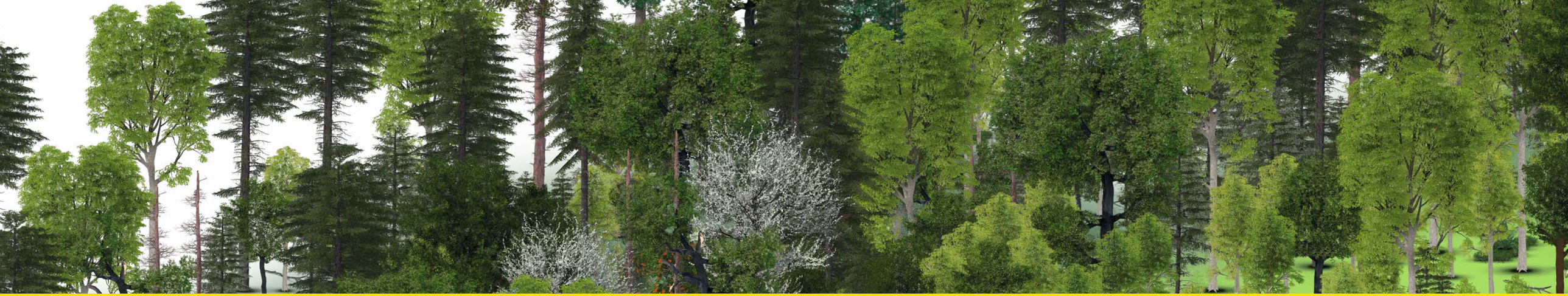


Waldentwicklungstypen im Klimawandel

WET 2024

NEUE WEGE IN DER WALDBEWIRTSCHAFTUNG

Baden-Württemberg
Ministerium für Ernährung,
Ländlichen Raum und Verbraucherschutz

NEUE WEGE DER WALDBEWIRTSCHAFTUNG IM KLIMAWANDEL

ENTWICKLUNGEN DER RAHMENBEDINGUNGEN UND UMSETZUNGSHINWEISE

WALDENTWICKLUNGSTYPEN

- BUCHEN-MISCHWALD (b)
- EICHEN-MISCHWALD (e)
- BUNTLAUBBAUM-MISCHWALD TROCKEN (j)
- FICHTEN-MISCHWALD (f)
- FICHTEN-KIEFERN-MOORWALD (m)
- TANNEN-MISCHWALD RISIKO (tx)
- KIEFERN-MISCHWALD (k)
- BUCHEN-MISCHWALD RISIKO (bx)
- BUNTLAUBBAUM-MISCHWALD FRISCH (h)
- PAPPEL-MISCHWALD (p)
- FICHTEN-MISCHWALD RISIKO (fx)
- TANNEN-MISCHWALD (t)
- DOUGLASIEN-MISCHWALD (d)
- KIEFERN-MISCHWALD RISIKO (kx)

WET-ÜBERGREIFENDE KONZEPTE

ANHANG

LIEBE LESERINNEN UND LESER,

der Wald in Baden-Württemberg ist ein besonderer Schatz. Wir sorgen uns um seinen Zustand und setzen uns mit Leidenschaft dafür ein, den Wald und seine vielfältigen Funktionen für die Gesellschaft zu erhalten. Forstleute richten seit jeher den Blick weit in die Zukunft, um abzuschätzen, wie sich der Wald von heute in mehr als hundert Jahren entwickelt. Dafür können sie auf reichhaltige Erfahrungen aus vielen Generationen nachhaltiger Waldwirtschaft zurückgreifen. Der rasante Klimawandel verschiebt die Rahmenbedingungen der Waldbewirtschaftung und zeigt, dass bisherige Gewissheiten anhand aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse überdacht und neu justiert werden müssen und wir zunehmend lernen müssen mit Ungewissheiten umzugehen.

Die Anpassung der Wälder an den Klimawandel ist ein Mehrgenerationenprojekt und in vollem Gange. Die neuen Waldentwicklungstypen im Klimawandel „**WET$_{2024}$**“ geben den Waldbewirtschaftern Impuls und Hilfestellung zugleich, um diesen Transformationsprozess weiter voranzutreiben. Es ist ein waldbaulicher Werkzeugkasten für die forstliche Praxis, der das passende Werkzeug für die Pflege der häufigsten waldbaulichen Ausgangssituationen auf Basis des aktuellen Wissensstandes enthält.

Denn eins ist klar: Wir können unseren Wald nur erhalten, wenn wir ihn aktiv pflegen, verjüngen und dabei unterstützen, sich an den Klimawandel anzupassen.

Nur so können die Wälder auch in Zukunft als Kohlenstoffspeicher zuverlässig funktionieren, Holz als nachwachsenden Rohstoff bereitstellen, Tieren und Pflanzen einen Lebensraum bieten und für uns Menschen attraktiver Erholungsraum sein.

Die Weiterentwicklung der Waldentwicklungstypen ist eine Maßnahme der Waldstrategie Baden-Württemberg 2050, die in einem stetigen Beteiligungsprozess permanent weiterentwickelt wird. Daher sind die Waldentwicklungstypen gemeinsam mit den Akteuren aus der forstlichen Praxis, der Wissenschaft und den Verbänden mit Waldbezug in einem umfassenden Beteiligungsprozess erarbeitet. Denn nur gemeinsam sind wir stark und können das Mehrgenerationen- und Mammutprojekt Waldumbau bewältigen.

Stuttgart, im Juli 2024

Peter Hauk MdL
Minister für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz

Neue Wege der Waldbewirtschaftung im Klimawandel

Der Wald leistet mit seinen vielfältigen Ökosystemleistungen einen großen Beitrag zum Klimaschutz. Gleichzeitig ist er massiv von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen. Wie sich diese genau auf die Wälder auswirken, ist mit Unsicherheiten behaftet. Der Erhalt der Biodiversität stellt eine zusätzliche Herausforderung dar. Die Förderung arten- und strukturreicher Mischwälder mit gesunden und vitalen Bäumen ist eine Möglichkeit, die Resilienz und Resistenz der Wälder sowie die Anpassungsfähigkeit gegenüber Umweltveränderungen zu erhöhen und den Biodiversitätserhalt zu fördern. Den waldbaulichen Akteuren kommt hierbei eine besondere Verantwortung zu. Daher geben die LFV-BW und ForstBW mit den **WET$_{2024}$** der Praxis ein breites Angebot an Behandlungsmöglichkeiten an die Hand, um den Wald im Hinblick auf die klimatischen Veränderungen und den damit einhergehenden Unsicherheiten zielgerichtet entwickeln zu können. Auf diese Weise trägt die Umsetzung der **WET$_{2024}$** zur Sicherung der Ökosystemleistungen und zur Klimaanpassung der Wälder bei.

- **DER WALD – BEDROHTER KLIMASCHÜTZER**
- **ZIEL DER WALDBEWIRTSCHAFTUNG IM KLIMAWANDEL**
- **ÜBERARBEITUNG DER RICHTLINIE LANDESWEITER WALDENTWICKLUNGSTYPEN**
- **WIE LÄSST SICH DURCH DIE WET2024 NAVIGIEREN?**

DER WALD – BEDROHTER KLIMASCHÜTZER

Der Klimawandel ist eine der größten Herausforderungen unserer Zeit und ist auch in Baden-Württemberg deutlich spür- und messbar. Auf der einen Seite trägt der Wald mit seinen vielfältigen Ökosystemleistungen entscheidend zum Klimaschutz bei: Als Kohlenstoffspeicher, als Wasserspeicher und als Produzent von Trinkwasser, als Luftfilter und als Regulator des Kleinklimas, als Lebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten und als Produktionsstätte für den nachwachsenden Rohstoff Holz. Insbesondere die stoffliche Verwendung von Holz und Holzprodukten aus nachhaltiger Bewirtschaftung trägt dazu bei, fossile und nicht nachwachsende Rohstoffe zu ersetzen. Auf der anderen Seite ist der Wald und damit auch seine Ökosystemleistungen im besonderen Maße durch den Klimawandel bedroht und weitgreifenden Veränderungsprozessen unterworfen.

Insbesondere in den Jahren seit 2018 haben extreme Witterungsbedingungen bei vielen Baumarten zu starken Dürreschäden und Vitalitätseinbußen bis hin zu hohen Ausfällen geführt. Gleichzeitig profitieren zur Massenvermehrung neigende Arten wie der Buchdrucker von den steigenden Temperaturen und führen oft zum flächigen Absterben der bereits geschwächten Bäume. Auch die Artenausstattung der Wälder verändert sich im Klimawandel und der Erhalt der Biodiversität ist eine weitere große Herausforderung. Für Waldbesitzerinnen und Waldbesitzer können die Auswirkungen des Klimawandels existenzbedrohend sein.

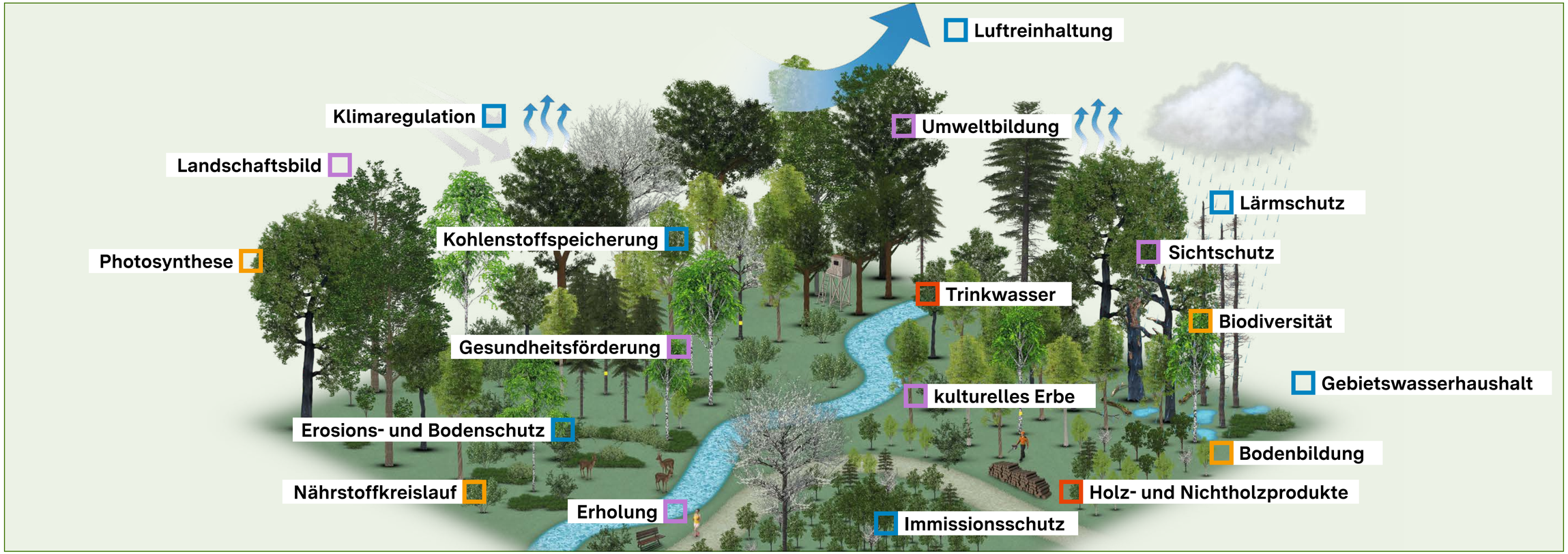
Diese Veränderungen haben nicht nur Auswirkung auf die Zielsetzungen und die Realisierbarkeit der bisherigen Ziele der Forstbetriebe, sondern auch auf die Wahrnehmung des Waldes und der Waldwirtschaft durch die Gesellschaft.

ZIEL DER WALDBEWIRTSCHAFTUNG IM KLIMAWANDEL

Ziel der Waldbewirtschaftung im Klimawandel in Baden-Württemberg ist es, naturnahe, möglichst stabile, arten- und strukturreiche Mischwälder zu erhalten, zu pflegen, zu nutzen und weiter zu entwickeln. Getragen wird dieses Ziel von der Erwartung, dass solche Mischwälder im Klimawandel ein hohes Maß an Widerstandskraft (Resistenz) und Regenerationsfähigkeit (Resilienz) gegenüber Störungen aufweisen und eine hohe Anpassungsfähigkeit gegenüber Umweltveränderungen versprechen. Es ist davon auszugehen, dass solche Mischwälder die bestmöglichen Voraussetzungen bieten, um die vielfältigen von Gesellschaft und Waldeigentümerinnen und Waldeigentümern erwarteten Ökosystemleistungen auch in Zukunft zu erbringen und damit den Forstbetrieben die Grundlage für ein gesichertes Einkommen zu verschaffen.

Abbildung 1: Der Wald bietet uns Menschen eine Vielzahl an **Ökosystemleistungen**. Diese sind definitionsgemäß die Vorteile, die Menschen aus Ökosystemen beziehen. Sie schließen neben den ökonomischen und sozialen Aspekten die Gratisleistungen und Werte der Natur gleichberechtigt mit ein. Die Ökosystemleistungen der Wälder werden folgendermaßen eingeteilt (📖 Millennium Ecosystem Assessment der Vereinten Nationen (2005)):

- **Unterstützende Leistungen**
- **Versorgungsleistungen**
- **Kulturelle Leistungen**
- **Regulierungsleistungen**



ÜBERARBEITUNG DER RICHTLINIE LANDESWEITER WALDENTWICKLUNGSTYPEN - WAS BLEIBT, WAS IST NEU?

