwachem Raster dargestellt.

- **Waldbild**

Beschreibung des charakteristischen Waldbestandes. Die Angabe fehlt bei den collinen Einheiten.

- **Vegetation Naturwald**

Baumschicht: Liste der heute im Naturwald vorkommenden Baumarten; dominierende Arten sind fett hervorgehoben.

Strauchschicht: Straucharten, welche den Wald-Standort besonders auszeichnen.

Krautschicht: Pflanzenarten, welche den Wald-Standort besonders auszeichnen.

- **Baumartenwahl**

Die **Baumartenempfehlung SO** basiert auf den bezirksweisen Kommentaren zur Standortkundlichen Kartierung der Solothurner Wälder. Die Baumartengarnitur wurde durch die begleitende Arbeitsgruppe angepasst (vgl. Punkt 4.4) und abschliessend durch die Abteilung Wald festgelegt. Dies betrifft auch die Mischungsempfehlung.

Die Auflistung der Baumarten erfolgt in den zwei Kategorien «empfohlen» (unbedingt fördern) und «bedingt empfohlen» (mitnehmen); auch Pflanzungen möglich), immer nach der Reihenfolge:

- heimische Hauptbaumarten
- weitere heimische Baumarten
- Pionierbaumarten (*)
- Nicht-heimische Baumarten (°)
- gefährdete Baumarten (†)

Chancen sowie auch Gefährdungen/Limitierungen geben Hinweise zu bestimmten Baumarten und Verhaltensweisen.

- **Verjüngung**

Der Abschnitt Verjüngung macht, soweit möglich, Angaben zu Verjüngungsschwierigkeiten, zum Verjüngungsverfahren und zu entsprechenden Massnahmen.

- **Pflege**
Unter Pflege sind Hinweise für waldbauliche Massnahmen zur Erreichung des Bestockungsziels zu finden.

- **Produktivität**
Die Angaben zur Produktivität beziehen sich auf den geschätzten jährlichen Holzzuwachs pro Hektare. Der Zuwachs wird beschreibend angegeben und reicht von hervorragend bis sehr gering. Dementsprechend wird die beste Ertragsklasse mit 1, die schlechteste mit 6 bezeichnet.

- **Fläche SO**
Die Angaben unter dieser Rubrik beziehen sich auf drei Grundlagen:
 - Angabe zur kartierten Waldfläche im Kanton (1978–1990)
 - Erwartete Verbreitung der Einheit 1985 mit Klimawandel mässig
 - Erwartete Verbreitung der Einheit 1985 mit Klimawandel stark
 -

6.3 Beiträge der öffentlichen Hand

Ab dem 1. Januar 2025 sind die Baumarten der «Baumartenempfehlung SO» aus den Standort-Steckbriefen beitragsberechtigt. Im Detail bedeutet dies:

- Alle empfohlenen und bedingt empfohlenen Baumarten der Standort-Steckbriefe werden unterstützt (heimische und auch nicht-heimische Baumarten).
- Details zu den Entschädigungen (Pflanzungen «Klimawandel», Jungwaldpflege) werden im Förderprogramm 2025-2028 geregelt.

7 Dokumentation und Anpassungen

Alle obigen Ausführungen entsprechen einer momentanen Betrachtung. Forschung und auch Erfahrungswissen werden zu mehr und angepassten Erkenntnissen führen. In diesem Sinne sind die Ausführungen «nicht in Stein gemeisselt».

Die Empfehlungen, welche nur digital zur Verfügung stehen, können periodisch den neuen Erkenntnissen angepasst werden.

Neues Wissen wird einerseits durch die täglichen Erfahrungen der Waldbewirtschaftenden gesammelt. Andererseits beschäftigen sich unter anderem folgende Projekte von Bund und WSL mit Fragen rund um den Waldbau im Klimawandel:

- **Testpflanzungen:** Schweizweit werden mehr als 55'000 Bäumchen über mehrere Jahrzehnte beobachtet. Sie liefern Informationen zu ihrer Eignung als Baumart im Klimawandel. Im Kanton Solothurn gibt es drei solcher Testpflanzungen (Himmelried, Seewen und Luterbach).
- **My Garden of Trees:** Im gesamten Europa werden Erfahrungen mit verschiedenen Herkünften von Buche und Tanne gesammelt. Im Kanton Solothurn gibt es zwei sogenannte Mikrogärten (Oensingen und Kestenholz).
- **Doku Tool:** Das Projekt versteht sich als Ergänzung zu den Testpflanzungen. Im Gegensatz zu den Testpflanzungen, welche sich auf neu gepflanzte Jungbäume fokussiert, werden mit dem Doku-Tool auch Erfahrungen von Einzelbäumen oder ganzen Beständen jeglichen Alters gesammelt (www.Zukunftsbaumarten.ch).