Angesichts der sich aus dem Klimawandel ergebenden Herausforderungen, haben die Landesforstverwaltung Baden-Württemberg (LFV-BW) und die Anstalt öffentlichen Rechts Forst Baden-Württemberg (ForstBW) im Rahmen der Waldstrategie 2050 beschlossen, die Richtlinie landesweiter Waldentwicklungstypen anzupassen und zu überarbeiten. Für die vorliegenden Waldentwicklungstypen im Klimawandel (**WET_{2024}**) haben sich Fachleute aus Wissenschaft und Praxis unter Einbindung der Verbände mit Waldbezug in einem umfangreichen Beteiligungsprozess intensiv damit auseinandergesetzt, wie die sich aus dem Klimawandel ergebenden Herausforderungen in den Waldentwicklungstypen abgebildet werden können.

Abbildung 2: In den **WET_{2024}** wird der bisherige Dreiklang der Waldentwicklungstypen aus vergleichbarer **Ausganslage**, vergleichbarer **sukzessionaler Entwicklung** und vergleichbarem **Waldentwicklungsziel** beibehalten. Klimawandel und Extremereignisse führen zunehmend zu Ungewissheiten. Daher müssen Ziele und Maßnahmen flexibel (adaptiv) gestaltet sein. Die **WET_{2024}** integrieren daher das Konzept des **adaptiven Waldbaus**, sie sind dynamisch – adaptiv – praxisnah.

Was bleibt? Die Grundsätze der Naturnahen Waldwirtschaft
In Baden-Württemberg bilden die Grundsätze der Naturnahen Waldwirtschaft, die in ihrer Ausprägung für Baden-Württemberg Anfang der 1990er Jahre definiert wurden, weiterhin die Basis für die Bewirtschaftung der Wälder. Diese werden vor dem Hintergrund der Herausforderungen des Klimawandels und des Biodiversitätserhalts in Teilen neu bewertet. Deswegen werden diese Grundsätze – dort wo sie eine Neubewertung erfahren – in den **WET$_{2024}$** für die praxisnahe Anwendung angepasst und erweitert, um so die natürliche Dynamik zu lenken und die Förderung der Resistenz, Resilienz und Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel zu erreichen.

Was bleibt? Die Idee der Waldentwicklungstypen
Waldentwicklungstypen (WET) umfassen Waldbestände mit vergleichbarem waldbaulichen **Ausgangszustand**, vergleichbarer **sukzessionaler Entwicklung** und vergleichbarer **Zielsetzung**. Sie beschreiben die zweckmäßigsten Verfahren zur Erreichung dieser Zielsetzung unter Beachtung der Ökosystemleistungen des Waldes. Auf Grundlage dieses bewährten Dreiklangs stellen die Waldentwicklungstypen durchgängige Behandlungsprogramme dar, die die ökosystemaren Prozessabläufe integrieren, unterstützen und mit den gegenwärtigen Waldbeständen und Verjüngungspotentialen weiterarbeiten.

Was ist neu? Adaptiver Waldbau und Risikoeinstufung
Idee ist es, Ziele für den Wald und seine Pflege so zu formulieren, dass diese auch bei gravierenden Störungen oder markanten Abweichungen von erwarteten Veränderungen der Waldentwicklung noch erreichbar bleiben. Daher ist es wichtig, ausreichend Zukunftsoptionen offenzulassen und die Waldentwicklungsziele regelmäßig daraufhin zu überprüfen, inwieweit sich die zunächst angenommenen Rahmenbedingungen verändert haben und ob eine Anpassung erforderlich ist. Diese Vorgehensweise wird als adaptiver Waldbau verstanden. Die **WET$_{2024}$** sind darauf ausgelegt, Wälder als naturnahe Ökosysteme im Sinne der Naturnahen Waldwirtschaft zu pflegen, zu entwickeln und die Bereitstellung der Ökosystemleistungen zu fördern. Dabei wird der Ansatz des adaptiven Waldbaus konsequent in die Planungs- und Behandlungsprogramme für die Wälder Baden-Württembergs integriert und so die Klimaanpassung der Wälder gefördert. Ein wichtiges Hilfsmittel für eine differenzierte Einschätzung der zu erwartenden Auswirkungen des Klimawandels auf den Waldbestand am jeweiligen Standort ist die neu eingeführte Einstufung der Waldentwicklungstypen in Risikostufen (→ **Risikostufen der Waldentwicklungstypen**).

Mit den überarbeiteten **WET$_{2024}$** steht der forstlichen Praxis ein breites Angebot an fachlich fundierten und rechtskonformen Behandlungsmöglichkeiten zur Verfügung, um auch künftig die Bereitstellung der Ökosystemleistungen im Rahmen einer zielgerichteten, multifunktionalen und klimaangepassten Bewirtschaftung auf einem Großteil der Waldflächen entsprechend betrieblicher Zielsetzungen zu sichern.

WIE LÄSST SICH DURCH DIE WET2024 NAVIGIEREN?

Die zukünftige klimatische Entwicklung bildet neben den Elementen der Naturnahen Waldwirtschaft, den Zielen des Naturschutzes und den gesetzlichen und betrieblichen Vorgaben, die Rahmenbedingungen, auf deren Grundlage die Akteure im Wald handeln und die im Waldbau berücksichtigt werden. Diesem Prinzip folgt auch der Aufbau der **WET$_{2024}$**:

Im **ersten Teil** sind in jedem Kapitel zunächst Rahmenbedingungen des Klimawandels und der Naturnahen Waldwirtschaft in ihren neuen Entwicklungen beschrieben. Dann folgen konkrete Hinweise dazu, wie diese im Waldbau umgesetzt werden können bzw. berücksichtigt werden. Der **zweite Teil** der **WET$_{2024}$** umfasst allgemeine Hintergrundinformationen zu den Waldentwicklungstypen, der Risikoeinstufung sowie die 14 Waldentwicklungstypen selbst.
Im **dritten Teil** werden die WET-übergreifenden Konzepte erläutert.
Im **Anhang** sind der Behandlungstyp Eichen-Mittelwald, weiterführende Informationen und Übersichtsdarstellungen, die WET-Risikokarten und WET-Klimakarten enthalten. **Querverweise** sind mit → versehen. Fachbegriffen, die im **Glossar** erläutert werden, ist ein 🕮 vorangestellt. Weiterführende Materialien sind mit ⊕ gekennzeichnet und verlinkt.

TEIL I: Entwicklungen der Rahmenbedingungen und Umsetzungshinweise

KLIMAWANDEL

NATURNAHE WALDWIRTSCHAFT

KLIMAWANDEL

Die erwarteten Klimaveränderungen basieren nur zum Teil auf sicheren Vorhersagen. So kann mit ziemlicher Sicherheit von einer weiteren Erhöhung der mittleren Jahrestemperaturen, einer Verlängerung der Vegetationszeit, häufigeren Extremwetterereignissen, einer erhöhten Vulnerabilität von Lebensräumen und Arten, Massenvermehrungen und steigendem Schadpotenzial durch heimische Insekten, Pathogene und Waldkrankheiten sowie einem erhöhten Waldbrandrisiko ausgegangen werden. Die Auswirkungen dieser Veränderungen auf den Wald sind nicht leicht abzuschätzen. Dies führt zu Unsicherheiten. Der Krisenmanagementzyklus ist ein Werkzeug, um mit diesen Herausforderungen besser umgehen zu können. Waldbaulich kommen der Präventionsphase und der Instandsetzungsphase eine besondere Bedeutung zu, denn hier können Widerstandskraft und Regenerationsfähigkeit der Wälder wirksam waldbaulich gestärkt werden.

- **ERWARTETE AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS AUF DEN WALD**
- **DIE ROLLE DER WALDENTWICKLUNGSTYPEN IM UMGANG MIT UNSICHERHEITEN UND STÖRUNGEN**
- **PRIORISIERUNG VON WALDBAULICHEN MASSNAHMEN**

ERWARTETE AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS AUF DEN WALD

Der Klimawandel und der damit zusammenhängende Biodiversitätsverlust stellen eine der größten Herausforderungen unserer Zeit dar. Genaue Prognosen über die Auswirkungen auf die Waldökosysteme sind schwierig bis unmöglich.

Deshalb kann die Abschätzung nur im Rahmen von Klimaszenarien erfolgen, bei denen Annahmen über unterschiedliche gesellschaftliche Entwicklungen plausibel in die Zukunft projiziert werden. Erstellt – und laufend weiterentwickelt – werden solche globalen Klimaszenarien im Rahmen des **Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)**.

Die Auswertung der vorliegenden meteorologischen Messungen (siehe Abb. 3 auf der Folgeseite) belegt den bereits existierenden Erwärmungstrend. Im Vergleich der beiden Klimaperioden von 1961 – 1990 und von 1991 – 2020 zeigt sich bereits eine deutliche Verschiebung der Wärmestufenzonierung Baden-Württembergs. Und es ist davon auszugehen, dass sich dieser Trend fortsetzen wird.

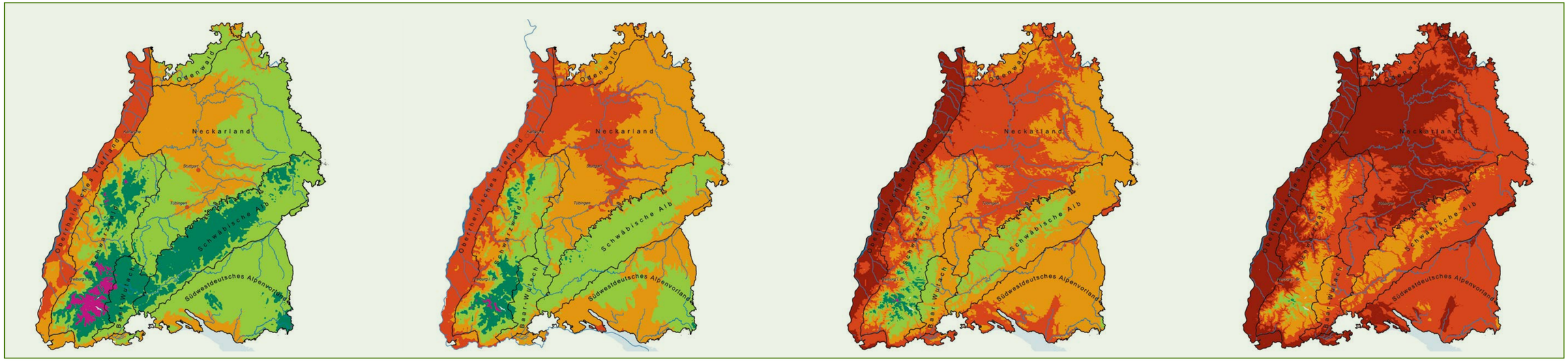


Abbildung 3: Wärmestufenzonierung Baden-Württembergs. Von links nach rechts: Perioden 1961 – 1990, 1991 – 2020, RCP 4.5 2071 – 2100, RCP 8.5 2071 – 2100. Es wird deutlich, dass die Klimaerwärmung schon jetzt messbar ist. In den dunkelrot eingefärbten Kartenbereichen werden Klimate erwartet, die bislang für Baden-Württemberg nicht definiert sind.
(Quelle: FVA BW, Datengrundlage Klimadaten: DWD (Jahre 1961 – 2020) und Universität Hamburg (Zeitscheibe 2071 – 2100))

- hochmontan (< 5,5°C)
- montan (5,5°C – 7,0°C)
- submontan (7,0°C – 8,5°C)
- kollin (8,5°C – 10,0°C)
- planar (10,0°C – 11,5°C)
- nicht def. Klimate (> 11,5°C)

Die folgende Tabelle (Tab. 1) fasst die wichtigsten klimatischen Einflussfaktoren und damit zusammenhängende Klimawirkungen auf die Wälder Baden-Württembergs zusammen und beschreibt deren Änderungstendenzen. Die Einschätzungen beruhen u. a. auf den Angaben aus aktuellen Publikationen des Deutschen Wetterdienstes, der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg und des Klima-Sachverständigenrats für Baden-Württemberg. Für die Angaben zum Waldschutz wurden weitere wissenschaftliche Publikationen ausgewertet.

Tabelle 1: Erwartete und festgestellte Klimaveränderungen und damit zusammenhängende Klimawirkungen sowie deren Folgen für den Wald Baden-Württembergs.*

Einflussfaktor	Erwartete Änderung *(Belastbarkeit der Projektionen bzw. Sicherheit der Vorhersage)*	Weitere Informationen / bisherige Beobachtungen	Regionale Schwerpunkte
Temperatur und Niederschlag			
Mittlere Jahrestemperatur	Zunahme *(hoch)*	Zunahme in allen Jahreszeiten feststellbar. Seit 1981 konnte für BW eine durchschnittliche Erwärmung um 0,41 °C pro Dekade festgestellt werden. Das entspricht im Zeitraum von 1981 – 2020 einer Zunahme von mind. 1,6 °C. Damit hat sich der Trend beschleunigt und liegt deutlich über dem globalen Durchschnittstrend.	Temperaturzunahmen in allen Landesteilen. Von 1881 – 2021 stärkste Zunahme von + 1,7 °C im Oberrheinischen Tiefland.
Länge der Vegetationsperiode	Zunahme *(hoch)*	Deutlich früherer Beginn der Vegetationsperiode; der phänologische Herbstbeginn blieb dagegen relativ konstant.	

Jahresniederschlag	Etwa gleichbleibend *(wenig belastbar)*	Zunahme seit 1881 deutschlandweit um 63 l/m² geht im Wesentlichen auf Winterniederschläge zurück; große Schwankungen zwischen den Jahren und Perioden. Wasserverfügbarkeit für Wälder sinkt; zusätzlich verstärkt durch erhöhte Verdunstungsraten.	
Niederschlagsverteilung (Sommer/Winter)	Abnahme im Sommer Zunahme im Winter *(wenig belastbar)*	Seit 1881 nur leichte Abnahme der Sommerniederschläge, v. a. Zunahme der Winterniederschläge. Projizierte Spannbreite für Sommer sehr hoch von leichter Zu- bis deutlicher Abnahme.	
Winterfrost	Abnahme *(belastbar)*	Abnahme der Frosttage ist bereits feststellbar.	Besonders in den niedrigeren Lagen könnten die Winter frostfrei werden.

Extremwetterereignisse
(Intensität, Länge und Häufigkeit von Wetterextremen werden durch die globale Erwärmung erhöht; belastbare Projektionen sind kaum vorhanden; Attributionsforschung hilft zur Abschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeiten)

Dürre	Zunahme	Die Intensität/Dauer der Dürre 2018 ist bislang in BW einmalig. Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens derartiger Dürreereignisse hat sich bereits verdreifacht.	Oberrheinisches Tiefland und kollines Neckarland

Hitzetage (Tage mit max. Temp. über 30° C) bzw. Hitzeperioden	Zunahme	Trend ist bereits feststellbar. Häufigkeit hat deutschlandweit seit den 1950er Jahren von etwa drei Tagen auf derzeit durchschnittlich zehn Tage pro Jahr zugenommen.	Oberrheinisches Tiefland, Bodenseeregion, kollines Neckarland
Orkane (> 120 km/h)	Unklar	Bislang in BW keine Zunahme erkennbar. Aber: Dauer von Großwetterlagen mit Orkan-Potential hat zugenommen.	
Starkregenereignisse (> 20 mm pro Tag)	Zunahme	Zwischen 1951 und 2021 nur unwesentlicher Anstieg, v. a. im Winter. Projektionen für BW gehen von einer leichten Zunahme der Starkregentage aus. Und: Die Intensität der Starkregenereignisse wird deutlich zunehmen.	

Klimawirkungen

Vulnerabilität von Lebensräumen und Arten	Zunahme *(sichere Vorhersage)*	Aufgrund veränderter Lebensbedingungen führen die klimatischen Veränderungen generell zu einer Verschiebung innerhalb von Artengemeinschaften. Betrifft z. B. wasserabhängige und kleinflächige Waldbiotope und Arten kühler und feuchter Lebensräume.	

Spätfrostgefährdung	Unklar *(unsichere Vorhersage)*	Sofern sich der Blattaustrieb der Bäume stärker verfrüht als der Eintritt des letzten Spätfrostereignisses, erhöht sich das Spätfrostrisiko. Besonders gefährdet sind Esche, Trauben-Eiche, Buche und Weißtanne.	
Massenvermehrungen und steigendes Schadpotenzial heimischer Insekten, Pathogene und Waldkrankheiten	Zunahme *(sichere Vorhersage)*	Infolge abiotischer Ereignisse wie Dürre und Hitze nimmt die Widerstandskraft von Wirtsbäumen ab, während gleichzeitig der Infektionsdruck durch Organismen steigt (Insekten: z. B Borkenkäfer-, Prachtkäfer- oder Schmetterlingsarten wie Schwamm- und Eichenprozessionsspinner; Pilzerreger: z. B. Hallimasch, Wurzelfäulen, Buchen-Pfennig-Kohlenkruste, Neonectria an Buche und Tanne oder Phytophthora).	Oberrheinisches Tiefland, Bodenseeregion, kollines Neckarland
Etablierungschancen invasiver gebietsfremder Schadorganismen und Pflanzen nach Einschleppung oder Einwanderung	Zunahme *(relativ sichere Vorhersage)*	Wärmere Klimabedingungen können die Etablierung von einwandernden und im Rahmen der Globalisierung eingeschleppten Arten bzw. Krankheiten wie Ahorn-Rußrindenkrankheit, Esskastanien-Rindenkrebs, Kiefernholznematode oder Pinien-Prozessionsspinner fördern und Wälder zunehmend gefährden.	
Waldbrandrisiko	Zunahme *(sichere Vorhersage)*	Die Anzahl der Waldbrände und die Anzahl von Tagen mit Waldbrandstufe 4 und 5 sind bereits angestiegen. Für Brände förderliche Witterungsbedingungen nehmen zu und die Entflammbarkeit der Biomasse steigt.	Oberrheinisches Tiefland, kollines Neckarland und Odenwald

***Verwendete Quellen:**
LUBW 2021: Klimazukunft Baden-Württemberg – Was uns ohne effektiven Klimaschutz erwartet!

Wissenschaftlicher Beirat für Waldpolitik beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021: Die Anpassung von Wäldern und Waldwirtschaft an den Klimawandel

Deutscher Wetterdienst und Extremwetterkongress 2022 in Hamburg: Was wir über das Extremwetter in Deutschland wissen

Klima-Sachverständigenrat Baden-Württemberg 2023 Kurzpapiere „Klimawandelbedingte Gebietsniederschlagsänderung in Baden-Württemberg von 1881 bis 2099“ und Klimawandelbedingter Lufttemperaturanstieg in Baden-Württemberg seit 1881

Delb, H., Kautz, M., Quadt, V., Burger, M., Grüner, J., Zimmermann, K., Kaulfuss, S. (2021): Themensammlung: Was bedeutet der Klimawandel für den Waldschutz

DIE ROLLE DER WALDENTWICKLUNGSTYPEN IM UMGANG MIT UNSICHERHEITEN UND STÖRUNGEN

Die zu erwartenden Veränderungen im Klimawandel machen deutlich, dass natürliche Störungen durch den Klimawandel in ihrer Intensität und Frequenz zunehmen werden. Außerdem spielen betriebliche und gesellschaftliche Einflussfaktoren eine Rolle, die dazu führen, dass unterschiedliche Ziele und Ökosystemleistungen nur schwer oder nicht mehr gleichzeitig erreicht werden können. Daher gewinnt ein proaktives Krisenmanagement zunehmend an Bedeutung. Der Krisenmanagementzyklus ist ein Werkzeug, um den Umgang mit verschiedenen Krisenursachen und deren Folgen zu verbessern. Berücksichtigt werden waldbauliche, betriebliche und organisatorische Aspekte, die von Gesellschaft, Politik und Verwaltungen beeinflusst werden. Der Krisenmanagementzyklus gliedert sich in die vier Phasen **Prävention**, **Vorbereitung**, **Intervention** und **Instandsetzung**, die jeweils in drei Ebenen **Wald**, **Organisation** und **Umfeld** eingeteilt werden (Abb. 4). Krisenmanagement lässt sich damit in insgesamt zwölf Handlungsfelder untergliedern.

Den Waldentwicklungstypen kommt in der Folge von Störungen insbesondere in der Phase der Instandsetzung eine hohe Bedeutung zu. Bei einer planmäßigen Bewirtschaftung verlagert sich die Wirkung der Waldentwicklungstypen in die Präventionsphase.

Bei der Prävention sind die Erhöhung der Resilienz, Resistenz und Anpassungsfähigkeit der Bestände und die Minderung der Auswirkungen von Störungen, wie z. B. Sturm oder Waldbrand und deren

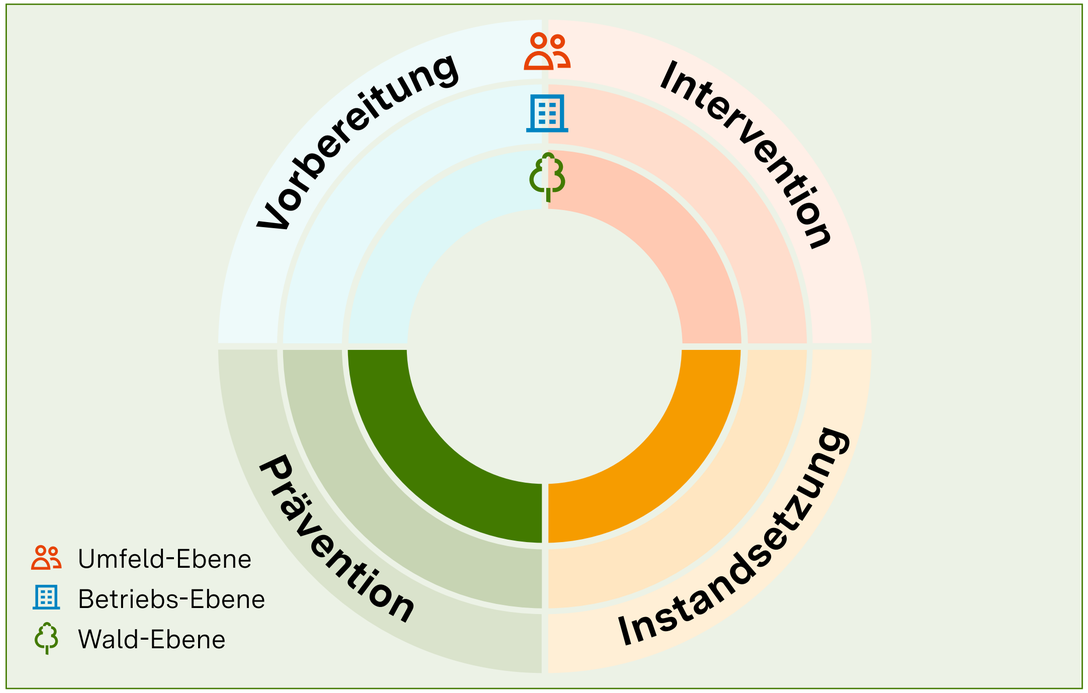


Abbildung 4: Der Krisenmanagementzyklus umfasst insgesamt zwölf Handlungsfelder, die sich aus den vier Phasen „**Prävention**“, „**Vorbereitung**“, „**Intervention**“ und „**Instandsetzung**“ auf den drei Ebenen „**Wald**“, „**Organisation**“ und „**Umfeld**“ ergeben. Die Waldentwicklungstypen können die Ebene des Waldes in den beiden Phasen **Prävention** und **Instandsetzung** beeinflussen. Für ein umfassendes Krisenmanagement sind auch die anderen Handlungsfelder zu berücksichtigen.

Sekundärfolgen, von besonderer Bedeutung, da die Eintrittswahrscheinlichkeit oft gar nicht oder nur bedingt gesteuert werden kann. In den frühen und späten Waldentwicklungsphasen sind die waldbaulichen Gestaltungsspielräume am größten. Im mittleren Bestandesalter können Resilienz und Resistenz oft nur noch gehalten, aber kaum noch verbessert werden. Gerade in alten Beständen, für die eine hohe Eintrittswahrscheinlichkeit bestandesbedrohender Störungen besteht, kann die Verjüngung frühzeitig gefördert werden und die Klimaanpassungsfähigkeit so über den Folgebestand verbessert werden.

Das Hauptaugenmerk der Instandsetzungsphase liegt auf der Wiederherstellung zumindest des Zustands vor der Krise oder – sofern möglich – einer verbesserten Anpassungsfähigkeit z. B. durch artenreiche und strukturierte Mischbestände.

PRIORISIERUNG VON WALDBAULICHEN MASSNAHMEN

Viele labile Bestände oder große Kultur- und Jungbestandspflegefläche können es aufgrund geringer betrieblicher Ressourcen unmöglich machen, dass alle wünschenswerten, waldbaulichen Maßnahmen zum richtigen Zeitpunkt durchgeführt werden können. In diesen Fällen muss eine Priorisierung vorgenommen werden.

Die folgenden Leitfragen bieten hierfür in ihrer Reihenfolge für den Fall des Eintritts von größeren Störungsereignissen eine gute Hilfestellung.

1. Von welchen Waldflächen geht eine erhöhte Gefahr für Personen aus?
2. Von welchen Waldflächen geht eine Gefahr für die Funktionalität kritischer Infrastrukturen, wie z. B. öffentliche Verkehrswege, Gebäude und Einrichtungen der Energie- oder Wasserversorgung, aus?
3. Wo können hohe Sachschäden entstehen?
4. Von welchen Waldflächen können im Falle einer Schädigung Gefahren für ökologisch hochwertige oder kulturell wichtige Flächen im Wald und dessen unmittelbarer Umgebung ausgehen?
5. Welche Waldflächen lassen sich in ihrer Resilienz, Resistenz und Anpassungsfähigkeit noch positiv beeinflussen (z. B. junge Bestände oder Bestände, die sich in der Verjüngungsphase befinden)?

NATURNAHE WALDWIRTSCHAFT

- EIN BEWÄHRTES KONZEPT GILT WEITERHIN UND WIRD IN TEILEN WEITERENTWICKELT
- ERHALT DER BIODIVERSITÄT UND WALDNATURSCHUTZ
- NATURSCHUTZKONZEPTE IN DEN WALDENTWICKLUNGSTYPEN
- ARBEITSSICHERHEIT IM KLIMAWANDEL
- WASSER UND BODEN IM KLIMAWANDEL
- JAGD- UND WILDTIERMANAGEMENT
- INTEGRIERTER WALDSCHUTZ

- WALDBAU
- WIE WERDEN DIESE GRUNDSÄTZE WALDBAULICH UMGESETZT?