8 Baumartenwahl und Mischungsregulierung

Bezüglich Baumartenwahl soll die nachstehende Kaskade

- a) Naturverjüngung
- b) Einheimische Baumarten nicht-heimischer Provenienzen
- c) Nicht-heimische Baumarten

angewandt werden. Die Einhaltung dieser Kaskade ist relevant für das Beitragswesen im Kanton Solothurn (vgl. Kapitel 6.3).

Solothurn, 12. August 2024

Kaufmann + Bader GmbH

Geri Kaufmann

Waldstandorte SO

Anhang 1

Nr	Waldstandort	kartierte Fläche (1978–1990)		modellierte Fläche 2085			
				Klimawandel mässig		Klimawandel stark	
		[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]
1	Typischer Waldhainsimsen-Buchenwald	67	0.2%	67	0.2%	6	0.0%
2	Waldhainsimsen-Buchenwald mit Weissmoos	2	0.0%	2	0.0%	2	0.0%
6	Waldmeister-Buchenwald mit Hainsimse	644	2.1%	714	2.3%	150	0.5%
7*	Waldmeister-Buchenwald mit Rippenfarn	787	2.5%	791	2.5%	18	0.1%
7*u	Waldmeister-Buchenwald mit Rippenfarn (auf Schotter)	408	1.3%	408	1.3%	0	0.0%
7a	Typischer Waldmeister-Buchenwald	3 794	12.1%	4 493	14.4%	611	2.0%
7aS	Typischer Waldmeister-Buchenwald, Ausbildung mit Waldziest	211	0.7%	274	0.9%	94	0.3%
7b	Waldmeister-Buchenwald mit Abgerücktähriger Segge	67	0.2%	67	0.2%	0	0.0%
7d	Typischer Waldmeister-Buchenwald, Ausbildung mit Hainsimse	160	0.5%	160	0.5%	11	0.0%
7e	Waldmeister-Buchenwald mit Hornstrauch	301	1.0%	319	1.0%	251	0.8%
7f	Waldmeister-Buchenwald mit Lungenkraut	443	1.4%	727	2.3%	522	1.7%
7g	Waldmeister-Buchenwald mit Lungenkraut, Ausbildung mit Waldziest	157	0.5%	579	1.9%	702	2.2%
7j	Waldmeister-Buchenwald, Ausbildung auf Jurahochflächen	166	0.5%	230	0.7%	203	0.7%
8*	Waldhirsens-Buchenwald mit Rippenfarn	4	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
8a	Typischer Waldhirsens-Buchenwald	700	2.2%	0	0.0%	0	0.0%
8aS	Waldhirsens-Buchenwald, Ausbildung mit Waldziest	63	0.2%	0	0.0%	0	0.0%
8b	Waldhirsens-Buchenwald mit Abgerücktähriger Segge	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
8d	Waldhirsens-Buchenwald, Ausbildung mit Hainsimse	26	0.1%	17	0.1%	0	0.0%
8e	Waldhirsens-Buchenwald, Ausbildung mit Hornstrauch	18	0.1%	0	0.0%	0	0.0%
8f	Waldhirsens-Buchenwald mit Lungenkraut	284	0.9%	0	0.0%	0	0.0%
8g	Waldhirsens-Buchenwald, Ausbildung mit Lungenkraut und Waldziest	180	0.6%	167	0.5%	0	0.0%
8j	Waldhirsens-Buchenwald, Ausbildung auf Jurahochflächen	64	0.2%	0	0.0%	0	0.0%
9a	Typischer Lungenkraut-Buchenwald	3 426	11.0%	10 677	34.2%	10 471	33.5%
9b	Lungenkraut-Buchenwald, Ausbildung mit Hexenkraut	56	0.2%	136	0.4%	144	0.5%
9g	Lungenkraut-Buchenwald, Ausbildung mit Gold-Hahnenfuss	75	0.2%	75	0.2%	61	0.2%
9w	Lungenkraut-Buchenwald, Ausbildung m. «Kriechendem» Liguster	193	0.6%	193	0.6%	177	0.6%
10a	Lungenkraut-Buchenwald mit Immenblatt	1 394	4.5%	2 650	8.5%	2 593	8.3%
10w	Lungenkraut-Buchenwald mit Immenblatt, Ausbildung mit «Kriechendem» Liguster	885	2.8%	1 340	4.3%	1 294	4.1%
11	Aronstab-Buchenwald	594	1.9%	1 377	4.4%	1 119	3.6%
12*	Zahnwurz-Buchenwald mit Weisser Segge	1 054	3.4%	17	0.1%	0	0.0%
12a	Typischer Zahnwurz-Buchenwald	5 146	16.5%	263	0.8%	0	0.0%
12aB	Typischer Zahnwurz-Buchenwald, Ausbildung auf Blockschutt	77	0.2%	13	0.0%	0	0.0%
12b	Zahnwurz-Buchenwald, Ausbildung mit Hexenkraut	193	0.6%	12	0.0%	0	0.0%
12c	Zahnwurz-Buchenwald, Ausbildung mit Heidelbeere	62	0.2%	0	0.0%	0	0.0%
12e	Zahnwurz-Buchenwald mit Weisser Segge	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
12g	Zahnwurz-Buchenwald, Ausbildung mit Bärlauch	589	1.9%	0	0.0%	0	0.0%
12t	Typischer Zahnwurz-Buchenwald, artenarme Ausbildung	399	1.3%	0	0.0%	0	0.0%
12w	Zahnwurz-Buchenwald, Ausbildung mit «Kriechendem» Liguster	454	1.5%	0	0.0%	0	0.0%
13a	Linden-Zahnwurz-Buchenwald	883	2.8%	23	0.1%	0	0.0%
13e	Linden-Zahnwurz-Buchenwald mit Immenblatt	533	1.7%	641	2.1%	617	2.0%
13eh	Alpendost-Buchenwald, Ausbildung mit Blaugras	108	0.3%	0	0.0%	0	0.0%
13g	Linden-Zahnwurz-Buchenwald mit Bärlauch	26	0.1%	26	0.1%	25	0.1%
13h	Alpendost-Buchenwald	210	0.7%	1	0.0%	0	0.0%
13t	Linden-Zahnwurz-Buchenwald, artenarme Ausbildung (Tief lagen-Ausbildung)	155	0.5%	1 223	3.9%	1 200	3.8%

Waldstandorte SO

Anhang 1

Nr	Waldstandort	kartierte Fläche (1978–1990)		modellierte Fläche 2085			
				Klimawandel mässig		Klimawandel stark	
		[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]
14a	Typischer Weissseggen-Buchenwald	817	2.6%	817	2.6%	790	2.5%
14e	Weissseggen-Buchenwald, Ausbildung mit Blaugras	184	0.6%	184	0.6%	180	0.6%
14w	Weissseggen-Buchenwald, Ausbildung m. «Kriechendem» Liguster	284	0.9%	284	0.9%	272	0.9%
15a	Bergseggen-Buchenwald	24	0.1%	24	0.1%	16	0.1%
15w	Bergseggen-Buchenwald, Ausbildung mit «Kriechendem» Liguster	9	0.0%	9	0.0%	9	0.0%
16a	Blaugras-Buchenwald	386	1.2%	15	0.0%	0	0.0%
16l	Blaugras-Buchenwald, Farnreiche Variante	135	0.4%	13	0.0%	0	0.0%
16w	Blaugras-Buchenwald mit Schläffer Segge	12	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
17	Eiben-Buchenwald	150	0.5%	165	0.5%	164	0.5%
18*	Tannen-Buchenwald mit Weisser Segge	219	0.7%	0	0.0%	0	0.0%
18a	Typischer Tannen-Buchenwald	1 798	5.8%	25	0.1%	0	0.0%
18aB	Typischer Tannen-Buchenwald, Ausbildung auf Blockschutt	72	0.2%	1	0.0%	0	0.0%
18g	Tannen-Buchenwald, Ausbildung mit Bärlauch	93	0.3%	0	0.0%	0	0.0%
18w	Tannen-Buchenwald mit Schläffer Segge	15	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
19	Tannen-Buchenwald mit Waldsimse (Wald-Hainsimse)	63	0.2%	1	0.0%	0	0.0%
20	Farnreicher Tannen-Buchenwald	313	1.0%	14	0.0%	0	0.0%
21	Subalpiner Ahorn-Buchenwald	139	0.4%	28	0.1%	0	0.0%
22	Hirschzungen-Ahornwald	167	0.5%	195	0.6%	210	0.7%
22*	Lerchensporn-Ahornwald	6	0.0%	7	0.0%	7	0.0%
22h	Hirschzungen-Ahornwald, Ausbildung hoher Lagen	2	0.0%	1	0.0%	0	0.0%
23	Mehlbeeren-Ahornwald	1	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
25*	Ahorn-Lindenwald	30	0.1%	31	0.1%	29	0.1%
26a	Typischer Ahorn-Eschenwald	181	0.6%	181	0.6%	20	0.1%
26f	Ahorn-Eschenwald mit Lungenkraut	70	0.2%	106	0.3%	99	0.3%
26g	Ahorn-Eschenwald mit Lungenkraut, Ausbildung mit Bärlauch	69	0.2%	69	0.2%	65	0.2%
26h	Ahorn-Eschenwald, Ausbildung mit Alpendost	36	0.1%	0	0.0%	0	0.0%
26w	Ahorn-Eschenwald, Ausbildung mit Pfeifengras	3	0.0%	3	0.0%	3	0.0%
27a	Typischer Seggen-Bacheschenwald	46	0.1%	67	0.2%	29	0.1%
27f	Seggen-Bacheschenwald mit Riesen-Schachtelhalm	58	0.2%	98	0.3%	95	0.3%
27g	Seggen-Bacheschenwald mit Riesen-Schachtelhalm, Ausbildung mit Bärlauch	14	0.0%	14	0.0%	12	0.0%
27h	Seggen-Bacheschenwald, Ausbildung mit Alpendost	40	0.1%	1	0.0%	0	0.0%
27w	Seggen-Bacheschenwald mit Schläffer Segge	9	0.0%	9	0.0%	9	0.0%
28	Typischer Ulmen-Eschen-Auenwald	83	0.3%	83	0.3%	0	0.0%
29	Zweiblatt-Eschenmischwald	46	0.1%	46	0.1%	1	0.0%
29a	Zweiblatt-Eschenmischwald auf Auenböden	67	0.2%	67	0.2%	0	0.0%
29e	Zweiblatt-Eschenmischwald auf Auenböden, Ausb.mit Weisser Segge	51	0.2%	51	0.2%	0	0.0%
30	Traubenkirschen-Eschenwald	65	0.2%	65	0.2%	4	0.0%
38	Flaumeichenwald	95	0.3%	734	2.3%	760	2.4%
38w	Flaumeichenwald, Ausbildung mit Pfeifengras und Betonie	8	0.0%	19	0.1%	21	0.1%
43	Silberweiden-Auenwald	10	0.0%	10	0.0%	0	0.0%
44	Seggen-Schwarzerlenbruchwald	5	0.0%	5	0.0%	0	0.0%
45	Föhren-Birkenbruchwald	3	0.0%	3	0.0%	0	0.0%
46	Peitschenmoos-Fichten-Tannenwald	1	0.0%	1	0.0%	0	0.0%
48	Farn-Tannenmischwald (Blockschutt-Fichtenwald)	44	0.1%	15	0.0%	0	0.0%
49	Schachtelhalm-Tannenmischwald	21	0.1%	0	0.0%	0	0.0%

Waldstandorte SO

Anhang 1

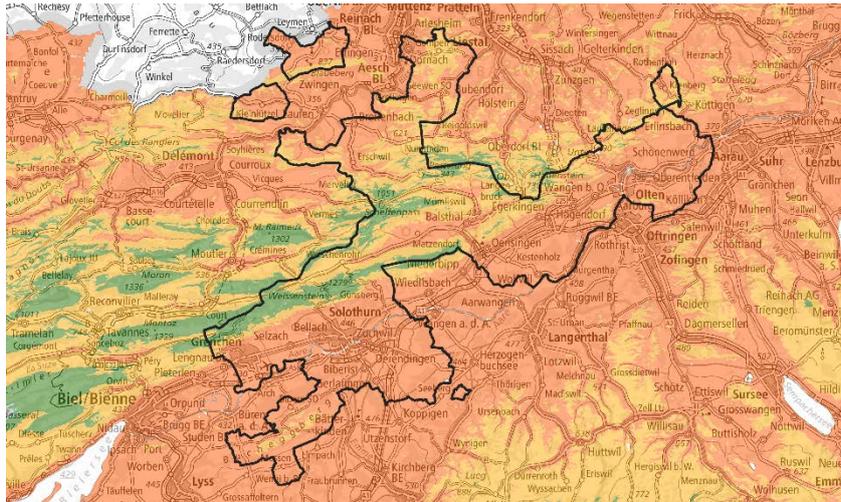
Nr	Waldstandort	kartierte Fläche (1978–1990)		modellierte Fläche 2085			
				Klimawandel mässig		Klimawandel stark	
		[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]
61	Pfeifengras-Föhrenwald	16	0.0%	16	0.0%	16	0.0%
62	Orchideen-Föhrenwald	77	0.2%	77	0.2%	77	0.2%
63	Knollendistel-Bergföhrenwald	13	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
65	Alpenseidelbast-Föhrenwald (Schneeheide-Föhrenwald)	123	0.4%	5	0.0%	0	0.0%
66	Wintergrün-Föhrenwald	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
67	Alpenseidelbast-Bergföhrenwald (Schneeheide-Berg-Föhrenwald)	14	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
69*	Bärlapp-Bergföhrenwald	1	0.0%	0	0.0%	0	0.0%