Die Naturnahe Waldwirtschaft setzt sich aus einer Vielzahl von Handlungsfeldern zusammen, die von den Auswirkungen des Klimawandels auf den Wald beeinflusst werden. Dazu gehören neben dem Waldbau, die Arbeitssicherheit, ein pfleglicher Umgang mit natürlichen Ressourcen wie Wasser, Boden und Nährstoffe, die Jagd und das Wildtiermanagement sowie der integrierte Waldschutz. Beispielsweise können eine optimierte Feinerschließung und bodenschonende Holzernteverfahren zum Erhalt der Wasserspeicherfähigkeit und zum Bodenschutz beitragen. Angepasste Schalenwilddichten sind eine zwingende Voraussetzung für die Etablierung klimaanpassungsfähiger Mischwälder. Im integrierten Waldschutz sind ein abgewogenes therapeutisch-kuratives Vorgehen und ein gezieltes Monitoring wichtig.

EIN BEWÄHRTES KONZEPT GILT WEITERHIN UND WIRD IN TEILEN WEITERENTWICKELT

Kennzeichnendes Prinzip der Naturnahen Waldwirtschaft ist die möglichst weitgehende Ausnutzung natürlicher Abläufe und Selbstregulierungsmechanismen von Waldökosystemen zur Erfüllung forstbetrieblicher Ziele. Das Rahmenkonzept der Naturnahen Waldwirtschaft umfasst neun Elemente:

Stabilität der Wälder	**Naturnähe bei der Baumartenwahl**	**Mischung und Stufigkeit**
Waldverjüngung	**Pflege der Wälder**	**Wald- und wildgerechte Jagd**
Integrierter Waldschutz	**Pflegliche Waldarbeit**	**Aspekte von Natur-, Biotopschutz und Landschaftspflege**

Diese werden vor dem Hintergrund der Herausforderungen des Klimawandels und des Biodiversitätserhalts in Teilen neu bewertet. Deswegen werden diese – dort wo sie eine Neubewertung erfahren – im Folgenden für die praxisnahe Anwendung angepasst und erweitert.

ERHALT DER BIODIVERSITÄT UND WALDNATURSCHUTZ

Wesentliche Naturschutzvorgaben sind in den Waldentwicklungstypen berücksichtigt und werden in die waldbaulichen Maßnahmen integriert. Der Praxis stehen vorsorgende Konzepte und zahlreiche weitere Instrumente zur Förderung der Biodiversität zur Verfügung.
Die Umsetzung des Alt- und Totholzkonzepts mit der frühen Ausweisung von Habitatbaumgruppen, die Förderung lichter Strukturen und die Gestaltung von Waldrändern sind Beispiele hierfür.

Der Erhalt der Biodiversität ist neben dem Umgang mit den Folgen des Klimawandels eine Herausforderung für die Waldbewirtschaftung. Daher ist ein auf die naturschutzfachlichen Ziele abgestimmtes Management, welches eigendynamische sukzessionale Entwicklungen der Wälder (→ Naturnähe und sukzessionale Stellung der Waldentwicklungstypen) berücksichtigt, wichtig. Naturschutzfachliche Schwerpunkte liegen im Erhalt von Strukturen der Alters- und

Zerfallsphasen sowie lichter Waldentwicklungsphasen und-strukturen.

Wesentliche naturschutzfachliche Anforderungen an die Waldbewirtschaftung resultieren aus dem **[a] Artenschutz nach Bundesnaturschutzgesetz** (BNatSchG 2010), **[b] dem Biotopschutz nach Bundes- und Landesnaturschutzgesetz** (NatSchG 2015) **und Landeswaldgesetz** (LWaldG 1995) sowie **[c] aus den Vorgaben im Zusammenhang mit Natura 2000** (BNatSchG 2010). In den Waldentwicklungstypen sind die daraus hervorgehenden naturschutzrechtlichen Vorgaben mit den waldbaulichen Maßnahmen abgestimmt und in diese – soweit möglich – integriert. Die waldbauliche Umsetzung der Waldentwicklungstypen trägt somit wesentlich zum Erhalt der waldtypischen Biodiversität bei.

Zur Unterstützung der Forstbetriebe soll eine funktionalisierte Waldnaturschutzberatung an den unteren Forstbehörden eingerichtet werden. Diese soll insbesondere in den Natura 2000-Gebieten ein auf die naturschutzfachlichen Ziele abgestimmtes Management sicherstellen.

(a) Artenschutz

Auf ganzer Fläche sind die Vorgaben des Artenschutzes gemäß §44 BNatSchG zu beachten. Für die **streng geschützten Arten** und alle Vogelarten gilt grundsätzlich, dass sich die **lokale Population** einer Art durch waldbauliche Maßnahmen nicht verschlechtern darf. Das Artenschutzrecht gibt den Waldbewirtschafterinnen und -bewirtschaftern die Möglichkeit mittels anderweitiger Schutzmaßnahmen, den sogenannten vorsorgenden Konzepten, die rechtlichen Anforderungen zu erfüllen. Hierzu gehört vor allem das **Alt- und Totholzkonzept** (AuT-Konzept), aber auch z. B. die Habitatpflegemaßnahmen zum Auerhuhn. Viele weitere, zumeist artspezifische Aspekte des Artenschutzes im Wald können in den **WET$_{2024}$** nicht abgebildet werden. Diese sind Gegenstand des **Artenschutzprogramms** und noch zu erstellender Artenhilfskonzepte für Natura 2000-Arten der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW), der **Natura 2000-Arten-Praxishilfen** der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA) und einer zukünftigen Waldnaturschutzberatung.

(b) Biotopschutz

Geschützte Biotope werden auf der gesamten Waldfläche durch die Waldbiotopkartierung erfasst. Ihr Schutz ist im §30 BNatSchG, §33 NatSchG und im §30a LWaldG geregelt. Für geschützte Biotope gilt ein unmittelbarer gesetzlicher Schutz, d. h. es sind alle Handlungen verboten, die sie zerstören oder anderweitig erheblich oder nachhaltig beeinträchtigen können. In den einzelnen Waldentwicklungstypen wird auf die jeweiligen Biotoptypen und FFH-Lebensraumtypen verwiesen. Die Pflege der Biotope ist in der **Praxishilfe Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen für Biotope im Wald** im Detail beschrieben. Soweit die Biotope auch FFH-Lebensraumtypen sind, sind die Pflegehinweise hier FFH-konform ausgearbeitet. Informationen zu den kartierten Biotopen sind in den Biotopbelegen aufgeführt, die sich beispielsweise im **Waldnaturschutzinformationssystem** finden.

(c) Erhaltungsmanagement in Natura 2000-Gebieten (FFH- und Vogelschutzgebiete)

Detaillierte Ausführungen zu Natura 2000 finden sich im Handlungsleitfaden für Waldbesitzende in **Natura 2000 im Wald von Baden-Württemberg.**

Grundlage des Erhaltungsmanagements sind die **Natura 2000-Managementpläne**, in denen für alle Schutzgüter (FFH-Lebensraumtypen und Natura 2000-Arten und ihrer Lebensstätten) geeignete Maßnahmen zum
Erhalt des günstigen Erhaltungsgrades aufgeführt werden. Die Erhaltungsgrade werden in „A“ = „hervorragend“, „B“ = „gut“ und „C“ = „mittel bis schlecht“ kategorisiert.

Bei der Bewirtschaftung von Wäldern in **Natura 2000-Gebieten** sind die aufgeführten Grundsätze zu beachten und innerhalb des jeweiligen FFH-Gebietes auszusteuern, was i. d. R. ein betriebsübergreifendes Management erforderlich macht. Hinweise hierzu sind im **Natura 2000-Gebietsmanagement Wald** aufgeführt.

Für die **Waldlebensraumtypen (LRT)** in FFH-Gebieten gilt:

- Die LRT-Fläche nimmt nicht ab.
- Der Anteil der lebensraumtypischen Baumarten, der Habitatbäume und des Totholzes in den LRT nimmt nicht ab. Die in den Waldentwicklungstypen aufgeführten lebensraumtypischen Baumarten sind dem **MaP-Handbuch** entnommen und wurden mit Hilfe des **Kartierhandbuchs der Waldbiotopkartierung** zusätzlich noch nach regionalen Einheiten ausdifferenziert und ergänzt (→ **Hinweise zu den FFH-Lebensraumtypen**).
- Der Erhaltungsgrad verschlechtert sich nicht, d. h. „A“ muss „A“ und „B“ muss mindestens „B“ bleiben.

Für die **Lebensstätten von FFH-Arten des Anhangs II und Arten des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie** gilt:

- Die Lebensstätten-Fläche nimmt nicht ab.
- Die Population nimmt nicht ab. Dies gilt nicht für natürliche Fluktuationen.
- Der Anteil der artspezifisch beschriebenen Habitatrequisiten, wie z. B. Totholz, Habitatbäume, lichte Strukturen, nimmt quantitativ und qualitativ nicht ab.
- Der Erhaltungsgrad verschlechtert sich nicht, d. h. „A“ muss „A“ und „B“ muss mindestens „B“ bleiben.

Wie wird mit Veränderungen des Erhaltungsgrads der Natura 2000-Schutzgüter umgegangen?

Die Ausprägung der Parameter zur Bewertung des günstigen Erhaltungsgrads kann innerhalb der Lebensraumtypen- bzw. Lebensstätten-Fläche auch durch die Bewirtschaftung fluktuieren, wenn die oben genannten Bedingungen für das Schutzgut im FFH-Gebiet erfüllt bleiben. Flächenverluste von Lebensraumtypen bzw. Lebensstätten können auch an anderer Stelle im jeweiligen Natura 2000-Gebiet ausgeglichen werden, wenn diese die Bedingungen zur Wiederherstellung für das Schutzgut erfüllen. Dies nennt man *Floaten*. Veränderungen, die sich durch natürliche Entwicklungen oder aus dem Klimawandel ergeben, sind keine auszugleichenden Verschlechterungen im Sinne des §33 BNatSchG.

Wie wird der günstige Erhaltungsgrad der Natura 2000-Schutzgüter bestimmt?
Für die Bestimmung des Erhaltungsgrades der Waldlebensraumtypen in FFH-Gebieten sind die Bewertungsparameter „Baumartenzusammensetzung“, „Bodenvegetation“, „Verjüngungssituation“, „Altersphasen“, „Totholzvorrat“ und „Habitatbäume“ ausschlaggebend. Diese sind im jeweiligen → FFH-Managementplan und Teile davon auch in innerbetrieblichen Auswertungen dargestellt, die beispielsweise für die Forsteinrichtung erstellt werden.
Der Erhaltungsgrad der Arten des Anhangs II und der Vogelschutzrichtlinie in Natura 2000-Gebieten sowie deren Lebensstätten wird über die Habitatqualität, den Zustand der Population, und die vorliegenden Beeinträchtigungen artspezifisch definiert. Ein günstiger Erhaltungsgrad für die Schutzgüter ist bei einer Gesamtbewertung „A“ = „hervorragend“ oder „B“ = „gut“ gegeben.

Um die Vorgaben der FFH-Richtlinie auf Landesebene zu erfüllen, ist auch außerhalb von Natura 2000-Gebieten ein günstiger Erhaltungszustand der Lebensraumtypen und Arten anzustreben (Art. 2 FFH-RL). Zudem bestehen auch außerhalb der Natura 2000-Gebiete naturschutzrechtliche Haftungsrisiken für Waldbewirtschafterinnen und Waldbewirtschafter (§3 Umweltschadensgesetz i. V. m. §19 BNatSchG).

NATURSCHUTZKONZEPTE IN DEN WALDENTWICKLUNGSTYPEN

Insbesondere die Zerfallsphasen alternder Bäume und lichte Waldstrukturen bedürfen auch im Rahmen einer naturnahen Waldwirtschaft einer besonderen Förderung. Denn sie bieten für den Erhalt vieler Arten wichtige Habitatrequisiten und -strukturen. Diese Themen werden daher in den **WET2024** gesondert aufgegriffen und berücksichtigt. Weitere Waldnaturschutzziele und Maßnahmen sind in den zehn Handlungsfeldern der **Waldnaturschutzkonzeption (WNSK)** der LFV-BW und von ForstBW dargestellt.

Das Alt- und Totholzkonzept anwenden

Um den Habitatansprüchen von Arten der Alters- und Zerfallsphasen des Waldes gerecht zu werden, wird über das AuT-Konzept ein funktionales Netz an Alt- und Totholzstrukturen geschaffen und dauerhaft erhalten. Wesentliche in die **WET2024** integrierte Elemente sind die Ausweisung und das dauerhafte Belassen von

Habitatbäumen und **Habitatbaumgruppen** in den bewirtschafteten Beständen bis zu ihrem natürlichen Zerfall. Das AuT-Konzept wird im Staatswald umgesetzt und allen anderen Waldeigentümerinnen und -eigentümern zur Anwendung empfohlen. In den Natura 2000-Gebieten handelt es sich um eine wichtige Erhaltungsmaßnahme.

Habitatbaumgruppen schon in jungen Beständen ausweisen

Zukünftig wird die enge Bindung für die Ausweisung von Habitatbaumgruppen nach dem AuT-Konzept an Hauptnutzungs- und Dauerwaldbestände aufgegeben, so dass auch in jüngeren Beständen insbesondere in mischbaumreichen jüngeren Nadelwäldern die Ausweisung von Habitatbaumgruppen ermöglicht wird. Durch die Ausweisung von z. B. krummgewachsenen **Habitatbaumgruppenanwärtern** in Jungbeständen können frühzeitig wertvolle Mikrohabitate entstehen.