Colline Einheiten

1 c	0	0.0%	0	0.0%	61	0.2%
2 c	0	0.0%	0	0.0%	1	0.0%
6 c	0	0.0%	0	0.0%	583	1.9%
7* c	0	0.0%	0	0.0%	1 180	3.8%
7a c	0	0.0%	0	0.0%	4 330	13.9%
7b c	0	0.0%	0	0.0%	67	0.2%
7S c	0	0.0%	0	0.0%	269	0.9%
9a c	0	0.0%	0	0.0%	527	1.7%
9w c	0	0.0%	0	0.0%	16	0.1%
10a c	0	0.0%	0	0.0%	68	0.2%
10w c	0	0.0%	0	0.0%	46	0.1%
11 c	0	0.0%	0	0.0%	258	0.8%
13a c	0	0.0%	0	0.0%	48	0.2%
13e c	0	0.0%	0	0.0%	24	0.1%
14 c	0	0.0%	0	0.0%	43	0.1%
15 c	0	0.0%	0	0.0%	8	0.0%
16a c	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
17 c	0	0.0%	0	0.0%	1	0.0%
22 c	0	0.0%	0	0.0%	1	0.0%
22C c	0	0.0%	0	0.0%	1	0.0%
25* c	0	0.0%	0	0.0%	2	0.0%
26 c	0	0.0%	0	0.0%	172	0.6%
27 c	0	0.0%	0	0.0%	42	0.1%
28 c	0	0.0%	0	0.0%	83	0.3%
29 c	0	0.0%	0	0.0%	46	0.1%
29A c	0	0.0%	0	0.0%	67	0.2%
29C c	0	0.0%	0	0.0%	50	0.2%
30 c	0	0.0%	0	0.0%	61	0.2%
38 c	0	0.0%	0	0.0%	5	0.0%
43 c	0	0.0%	0	0.0%	9	0.0%
44 c	0	0.0%	0	0.0%	5	0.0%
45 c	0	0.0%	0	0.0%	3	0.0%
62 c	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
66 c	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%

- Einheiten mit Flächenanteil gemäss Standortkartierung von mindestens 0.5 % aus Bericht Solothurn
- weitere Einheiten mit Flächenanteil gemäss Standortkartierung von mind. 0.5 %
- Einheiten mit modelliertem zukünftigem Flächenanteil von mind. 0.5%
- weitere beschriebene Einheiten

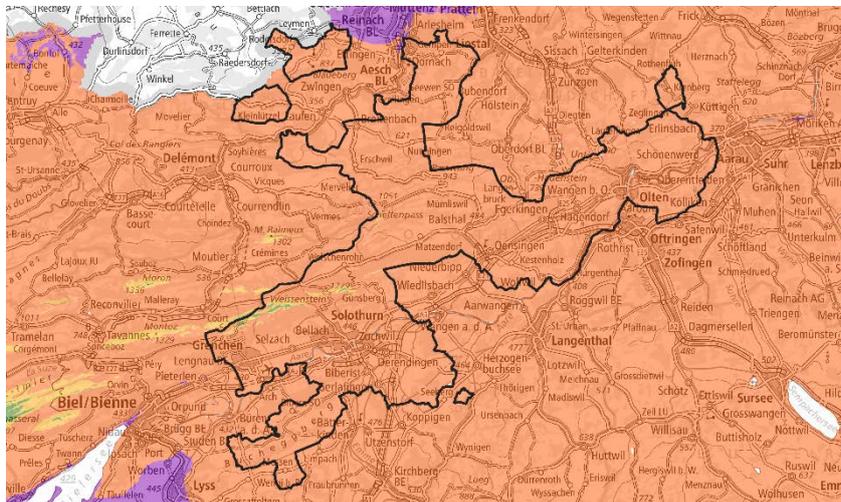
Höhenstufen Kanton Solothurn



Höhenstufen heute

- collin
- submontan
- untermontan
- obermontan

«Klima.heute»: *basiert auf Messperiode 1961-1990*

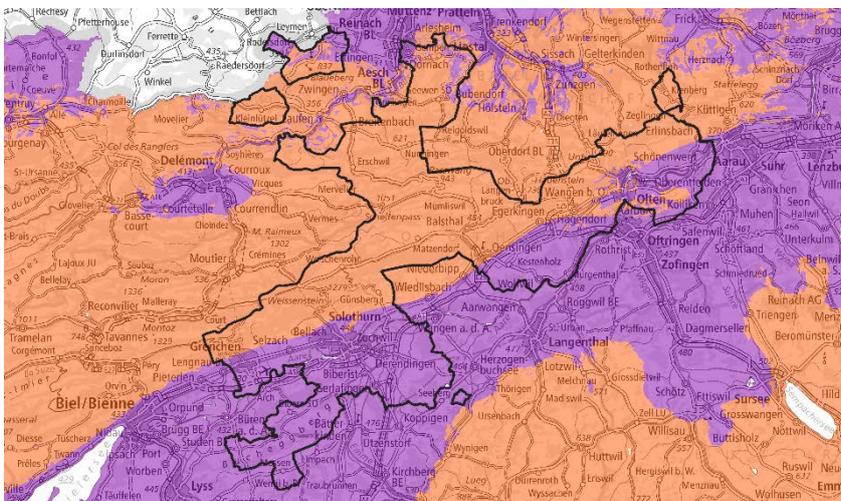


Höhenstufen 2070-2099

Klimawandel «mässig» (RegCM3)

- collin
- submontan
- untermontan
- obermontan

«Mässiger.Klimawandel»: *basiert auf einer angenommenen Klimaerwärmung bis Ende Jahrhundert von 1.8° C (verglichen mit der Referenzperiode 1981-2010)*



Höhenstufen 2070-2099

Klimawandel «stark» (CLM)

- collin
- submontan
- untermontan
- obermontan

«Starker.Klimawandel»: *basiert auf einer angenommenen Klimaerwärmung bis Ende Jahrhundert von 4.4° C sowie einem Niederschlagsrückgang von 17 % während den Monaten April bis August (verglichen mit der Referenzperiode 1981 – 2010)*