Lichte Strukturen schaffen und erhalten

Lichte Waldstrukturen bieten vielen, oft seltenen und nur lokal vorkommenden Arten geeignete Habitate. Die sukzessionalen Abläufe in naturnahen Waldökosystemen ohne großflächige Störungen begünstigen jedoch auf den meisten Standorten die Verjüngung schattentoleranter **Schlusswald**baumarten, vor allem der Buche. Dies gilt noch für einen Großteil der Waldfläche, auch wenn durch extreme Witterungsereignisse häufiger lichte Bereiche und zum Teil größere Störungsflächen entstehen. Zum aktiven Erhalt lichtbedürftiger Mischbaumarten, zeitweise auftretender lichter waldfreier Bereiche und damit assoziierter Tier- und Pflanzenarten, sind daher – räumlich differenziert – Eingriffe erforderlich. So kann über Licht- und Freistellung sowohl eine natürliche Verjüngung als auch das Überleben lichtbedürftiger Arten in der Jungwald- und Durchforstungsphase ermöglicht werden. Hierfür eignen sich insbesondere standorts- oder klimalabile Waldbestände, die über saum- bis blockweise Räumung oder weitere lichtschaffende Erntemaßnahmen in stabilere, lichtbaumartenreiche Folgebestände umgebaut werden können.

Diese lichten Strukturen ergänzen anthropogen geprägte Wälder aus Lichtbaumarten, v. a. aus Eichen und Kiefern. Hinzukommen natürlicherweise lichte Sonderstandorte, wie z. B. Moore, Felsen oder Schutthänge, die in die Wälder eingebettet sind. Auch über die Wiederaufnahme historischer Nutzungsformen wie Nieder- oder Mittelwald werden lichte Strukturen gefördert.

Schutzmaßnahmen für bedrohte Lichtwaldarten

Insbesondere stark bedrohte Lichtwaldarten, wie Auerhuhn, Ziegenmelker oder Schwarzer Apollofalter, benötigen spezielle, zusätzliche Pflegekonzepte, die über die waldbaulichen Maßnahmen der Waldentwicklungstypen hinausgehen. Die Maßnahmen aus dem **Artenschutzprogramm** der LUBW konzentrieren sich auf die Pflege der Restvorkommen stark gefährdeter Arten und ihrer Habitate. Für Natura 2000-Arten in ungünstigem Erhaltungszustand werden durch die LUBW umfassendere Artenhilfskonzepte erarbeitet.

Waldränder gestalten
Waldränder sind – im Übergang vom Offenland zum geschlossenen Wald, aber auch als Innensäume mit ihrem unregelmäßigen Nebeneinander von gehölzfreien Gras- und Krautflächen, Staudensäumen und Strauchgruppen, einzelnen Bäumen sowie unterschiedlichsten Expositionen und Lichtverhältnissen besonders arten- und strukturreich. Sie stellen wichtige Linienstrukturen sowie Vernetzungsachsen für den Biotopverbund dar. Die Waldrandpflege wirkt der natürlichen Sukzession entgegen, imitiert natürlich auftretende Störungsereignisse im Wald oder orientiert sich an historischen Bewirtschaftungsformen, wie Nieder- und Mittelwald.

Extensivierungsmaßnahmen
Für die Praxis stehen in allen Phasen der Waldentwicklung Möglichkeiten der waldbaulichen Extensivierung zur Verfügung. Diese können auch naturschutzfachlichen Zielen dienen (→ **Waldbauliche Extensivierung**).

ARBEITSSICHERHEIT IM KLIMAWANDEL

Es ist zu erwarten, dass durch häufiger auftretende Extremwetterereignisse, wie z. B. Dürren, der Totholzanteil und die Bruchgefahr insbesondere in älteren Laubwäldern zunehmen. Die Unfallverhütung bei der Waldarbeit hat daher oberste Priorität.

Der Wahl des geeigneten Arbeitsverfahrens sowie seiner kompetenten Organisation und Durchführung kommt zur Vermeidung von Unfällen eine besondere Bedeutung zu. Hochmechanisierte Arbeitsverfahren sind für die im Wald arbeitenden Menschen in aller Regel weniger unfallgeneigt und schonender für den verbleibenden Waldbestand (→ **Impulse für Arbeitsverfahren der Naturnahen Waldwirtschaft**).

WASSER UND BODEN IM KLIMAWANDEL

Häufiger zu erwartende Dürre- und Hitzeperioden wirken sich negativ auf den Wasserhaushalt und den Boden in Waldökosystemen aus. Für einen pfleglichen Umgang ist es daher umso wichtiger, möglichst viel Wasser im Wald zu halten und dafür zu sorgen, dass Wasser im Boden versickern kann. Zwar entziehen Bäume dem Boden Wasser, gleichzeitig reduziert eine dauerhafte Waldbedeckung aber auch den oberflächigen Abfluss von Niederschlagswasser und schützt den Boden vor Austrocknung.

Für einen schonenden Umgang mit Wasser und Boden gibt es in der Waldbewirtschaftung eine Reihe unterschiedlicher Einflussmöglichkeiten.

Bodenschonende Verfahren und optimale Feinerschließung
Eine gesunde Porenstruktur der Waldböden ist die Voraussetzung dafür, dass Böden wichtige wasserbezogene Ökosystemleistungen, wie die Speicherung und Filterung von Niederschlagswasser, den Ausgleich von Dürrephasen, die Reduktion von Hochwasserabflüssen, erbringen können. Ebenso werden die Durchwurzelung und die

Erschließung von Wasser-und Nährstoffreserven durch eine Bodenverdichtung beeinträchtigt. Daher werden bei der Waldbewirtschaftung bodenschonende Verfahren angewendet. Die Anlage und der Erhalt einer optimalen Dichte an Feinerschließungslinien ist hierfür besonders wichtig. Die Grundsätze für eine bodenschonende Waldbewirtschaftung sind in der **Richtlinie der LFV-BW zur Feinerschließung von Waldbeständen** aufgeführt.

Erhalt der Nährstoffe im Waldboden

Neben dem Schutz der Bodenstruktur ist auch der Erhalt der Nährstoffverfügbarkeit wichtig, um die Bodenqualität langfristig zu erhalten. Die forstliche Nutzung, insbesondere die Holz- und Biomasseentnahme, muss deswegen immer an der Nährstoffausstattung des jeweiligen Waldstandorts ausgerichtet sein. So empfiehlt es sich, auf nährstoff- oder humusarmen Standorten

- einen größeren Zopfdurchmesser bei der Aufarbeitung zu wählen,
- auf Arbeitsverfahren mit Rückung von Vollbäumen oder auf die Ganzbaumnutzung zu verzichten und
- einen möglichst großen Anteil des Kronenholzes im Waldbestand zwischen den Feinerschließungslinien zu belassen.

Aus Waldschutz- oder Naturschutzgründen kann es jedoch notwendig sein, Kronenholz aus dem Wald zu entfernen.

Daneben kommt dem Schutz der Humusauflage als Keimbett, Wasser- und Nährstoffreserve sowie als Kohlenstoffspeicher eine wichtige Bedeutung zu.

Wasserspeicher Wald stärken

Die natürliche Fähigkeit von Wäldern und Waldböden Wasser zu speichern kann durch eine angepasste Waldbewirtschaftung positiv beeinflusst werden.

Neben bodenschonenden Bewirtschaftungsformen zur Aufrechterhaltung der Wasserspeichereigenschaften der Waldböden sind verschiedenste waldbauliche Maßnahmen geeignet, den Wasserrückhalt im Wald zu stärken. Dazu gehören insbesondere

- der Erhalt einer dauerhaften Überschirmung,
- ein mehrstufiger Aufbau der Waldbestände,
- der Erhalt und die Förderung von Laubbäumen und
- der Erhalt und die Förderung des krautigen Unterwuchses.

Eine große Rolle für das Abflussgeschehen und den Wasserrückhalt spielt auch die forstliche Infrastruktur. Der gezielte Rückbau von Entwässerungsgräben, unter Berücksichtigung der erforderlichen Entwässerung von Waldwegen und weiterer Infrastruktur, kann dazu beitragen, den Hochwasserabfluss aus Waldgebieten deutlich zu verlangsamen und mehr Wasser im Boden zurückzuhalten. Dies kann auch durch eine regelmäßige, möglichst flächige Wiederversickerung von Wasser aus Wegebegleitgräben und durch die Schaffung von Retentionsräumen (z. B. Versickerungsmulden) gefördert werden.

Trockenstress vermeiden

Gerade in jungen und mittelalten Wäldern tragen regelmäßige, frühzeitig einsetzende und gemäß der **Durchforstungshilfe 2024** durchgeführte Durchforstungen dazu bei, die Interzeption und die Wurzelkonkurrenz zu reduzieren. Gleichzeitig kann dadurch der

Trockenstress für die verbleibenden Einzelbäume abgemildert und die Sickerwasserspende zur Auffüllung der Grundwasserspeicher erhöht werden. In älteren Beständen der späten Durchforstungsphasen sollten bis zum Erreichen der Erntereife der Einzelbäume nur noch schwächere Eingriffe erfolgen. Denn Baumkronen dieser Altersphasen sind in der Regel nicht mehr so reaktionsfähig und reagieren sensibler auf Freistellungen. Außerdem wird mit zunehmender Baumhöhe die ohnehin steigende Wahrscheinlichkeit von Sturmschäden durch stärkere Auflichtung weiter verschärft.

In der forstlichen Praxis bedarf es viel waldbaulichen Fingerspitzengefühls, um im Einzelfall einen bestmöglichen Ausgleich, der von der Dichte der Bestände abhängigen Auswirkungen auf das Waldinnenklima, der Wasserversorgung der Einzelbäume und weiteren wichtigen Zielen der Waldwirtschaft, wie der Förderung einer klimaanpassungsfähigen Waldverjüngung, zu finden. Die Ernte hiebsreifer Bäume und die Lichtsteuerung zugunsten der angestrebten Waldverjüngung muss mit weiteren ökologischen und betrieblichen Parametern bestmöglich in Einklang gebracht werden.

Zur Förderung der Verjüngung und der Verbesserung der Klimaanpassungsfähigkeit der nächsten Waldgeneration müssen dann spätestens mit Beginn der Ernte bzw. der Phase der Verjüngung in aller Regel die Eingriffsstärken wieder zunehmen. Nur so lässt sich der für den Anpassungsprozess erforderliche Phasenwechsel mit ggf. zwingend erforderlicher Anpassung der Baumartenzusammensetzung sinnvoll und planmäßig bewerkstelligen. Im Zusammenhang mit der Klimaanpassung von Beständen mit hoher Risikoeinstufung müssen zur Risikominderung gegebenenfalls auch raschere Verjüngungsverfahren angewendet werden.

JAGD- UND WILDTIERMANAGEMENT

Waldbauliche und betriebliche Handlungsspielräume und Wildverbiss unterliegen einer wechselseitigen Beeinflussung. Jagd und Waldbau sind daher eng miteinander verknüpfte Handlungsfelder. Denn eine baumartenreiche natürliche Verjüngung ist eine wichtige Voraussetzung für klimaanpassungsfähige Mischwälder und einen und zielgerichteten Waldbau. Außerdem wird es unumgänglich sein, klimaanpassungsfähige Baumarten durch Pflanzungen einzubringen.

Damit dies gelingen kann, sind eine intensive Bejagung und angepasste Wildbestände wichtige Erfolgsfaktoren. Denn viele Baumarten, die den wärmeren und trockeneren Verhältnissen besser standhalten, sind besonders durch Wildverbiss und Fegen gefährdet. Hierzu gehören z. B. Eiche, Elsbeere, Feld- und Spitzahorn, auf Störungsflächen relevante Pionierbaumarten, wie die Vogelbeere,

oder lokal seltene Baumarten, wie die Tanne. **Entmischung** ist die Folge. Gleichzeitig können Schalenwildarten, wie z. B. das Rehwild, in Zukunft vom Klimawandel und den damit verbundenen Veränderungen in den Waldhabitaten profitieren.

Technische Schutzmaßnahmen wie Zäune, Verbiss- und Fegeschutz können zwar gegebenenfalls helfen, die waldbaulichen Ziele zu erreichen, sollten aber aufgrund der hohen Kosten für die Durchführung, ihrer Störungswirkung für die Wildtierhabitate sowie der eingeschränkten Wirksamkeit bei Schwarzwild-Vorkommen die Ausnahme und nicht die Regel sein.

Angepasste Schalenwilddichten für klimaanpassungsfähige Mischwälder

Der Einfluss von Wildtieren auf seine Lebensräume wird von vielen verschiedenen Faktoren beeinflusst: Habitatstrukturen, verfügbare Nahrung, Störeinflüsse, vertretene Wildarten, Größe und Raum-Zeit-Verhalten der Populationen etc. Um einen den waldbaulichen Zielen angemessenen Wildbestand zu erreichen, bedarf es daher eines zwischen den Akteuren abgestimmten Jagd- und Wildtiermanagements, welches in Baden-Württemberg durch das Jagd- und Wildtiermanagementgesetz (JWMG) geregelt wird.

Hierbei tragen Jägerinnen und Jäger entscheidende Verantwortung, durch **konsequente und zielgerichtete Bejagung** den waldbaulichen Zielen angemessene Wilddichten zu erreichen. Für die Kommunikation und Umsetzung für die – im Klimawandel bestehenden – waldbaulichen Erfordernisse von angepassten Wildbeständen, gibt es in Baden-Württemberg eine Reihe von Instrumenten und Empfehlungen, wie z. B. das Forstliche Gutachten, die Zielvereinbarungen zur Rehwildbejagung, gemeinsame Waldbegänge, Weiserflächenpaare oder den Praxisratgeber Waldumbau und Jagd. Alle Informationen hierzu finden sich auch im **Wildtierportal**.