Baumart	Ökogramm mit geeigneten Standorten in der collinen Stufe (gestrichelt umrandete Bereiche)	Konkurrenzkraft	Lichtbedarf Schattentoleranz	Wärmebedarf Frostgefährdung	Wasser- versorgung Trockenheit	Nährstoff- ansprüche	Boden- ansprüche	Gefährdungen	Heutige Höhenverbreitung im Herkunftsgebiet (m.ü. M.)
Orientbuche		<p>Sehr konkurrenzstark, langsames Höhenwachstum in den ersten Jahren. Die Orientbuche dominiert im Herkunftsgebiet die natürliche Waldentwicklung (analog Buche bei uns).</p>	<p>Schattenbaumart</p>	<p>Sie toleriert im belaubten Zustand Tiefsttemperaturen bis -5°C. Die Winterfrosthärte liegt bei -20°C.</p>	<p>Benötigt Jahresniederschlag von mindestens 500 mm. Sommerliche Trockenheit begrenzt die Verbreitung der Orientbuche. Bei hohem Grundwasser- oder Stauwasserbestand bildet die Orientbuche ein Flachwurzelsystem aus.</p>	<p>Die Nährstoffansprüche sind eher hoch.</p>	<p>Vorkommen auf mässig trockenen bis mässig frischen Standorten. Bevorzugt werden leichte bis mittlere Lehmböden sowohl auf sauren als auch auf basischen Standorten.</p>	<p>Verbiss durch Mäuse und Schalenwild. Empfindlich gegen Spätfrost und längere Trockenperioden im Winter. Pilzbefall kann ein Problem sein für Sämlinge.</p>	<p>200 – 2'600</p>
Douglasie		<p>Eher konkurrenzschwache Baumart in der Jugendphase. Auf sauren Standorten ist der Konkurrenzdruck weniger stark. In der Stangenholz- und Baumphase ist Douglasie sehr wüchsig.</p>	<p>Mittlere Schattentoleranz, der Lichtbedarf nimmt mit dem Alter zu.</p>	<p>Jahresdurchschnittstemperatur zwischen 7 und 9.5°C. Erträgt Temperaturen von -15 bis +30°C.</p>	<p>Trocken bis fast nass. Schwere und nasse Böden sollen aber gemieden werden. Schwere Lehm- und Tonböden sind ungeeignet. Ideal sind frische Böden.</p>	<p>Eher saure Böden mit gutem Nährstoffangebot werden bevorzugt.</p>	<p>Kalkhaltige Böden sind in Europa nicht geeignet. Bevorzugt werden lockere, gut durchlüftete, tiefgründige und frische Böden.</p>	<p>Jungpflanzen werden gerne gefegt (Schutz nötig). Anfällig gegen Frostrocknis. Anfällig gegen Pilzschäden (rostige und russige Douglasienschütte).</p>	<p>400 – 1'500</p>
Roteiche		<p>Im Herkunftsgebiet (östliches Nordamerika) ist sie konkurrenzschwach gegenüber anderen Arten auf Kahlfeldern. In Europa hat sie eine hohe Konkurrenzkraft gegenüber heimischen Baumarten.</p>	<p>Mittlere Schattentoleranz</p>	<p>Jahresmitteltemperatur von 4 – 16°C. Kältetoleranz -41°C.</p>	<p>Jährlicher Niederschlag zwischen 760 und 2000 mm. Die Roteiche erträgt kein stagnierendes Wasser oder lange Überflutung.</p>	<p>Basenreiche Böden werden bevorzugt.</p>	<p>Tiefgründige sandige Lehmböden begünstigen das Wachstum der Roteiche. Sie ist sehr gut angepasst an ziemlich frische bis mässig trockene Standorte. Nasse bis sehr frische Böden erträgt sie nicht gut.</p>	<p>Die Roteiche wird gerne von Reh- und Rotwild verbissen. Die Eichenwelke (Pilz) kann Gruppen von Bäumen oder ganze Bestände zum Absterben bringen. Gefährdungen der Roteiche sind geringer als bei den heimischen Eichenarten.</p>	<p>bis 1'670</p>