INTEGRIERTER WALDSCHUTZ

Die Veränderungen des Klimas sind im Waldschutz bereits deutlich spürbar. Viele heimische, zur Massenvermehrung neigende Arten haben sich im Wald zunehmend ausgebreitet, sind in höheren Dichten vorhanden und haben ein größeres Schadpotenzial entwickelt. Die unter Klimastress stehenden Bäume können dem weniger entgegensetzen. Dies beeinträchtigt die Gesundheit der Bäume und des Waldes erheblich und führt zu Störungen und Schäden in Waldökosystemen. Hinzu kommen Bedrohungen durch invasive Arten, die einwandern oder im Rahmen der Globalisierung häufiger eingeschleppt werden und sich unter den veränderten Klimabedingungen leichter etablieren können. Außerdem sind Anpassungen an weitere Baumarten außerhalb des bisherigen Wirtsspektrums zu beobachten. Die Erstellung von mittel- bis langfristigen Szenarien der künftigen Entwicklung anhand von Modellen ist für die meisten Arten aufgrund der außerordentlichen Komplexität noch nicht mit hinreichender Genauigkeit möglich.

Monitoring und integrierte Waldschutzmaßnahmen

Vor dem Hintergrund dieser Unsicherheiten sind arten- und struk-

turreiche Wälder mit vitalen Bäumen eine wichtige Vorsorge, auch im Bereich des Waldschutzes. Schädlingsüberwachung und -prognose (Monitoring) sowie Risikoanalysen sind wesentliche Säulen einer guten fachlichen Praxis im Waldschutz. Um kritische Entwicklungen rechtzeitig erkennen zu können, ist daher die Überwachung der Waldbestände sowie der dort lagernden Hölzer hinsichtlich des Auftretens von Schadorganismen im Pflanzenschutzgesetz (PflSchG) und Pflanzengesundheitsgesetz (PflGesG) verankert. Es liegt das Prinzip des integrierten Pflanzenschutzes gemäß Pflanzenschutzgesetz zugrunde, nach dem die Anwendung chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel unter vorrangiger Berücksichtigung biologischer, biotechnischer, pflanzenzüchterischer sowie anbau- und kulturtechnischer Maßnahmen auf das notwendige Maß zu beschränken ist. Die Forschung und Entwicklung zu innovativen integrierten Waldschutzverfahren zur Minimierung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln ist deshalb weiter zu fördern. Doch werden in Zukunft klimabedingt vermehrt Sondersituationen mit einem hohen Gefährdungspotential auftreten. Es ist daher nicht ausgeschlossen, dass in besonderen Fällen – trotz Berücksichtigung und Ausschöpfung aller alternativer Maßnahmen – der zeitlich und räumlich begrenzte Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel zum Schutz des Waldes im Rahmen guter fachlicher Praxis unverzichtbar ist. In Zukunft werden in der Waldwirtschaft durch die Folgen des Klimawandels Mehrkosten und Minderleistungen entstehen, die neben dem übergeordneten Ziel der Walderhaltung durch angepasste Waldschutzmaßnahmen reduziert werden können.

WALDBAU

Dem Waldbau kommt bei der Anpassung der Wälder an den Klimawandel eine – wenn nicht die – Schlüsselfunktion zu. Waldbau soll die Waldentwicklung so lenken, dass der Wald die von ihm geforderten Ökosystemleistungen optimal erfüllt und dass Resistenz, Resilienz und Anpassungsfähigkeit an das sich ändernde Klima gefördert werden.
Die waldbaulichen Handlungsmöglichkeiten werden auch im Klimawandel von den Grundsätzen der Naturnahen Waldwirtschaft geleitet. Diese Grundsätze sollten angesichts der Herausforderungen des Erhalts der Biodiversität und des Klimawandels angepasst und erweitert werden. So werden sich vermutlich die forstlichen Standorte ändern und die Baumartenzusammensetzung und -mischung sowie die Strukturen vielfältiger werden. Die Verjüngung sollte frühzeitig eingeleitet und die jungen Waldbestände konsequent gemäß der 🕮 Durchforstungshilfe 2024 zur Förderung klimaanpassungsfähiger und vitaler Einzelbäume gepflegt werden.

Veränderung der Standorte

Der forstliche Standort bildet die entscheidende Grundlage für die Baumartenwahl. Vor dem Hintergrund klimatischer Veränderungen können die Standorte für forstlich relevante Zeiträume nicht mehr als konstant betrachtet werden. Vielmehr muss ihre laufende Veränderung zukünftig dynamisch in die waldbauliche Planung integriert werden. Dazu können derzeit die 🕮 **Baumarteneignungskarten** und die → **WET-Risikokarten**, als Entscheidungshilfen herangezogen werden.

Naturnähe der Baumarten

Die Naturnähe spielt bei der Baumartenwahl im Klimawandel eine wichtige Rolle. Jedoch wird die Vorstellung dessen, was als naturnah angesehen wird, im Zusammenhang mit dem Klimawandel nicht immer eindeutig bestimmbar sein. Geeignete heimische Haupt- und Nebenbaumarten der natürlichen Waldgesellschaften spielen nach wie vor eine entscheidende Rolle. Allerdings wird, unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher und rechtlicher Vorgaben, die Verwendung etablierter und geeigneter Alternativbaumarten oder Herkünfte aus wärmeren oder trockeneren Regionen an Bedeutung gewinnen (🕮 **Herkunftsempfehlungen im Klimawandel**). Dabei kann es sich sowohl um europaheimische als auch um außereuropäische Baumarten handeln. Beispiele für in den Waldentwicklungstypen berücksichtigte, auf solider Grundlage beurteilbare, nicht-heimische Alternativbaumarten sind Douglasie, Roteiche, Schwarzkiefer und Japanische Lärche (→ **Umgang mit nicht-heimischen Baumarten**).

Vielfältige Baumartenzusammensetzung

Klimaanpassungsfähige Waldbestände sollten aus mindestens drei Hauptbaumarten bestehen. Dies soll die Baumartenvielfalt in den Waldbeständen fördern. Auch dadurch, dass so für bisher eher seltene Neben- oder Pionierbaumarten verstärkt Möglichkeiten zur Beteiligung als Hauptbaumart geschaffen werden. Die Anteile der einzelnen Baumarten in den Waldentwicklungstypen sind daher flexibler als bisher gehalten. Ausgenommen sind natürlicherweise baumartenarme Wälder, wie z. B. Moorwälder.

Naturverjüngung und Pflanzung

Die Vorteile von Naturverjüngung dürften, standortsgerechte Baumarten vorausgesetzt, auch bei der Anpassung der Wälder an den Klimawandel zum Tragen kommen. Dazu gehören beispielsweise eine ungestörte Wurzelentwicklung oder geringere Kosten gegenüber Pflanzungen. Zudem ermöglicht wiederholter Samenfall den über einen längeren Zeitraum anhaltenden Aufbau von Verjüngungsvorräten, bei denen angenommen wird, dass sie die Anpassungsfähigkeit durch verstärkte Selektionsmöglichkeiten erhöhen. In Fällen, in denen die Naturverjüngung nicht ausreicht oder aus ungeeigneten Baumarten besteht, ist hingegen Pflanzung unverzichtbar. Für den erfolgreichen Aufbau anpassungsfähiger Mischbestände sind angepasste Wildbestände eine entscheidende Voraussetzung (→ **Jagd- und Wildtiermanagement**).

Hohe Strukturvielfalt

Im Sinne einer Risikostreuung besteht die Annahme, dass Stabilität und Resilienz der Wälder waldbaulich über die Förderung der Strukturvielfalt gesteigert werden kann. Die Strukturvielfalt bezieht sich insbesondere auf die Vielfalt der Baumarten in unterschiedlichen Altersphasen, die Durchmesserspreitung, die Schichtigkeit der Wälder, eine frühe Vorausverjüngung schattenertragender Baumarten und die Anteile von Biotopbäumen und Totholz in allen Waldbeständen.

WIE WERDEN DIESE GRUNDSÄTZE WALDBAULICH UMGESETZT?

Angepasste Verjüngungsverfahren

Naturnahe Waldwirtschaft wird als kontinuierliche Waldentwicklung mit Habitatkontinuität aufgefasst. Je nach Zielsetzung und Ausgangslage werden – da wo es die Baumartenzusammensetzung erlaubt – möglichst langfristige, kahlschlagsfreie und nicht zu großflächige Verjüngungsverfahren angewendet. Insbesondere in Beständen mit einer erhöhten Eintrittswahrscheinlichkeit natürlicher Störungen sollte nach lichtökologischen Ansprüchen der einzelnen Baumarten möglichst frühzeitig die Verjüngung unter dem schützenden Schirm des Altbestandes eingeleitet werden. Für eine erfolgreiche Naturverjüngung der Lichtbaumarten, v. a. der Eiche und Kiefer, ist dagegen ein rascheres und räumlich geordnetes Vorgehen erforderlich. Den Ansprüchen lichtliebender und an lichte Strukturen gebundener Arten wird dabei in besonderem Maße Rechnung getragen (→ **Schutzmaßnahmen für bedrohte Lichtwaldarten**). Das Belassen einzelner Altbäume auf der Fläche zum individuellen Ausreifen oder als Überhälter kann dazu beitragen, die Kontinuität an Habitatstrukturen zu sichern.

Konsequente Jungbestandspflege

Je höher die Wahrscheinlichkeit des Auftretens natürlicher Störungen und je baumartenärmer die neue Baumgeneration ist, desto konsequenter sollte in der Jungbestandspflege eine **Mischwuchsregulierung zugunsten wuchsunterlegener und klimaanpassungsfähiger Baumarten** durchgeführt werden. Die Struktur und Baumartenzusammensetzung der neuen Waldgeneration können zudem auch über die Lichtsteuerung (Überschirmung) beeinflusst werden.

Pflegeeingriffe zur Steigerung der Vitalität

Die Pflege der vorhandenen jungen und mittelalten Waldbestände ist in Bezug auf die Flächenwirkung für die Klimaanpassung am wichtigsten. Pflegeeingriffe zum **Erhalt oder zur Erhöhung der Baumartenvielfalt sowie zur Steigerung der Vitalität** und damit der Störungsresistenz der Einzelbäume spielen für die Erhöhung der Klimaanpassungsfähigkeit eine entscheidende Rolle und sollten daher möglichst früh, regelmäßig, mit angepassten Entnahmemengen und in der herrschenden Bestandesschicht gemäß der **Durchforstungshilfe 2024** durchgeführt werden.

Lenkung des Wertzuwachses am Einzelbaum
Die waldbaulichen Behandlungsprogramme orientieren sich i. d. R. an der optimalen Lenkung des Wertzuwachses am Einzelbaum. Hierdurch entstehen meist strukturierte Mischwälder mit hohen Anteilen an Baumarten der natürlichen Waldgesellschaft.

Bewirtschaftung im Dauerwald oder als Hochwald mit langfristigem Phasenwechsel
Für den Waldentwicklungstyp *Tannen-Mischwald mit geringer/mittlerer Risikoeinstufung* wird bei geringer Risikoeinstufung **Dauerwald** oder im Speziellen **Plenterwald** als Regelverfahren empfohlen. Bei mittlerer Risikoeinstufung wird eine angepasste Dauerwaldbewirtschaftung mit einem geringeren Zieldurchmesser und höheren Anteilen an Mischbaumarten empfohlen. In Abhängigkeit der Eigentümerentscheidung kann die Bewirtschaftung des Waldentwicklungstyps *Buchen-Mischwald mit geringer/mittlerer Risikoeinstufung* wahlweise als Dauerwald oder als Hochwald mit langfristigem Phasenwechsel erfolgen. Für Bestände der Tannen- und Buchen-Waldentwicklungstypen mit hoher Risikoeinstufung wird die Bewirtschaftung im Dauerwald nicht empfohlen. Stattdessen soll die Erhöhung des Anteils klimaanpassungsfähiger Mischbaumarten, bis hin zum Wechsel der führenden Baumart, angestrebt werden.

Bei der Dauerwaldbewirtschaftung wird kleinflächig strukturiert und mit Orientierung am Einzelbaum gearbeitet. Dies ist i. d. R. an schattentolerante Baumarten gebunden und fördert besonders die Entwicklung bzw. Erhaltung ungleich strukturierter Waldaufbauformen auf Bestandesebene. Die Pflege erfolgt auf Dauer einzelbaum- bis horstweise ohne festgelegte Produktionszeiträume.

TEIL II:
Die Waldentwicklungstypen

- DIE IDEE DER WALDENTWICKLUNGSTYPEN UND DEREN UMSETZUNG IN DER PRAXIS
- RISIKOSTUFEN DER WALDENTWICKLUNGSTYPEN
- 14 WALDENTWICKLUNGSTYPEN

Die in Teil I beschriebenen Grundsätze der Naturnahen Waldwirtschaft werden in den Waldentwicklungstypen berücksichtigt.
Somit werden der forstlichen Praxis Handlungsempfehlungen über die zur Verfügung stehenden und in der Praxis bewährten waldbaulichen Maßnahmen für ein adaptives und dynamisches Management gegeben.