Baumart	Ökogramm mit geeigneten Standorten	Konkurrenzkraft	Lichtbedarf Schattentoleranz	Wärmebedarf Frostgefährdung	Wasser- versorgung Trockenheit	Nährstoff- ansprüche	Boden- ansprüche	Gefährdungen	Heutige Höhenverbreitung im Herkunftsgebiet (m.ü. M.)
Baumhasel		<p>Eher konkurrenzschwache Baumart gegenüber anderen Laubböhlzern, vor allem auf den besseren Standorten. Wuchshüllen (z.B. Tubex) helfen bei der Verjüngung gegen krautige Vegetation sowie gegen Wild- und Spätfrostschäden.</p>	<p>Halbschattenbaumart, auf eher ärmeren Böden benötigt sie mehr Licht.</p>	<p>Jahresmitteltemperatur zwischen 5 und 13°C Erträgt Temperaturen von -38 bis +40°C.</p>	<p>Breite Amplitude. Trockene bis frisch/feuchte Böden. Wechsel-feuchte Standorte sind eher zu meiden.</p>	<p>Nährstoffarm bis nährstoffreich.</p>	<p>Toleriert ein weites Spektrum von frischen bis trockenen Böden. Im natürlichen Verbreitungsgebiet vor allem auf flachgründigen und trockenen Standorten.</p>	<p>Hohe Widerstandskraft gegen biotische und abiotische Schäden. Frostgefährdung (v.a. Spätfrost). Verbiss in der Jugendphase.</p>	<p>200 – 2'000</p>
Schwarznuß		<p>Gute Konkurrenzkraft mit raschem Jugendhöhenwachstum auf guten Standorten (Unkrautbekämpfung nötig). In der Baumphase hat sie einen hohen Standraumbedarf und bevorzugt mindestens eine herrschende Position im Kronendach.</p>	<p>Lichtbaumart</p>	<p>Jahresdurchschnittstemperatur zwischen 7 und 19°C. Kältetoleranz bis -30°C.</p>	<p>Sie braucht ganzjährig eine gute Wasserversorgung. Häufig gedeiht sie auch gut auf Alluvialböden. Verdichtete, wechselfeuchte oder wechselfeuchte Standorte sowie Standorte mit noch anstehendem Grundwasser sind weniger geeignet.</p>	<p>Nährstoffreiche Böden werden bevorzugt.</p>	<p>Bevorzugt tiefe, frische, gut durchlüftete und nährstoffreiche Böden.</p>	<p>Fegeschäden durch Rehwild (Schutz durch Wuchshüllen). Gefährdung durch Mäusefrass. Empfindlich gegen Spätfrost und auch gegen Frühfrost.</p>	<p>bis 1'200</p>
Tulpenbaum		<p>Wächst in der Jugendphase schnell in die Höhe, kann aber nicht länger als drei Jahre Überschirmung tolerieren. Krautvegetation kann Problem darstellen. In der Baumphase wächst der Tulpenbaum schneller als andere begleitende Arten.</p>	<p>Lichtbaumart, aber nicht Pionierbaumart.</p>	<p>Jahresmitteltemperatur von 9°C.</p>	<p>Kein Gedeihen auf trockenen Böden und auf Böden mit Wasserüberschuss (z.B. Moorböden, Überschwemmungsbereiche).</p>	<p>Nährstoffreiche Böden sind ideal, da Stickstoff- und Phosphormangel das Wachstum stark einschränken.</p>	<p>Bevorzugt tiefgründige, gut wasserversorgte und gut durchlüftete Böden und zeigt dort bestes Wachstum.</p>	<p>Empfindlich gegen Spätfrost, Schneedruck und Eisanhang sowie gegen Rindenverletzungen.</p>	<p>bis 1'350</p>