DIE IDEE DER WALDENTWICKLUNGSTYPEN UND DEREN UMSETZUNG IN DER PRAXIS

- WAS SIND WALDENTWICKLUNGSTYPEN?
- WORAUS SETZT SICH EIN WALDENTWICKLUNGSTYP ZUSAMMEN?
- WIE KOMMEN DIE WALDENTWICKLUNGSTYPEN ZU IHRER BEZEICHNUNG?
- AN WEN RICHTEN SICH DIE WALDENTWICKLUNGSTYPEN?
- DECKEN DIE WALDENTWICKLUNGSTYPEN DIE GESAMTE WALDBAULICHE VIELFALT IM LAND AB?
- WIE SETZT DIE FORSTEINRICHTUNG DIE WALDENTWICKLUNGSTYPEN UM?

WAS SIND WALDENTWICKLUNGSTYPEN?

Die Waldentwicklungstypen stellen durchgängige waldbauliche Behandlungsprogramme dar, die die ökosystemaren Prozessabläufe integrieren, unterstützen und mit den gegenwärtigen Waldbeständen und Verjüngungspotentialen weiterarbeiten (Abb. 5). Die in der Beschreibung der Waldentwicklungstypen enthaltenen Ziele und Maßnahmen stellen den aktuellen waldbaulichen Standard auf Basis durchschnittlicher Verhältnisse dar. Grundlage hierfür ist die natürliche Waldgesellschaft und ihr ökologisches und ökonomisches Potential auf dem jeweiligen Standort.

Die Waldentwicklungstypen dienen der Praxis als Empfehlung für zweckmäßiges waldbauliches Handeln auf dem aktuellen Wissensstand. Dabei werden den lokalen Bewirtschafterinnen und Bewirtschaftern bewusst Handlungsspielräume für die Berücksichtigung regionaler Besonderheiten und unterschiedlicher Standortsverhältnisse gelassen.

WORAUS SETZT SICH EIN WALDENTWICKLUNGSTYP ZUSAMMEN?

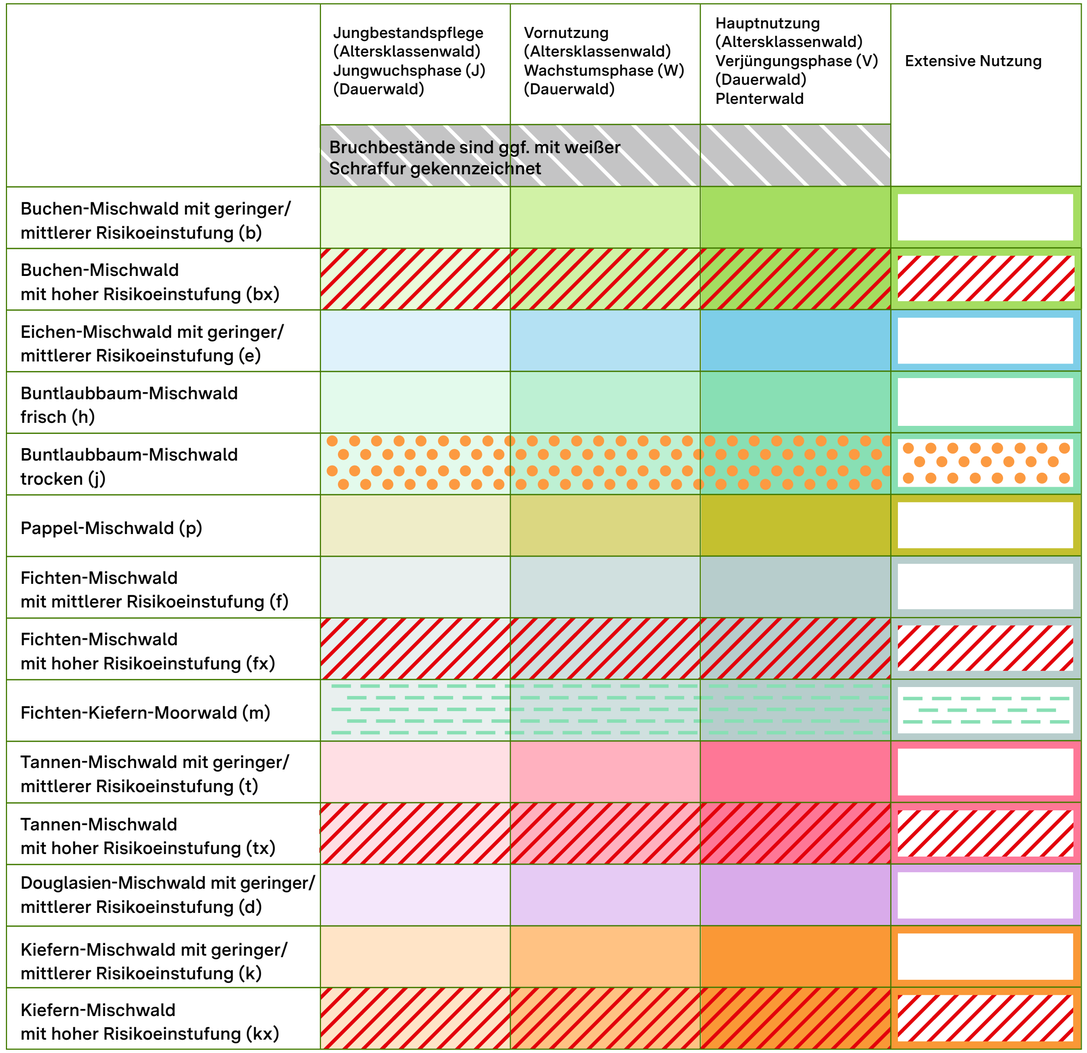
Die Waldentwicklungstypen in Baden-Württemberg sind in einem Dreiklang aufgebaut: Waldentwicklungstypen (WET) umfassen (1) Waldbestände mit vergleichbarem waldbaulichen **Ausgangszustand**, (2) vergleichbarer **sukzessionaler Entwicklung** und (3) vergleichbarer **Zielsetzung** unter Beachtung der vielfältigen Ökosystemleistungen des Waldes.

Die **Behandlungstypen** fassen Bestände innerhalb eines Waldentwicklungstyps zusammen, die sich in einer vergleichbaren Phase der Waldentwicklung befinden und einer ähnlichen waldbaulichen Behandlung zugeordnet werden können. Behandlungstypen sind durch spezifische waldbauliche Maßnahmen (Jungbestandspflege, Jungdurchforstung, Altdurchforstung, Vorratspflege, Ernte und Verjüngung oder die Entwicklungsphasen des Dauerwalds) gekennzeichnet.

Aus der Kombination der Waldentwicklungstypen mit den Behandlungstypen ergibt sich eine **schlüssige, waldbaulich und technisch definierte Einheit für Zustandserfassung, Planung, Vollzug und Kontrolle** des gesamten betrieblichen Geschehens.

WIE KOMMEN DIE WALDENTWICKLUNGSTYPEN ZU IHRER BEZEICHNUNG?

Die für den jeweiligen Waldentwicklungstyp namensgebende Baumart ist diejenige, die für die waldbauliche Behandlung prägend ist. Die prägende Baumart kann dabei auch mit einem Anteil von weniger als 50 % am Bestandesaufbau beteiligt sein. Sofern eine Risikoeinstufung für den Waldentwicklungstyp vorliegt, wird diese in die Namensgebung integriert. Als Besonderheit sind die beiden Waldentwicklungstypen **Buntlaubbäume frisch** und **Buntlaubbäume trocken** nach dem Wasserhaushalt gegliedert.



AN WEN RICHTEN SICH DIE WALDENTWICKLUNGSTYPEN?

Die Waldentwicklungstypen richten sich in erster Linie an waldbauliche Akteure und bieten fachlich fundierte und rechtskonforme Behandlungsmöglichkeiten, um entsprechend der betrieblichen Zielsetzungen die Wälder weiterentwickeln zu können.

Die Forsteinrichtung wird die Behandlungsprogramme aus den Waldentwicklungstypen im Staatswald und in den Körperschaftswäldern gemäß der Zielsetzung des jeweiligen Waldbesitzes übernehmen. Die forstliche Förderung orientiert sich an den Empfehlungen der Waldentwicklungstypen. Für den Privatwald und für die körperschaftlichen Forstbetriebe sind die Inhalte der Waldentwicklungstypen nicht bindend, sondern haben empfehlenden Charakter.

DECKEN DIE WALDENTWICKLUNGSTYPEN DIE GESAMTE WALDBAULICHE VIELFALT IM LAND AB?

Die waldbauliche und standörtliche Vielfalt Baden-Württembergs lässt sich mit 14 Waldentwicklungstypen nicht vollständig erfassen. In den vorhandenen Waldentwicklungstypen werden die häufigsten im Land anzutreffenden Waldbausituationen definiert. Die Waldent-

Abbildung 5: Übersicht über die Waldentwicklungstypen und ihre Darstellung in den Karten der Forsteinrichtung.

wicklungstypen dienen damit der zusammenfassenden Darstellung landesweit gültiger Waldbaugrundsätze sowie als Basis für übergeordnete Auswertungen. Ziel der Typisierung ist die Charakterisierung von 80 bis 90 % der Ausgangsverhältnisse im Land oder in einer Region und deren Zuordnung zu angestrebten Waldbauzielen. Differenzierte Aussagen zur waldgeschichtlichen Entstehung, zum Standortsspektrum, zur sukzessionalen Stellung sowie zur waldbaulichen Behandlung sind erst auf regionaler Ebene möglich. Daher erfolgt die Beschreibung der Ausgangslage der Waldentwicklungstypen auf Basis der elf WET-Regionen (Abb. 6). Diese basieren auf der standortskundlichen regionalen Gliederung Baden-Württembergs.

WIE SETZT DIE FORSTEINRICHTUNG DIE WALDENTWICKLUNGSTYPEN UM?

Die **Forsteinrichtung** (FE) ist maßgebliches Werkzeug zur praktischen Umsetzung der Waldentwicklungstypen. Sie wird i. d. R. für zehn Jahre gemäß FE-Verordnung und der Verwaltungsvorschrift über die periodische Betriebsplanung im Körperschaftswald, bzw. einschlägiger Betriebsanweisungen für die FE im Staatswald durch-

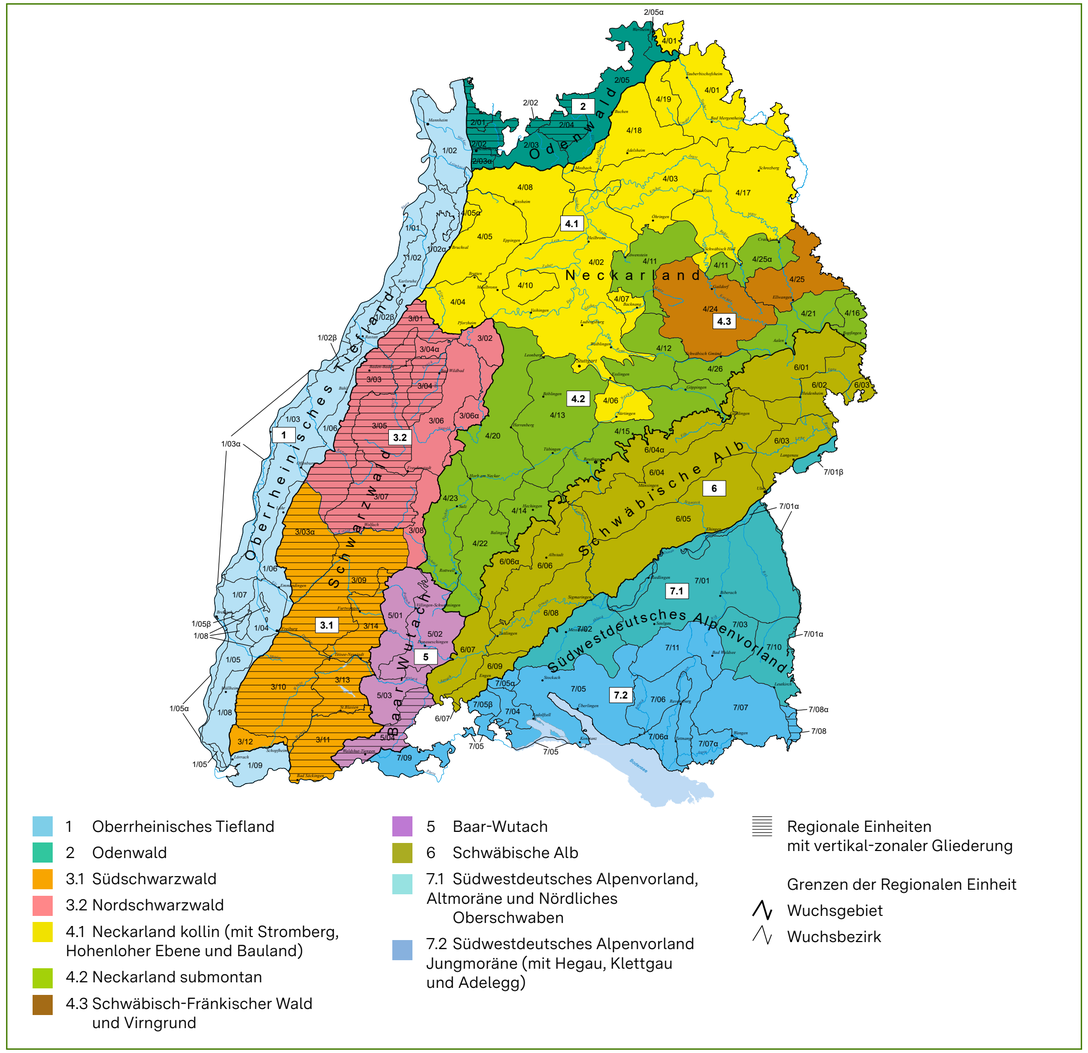


Abbildung 6: Regionale Gliederung der Waldentwicklungstypen Baden-Württembergs. *Quelle: FVA BW*

geführt. Im Rahmen der FE werden die Waldbestände den Waldentwicklungstypen zugeordnet. Grundsätzlich orientiert sich die Zuordnung eines Bestandes zu einem Waldentwicklungstyp an seinem Ausgangszustand, hinsichtlich führender Baumart, Baumartenzusammensetzung, Standort und der Einschätzung des Risikos vor bestandesbedrohenden Schäden sowie an der Festlegung einer waldbaulichen Zielvorstellung. Die Wahl des geeigneten Behandlungsverfahrens wird dabei von der Zielsetzung des konkreten Forstbetriebs geleitet (z. B. Bewirtschaftung von Buchenbeständen im Dauerwald).