Baumart	Ökogramm mit geeigneten Standorten	Konkurrenzkraft	Lichtbedarf Schattentoleranz	Wärmebedarf Frostgefährdung	Wasser- versorgung Trockenheit	Nährstoff- ansprüche	Boden- ansprüche	Gefährdungen	Heutige Höhenverbreitung im Herkunftsgebiet (m.ü. M.)
Atlaszeder		<p>Pionierbaumart In der Jugendphase (stark) unter Druck, auch wegen Trockenheit. Deutliche Verbesserung, wenn gutes Wurzelwerk (Pfahlwurzel) ausgebildet werden konnte.</p>	<p>Halbschattenbaumart Sie erträgt Schatten in der Jugend</p>	<p>Jahresmitteltemperatur zwischen 7.5 und 15°C Erträgt Temperaturen von -28 bis +40°C, aber keine zu langen Kälteperioden.</p>	<p>Trocken bis fast nass, erträgt aber keine Staunässe oder Wechsel-feuchtigkeit</p>	<p>Nährstoffarm bis nährstoffreich. Relativ hohe stand-örtliche Amplitude</p>	<p>Ungeeignet auf flachgründigen Kalkböden. Optimal sind leicht saure bis basische Böden. Bestes Gedeihen auf tiefgründigen, normal durchlässigen Böden. Dort entwickelt sich starke Pfahlwurzel.</p>	<p>Junge Bäume sind empfindlich gegen Nassschnee sowie gegen Verbiss- und Schältschäden.</p>	<p>1'350 – 2'400</p>
Libanonzeder		<p>Sie ist bezüglich Lichtkonkurrenz der Buche und Fichte unterlegen. Sie entwickelt zuerst ihr Wurzelsystem und wächst erst danach in die Höhe. Deshalb kann sie durch krautige Vegetation beeinträchtigt werden.</p>	<p>Pionierbaumart, toleriert aber Schatten in jungen und mittleren Entwicklungsphasen.</p>	<p>Jahresmitteltemperatur von 6 bis 12°C. Erträgt Temperaturen zwischen -35 bis +30°C.</p>	<p>Für ein gutes Wachstum benötigt die Libanonzeder mind. 600 mm Niederschlag. Das Wachstum steigt mit zunehmender Wasserversorgung. Verträgt Sommerdürre.</p>	<p>Die Nährstoffansprüche sind eher niedrig.</p>	<p>Vorkommen vor allem auf kalkhaltigen eher basischen Böden.</p>	<p>Geringes Gefährdungspotenzial. Hallimaschbefall (bei verdichteten und anmoorigen Böden). Spätfröste können eine Gefahr sein.</p>	<p>500 – 2'400</p>

Quellen:

Alternative Baumarten im Klimawandel, eine Stoffsammlung, Artensteckbriefe 2.0, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA),

Waldwissen.net, Baumportraits

Waldwissen.net, AG Gastbaumarten