Die FE-Planung bildet eine wichtige Grundlage für die Umsetzung der **Natura 2000-Managementpläne** und erfolgt widerspruchsfrei zu diesen. Damit erfüllt sie die Anforderungen an einen integrierten Bewirtschaftungsplan gemäß Artikel 6 der FFH-RL.

RISIKOSTUFEN DER WALDENTWICKLUNGSTYPEN

- WARUM WERDEN DIE WALDENTWICKLUNGSTYPEN NACH RISIKOSTUFEN DIFFERENZIERT?
- WELCHE RISIKOSTUFEN GIBT ES?
- AUF WELCHER FACHLICHEN GRUNDLAGE BASIERT DIE RISIKOEINSTUFUNG?
- WELCHES KLIMASZENARIO IST IN DIE WET-RISIKOEINSTUFUNG EINGEFLOSSEN UND WARUM?
- SIND DIE WET-RISIKOEINSTUFUNGEN IN STEIN GEMEISSELT?
- UND WELCHE HILFSMITTEL STEHEN ZUR VERFÜGUNG, WENN KEINE WET-RISIKOKARTEN VORLIEGEN?
- WIE GEHE ICH BEI DER RISIKOEINSTUFUNG VOR?
- WIE KANN MIT KLIMAWANDELBEDINGTEN VERÄNDERUNGEN IN NATURA 2000-GEBIETEN UMGEGANGEN WERDEN?
- WIE IST EIN WALDENTWICKLUNGSTYP AUFGEBAUT?

WARUM WERDEN DIE WALDENTWICKLUNGSTYPEN NACH RISIKOSTUFEN DIFFERENZIERT?

Die Ziele der Waldentwicklungstypen bezüglich Struktur und Zusammensetzung der Bestände sowie die waldbauliche Behandlung werden durch zu erwartende abiotische und biotische Störungen mitbestimmt. Allerdings werden die Auswirkungen des Klimawandels nicht alle Waldbestände und Waldstandorte gleichermaßen beeinflussen. Daher ist es für die Praxis wichtig, eine differenzierte Einschätzung der zu erwartenden Auswirkungen des Klimawandels für den jeweiligen Standort geben zu können. Für diese Einschätzung werden die Waldentwicklungstypen nach Risikostufen differenziert. Die Risikoeinschätzung des konkreten Waldbestands wird i. d. R. alle zehn Jahre im Zuge der Forsteinrichtungserneuerung vorgenommen.

Definition der Risiken durch bestandesbedrohende Störungen

Das Risiko eines Waldbestandes wird durch die Eintrittswahrscheinlichkeit bestandesbedrohender Störungen definiert, denen der Bestand bis zum Erreichen der waldbaulichen Zielsetzung ausgesetzt ist: Das heißt, die Risikoeinschätzung bezieht sich auf das gesamte 🕮 **Bestandesleben**.
Unter einer **Störung** werden dabei Ereignisse verstanden, die insbesondere durch Dürre, Schadorganismen, Sturm, Schneebruch oder Feuer ausgelöst werden.
Eine Störung ist **bestandesbedrohend**, sobald durch die Mortalität mehrerer Bäume der Zusammenhalt des Bestandesgefüges massiv bedroht ist. Je großflächiger derartige Störungen auftreten, desto wahrscheinlicher ist die Bereitstellung zahlreicher Ökosystemleistungen des Waldes beeinträchtigt.

WELCHE RISIKOSTUFEN GIBT ES?

In der Regel gibt es drei Risikostufen („gering“, „mittel“ und „hoch“). Die geringe und mittlere Risikostufe ist jeweils in einem Waldentwicklungstyp zusammengefasst. Die Risikostufe „hoch“, bildet, wenn vorhanden, einen eigenen Waldentwicklungstyp. Für Waldentwicklungstypen mit geringer Risikoeinstufung gilt i. d. R. die Standardbehandlung. Weichen Maßnahmenempfehlungen bei mittlerer Risikoeinstufung von dieser Standardbehandlung ab, sind diese

Abbildung 7 (Folgeseite): Es gibt grundsätzlich drei Risikostufen, die sich anhand von fünf Stabilitätsziffern differenzieren lassen. Die Stabilitätsziffer geht aus den Modellen für die namensgebende Baumart des WET hervor. Die Risikoeinstufung bezieht sich immer auf das gesamte Bestandesleben bis zum Erreichen der waldbaulichen Zielsetzung.

Umsetzung in den WET	Risikoeinstufung der Bestände	Stabilitäts-ziffer	Beschreibung
WET mit geringer/ mittlerer Risiko-einstufung	**gering**	1	In Beständen mit geringer Risikoeinstufung tritt natürliche Mortalität nur selten auf und das Bestandesgefüge wird nicht wesentlich beeinflusst. Bestandesbedrohende Schäden spielen für die erwartete Waldentwicklung langfristig keine prägende Rolle, d. h. sie sind durch gängige, im Rahmen naturnaher Waldbaukonzepte integrierte waldbauliche Maßnahmen kompensierbar. Damit ist eine planmäßige Bewirtschaftung möglich.
		2	
	mittel	3	In Beständen mit mittlerer Risikoeinstufung kommt es im Laufe der Waldentwicklung mit erhöhter Wahrscheinlichkeit zu einzel- bis gruppenweisen Ausfällen von Bäumen, die das Bestandesgefüge noch nicht sofort und nicht grundsätzlich gefährden. Allerdings erschweren sie eine planmäßige Bewirtschaftung bereits deutlich. Daher sind vorbeugende waldbauliche Maßnahmen zur Verringerung der Bestandesgefährdung notwendig. Die Maßnahmen können in begründeten Fällen auch steuernd in eigendynamisch ablaufende Prozesse der Waldentwicklung eingreifen, damit im Sinne des Vorsorgeprinzips der Generationenübergang auch unter zukünftig geänderten Umweltbedingungen noch auf natürlichem Wege möglich sein wird.
		4	
WET mit hoher Risiko-einstufung	**hoch**	5	Die für die geringe und mittlere Risikoeinstufung formulierten Strukturziele können in Beständen mit hoher Risikoeinstufung nicht erreicht werden. Hier sind mit hoher Wahrscheinlichkeit Schäden zu erwarten, die das angestrebte Bestandesgefüge nachhaltig zerstören. Die Schäden können sogar den Fortbestand der aktuellen Waldgesellschaft in den Fällen ausschließen, in denen die eigendynamische Waldentwicklung langfristig in einem Wechsel der Schlusswaldgesellschaft mündet. Waldbauliche Ziele und Maßnahmen werden daher an diese Schaderwartung angepasst. Sofern die aktuell aufstockenden Hauptbaumarten langfristig als nicht mehr standortsgerecht eingeschätzt werden, bedeutet dies im Regelfall auch einen Umbau der Bestände.

Abweichungen in den Behandlungstypen mit „**mittlere Risikoeinstufung**“ gekennzeichnet.

Auf den → **WET-Risikokarten** wird die Risikoeinstufung anhand von fünf Stabilitätsziffern dargestellt, die aus den Modellen der **Baumarteneignungskarte** hergeleitet werden. Dies ermöglicht eine zusätzliche Differenzierung der drei Risikostufen (Abb. 7).

Die Waldentwicklungstypen **Pappel-Mischwald**, **Fichten-Kiefern-Moorwald** sowie **Buntlaubbäume frisch** und **Buntlaubbäume trocken** sind nicht nach Risikostufen gegliedert. Erläuterungen zur Risikoeinstufung sind für jeden Waldentwicklungstyp im jeweiligen Kapitel „Klimatische Anpassungsfähigkeit“ integriert.

AUF WELCHER FACHLICHEN GRUNDLAGE BASIERT DIE RISIKOEINSTUFUNG?

Die Risikoeinstufung der Waldentwicklungstypen erfolgt anhand der → **WET-Risikokarten**. Diese wurden aus vorhandenen und etablierten Modellen aus den Baumarteneignungskarten hergeleitet.

Wo ist der Unterschied zwischen den Baumarteignungskarten der FVA und den WET-Risikokarten?

Die **Baumarteignungskarten** basieren auf den für die jeweilige Baumart vergebenen vier Kriterien „Konkurrenz“, „Pfleglichkeit“, „Stabilität“ und „Leistung“ und drücken die Einschätzung der Gesamteignung der Baumart aus. Im Gegensatz dazu dienen die Risikostufen der Waldentwicklungstypen keiner gesamtheitlichen Eignungsbeurteilung. Sie beschränken sich vielmehr ausdrücklich auf die Abschätzung des Gefährdungs- bzw. Störungspotenzials, dem der Waldentwicklungstyp unterworfen ist. Sie beziehen sich nur auf das Kriterium Stabilität. Wichtigstes Hilfsmittel für die Abschätzung der WET-Risikostufen sind die modellierten Stabilitätsziffern für die namensgebende Baumart des jeweiligen Waldentwicklungstyps. Sie sind das gegenwärtig fachlich am besten ausgereifte Instrument zur quantitativen Einschätzung relevanter Störungsfaktoren wie beispielsweise Sturm, Trockenstress, Borkenkäferbefall etc.

Ein weiterer Unterschied liegt darin, dass die „Baumarteneignungskarten“ ausschließlich für einzelne Baumarten modelliert sind. Dagegen dienen die „WET-Risikokarten“ der Einschätzung von Mischbeständen, die eine Bandbreite an möglichen Variationen der Baumarten-Zusammensetzung aufweisen. Daher kann durch geeignete Gestaltung der Mischungsverhältnisse das Risiko vor bestandesbedrohenden Störungen gemindert werden.

WELCHES KLIMASZENARIO IST IN DIE WET-RISIKOEINSTUFUNG EINGEFLOSSEN UND WARUM?

Die WET-Risikokarten sollen das Risiko des Waldentwicklungstyps vor bestandesbedrohenden Störungen über alle Behandlungstypen bzw. Entwicklungsphasen zutreffend abbilden und die Risikostreuung von Baumartenmischungen berücksichtigen.

Hierfür wurde mit der Wahl des **Klimaszenarios RCP 4.5 far** für den Zeitraum 2071 bis 2100 ein pragmatischer Ansatz gewählt.

Denn die Wahl des, im Vergleich zu RCP 8,5, milderen Klimaszenarios ermöglicht ein differenziertes Vorgehen, lässt ausreichend waldbauliche Handlungsoptionen offen und berücksichtigt die erwartete schadmindernde Wirkung eigendynamischer Anpassungsprozesse der Waldökosysteme. Damit verbunden ist ein geringerer Eingriff in natürlich ablaufende Sukzessionen.

Wann sollte die WET-Risikokarte, wann die Baumarteneignungskarte benutzt werden?
Die WET-Risikokarten beziehen sich jeweils auf einen gesamten Waldentwicklungstyp, das heißt auf alle Behandlungstypen bzw. Entwicklungsphasen und berücksichtigen damit Baumartenmischungen. Ihnen zugrunde liegt das Klimaszenario RCP 4.5 far. Sie werden zur WET-Risikoeinstufung verwendet.
Im Zusammenhang mit Maßnahmen zur Wiederbewaldung als Folge schadbedingter Ausfälle wird aus Vorsorgegesichtspunkten die Verwendung der Baumarteneignungskarten empfohlen, denen das Klimaszenario 8.5 far zugrunde liegt. Auch die Baumartenempfehlungen des **Praxisleitfadens zur Wiederbewaldung** beruhen auf dem Klimaszenario RCP 8.5 far.

Die Eintrittswahrscheinlichkeit bestandesbedrohender Störungen sinkt, je stärker über eine Baumartenmischung das Risiko gestreut wird. Da der Betrachtungszeitraum für das Klimaszenario ausreichend weit in der Zukunft liegt (2071 bis 2100), bietet es eine gute Entscheidungsgrundlage insbesondere für junge und mittelalte Waldbestände.

SIND DIE WET-RISIKOEINSTUFUNGEN IN STEIN GEMEISSELT?

Nein. Sondern im Gegenteil. Es ist wichtig, zu betonen, dass es bei der Wahl des Klimaszenarios kein „Richtig“ oder „Falsch“ gibt. Denn es handelt sich um Projektionen, die auf verschiedenen gesellschaftspolitischen Annahmen beruhen und nicht mit bestimmten Eintrittswahrscheinlichkeiten hinterlegt sind. Im Sinne eines adaptiven Managements werden die Hilfsmittel zur Risikoeinstufung und damit auch die Wahl des Klimaszenarios deshalb regelmäßig einer kritischen Prüfung unterzogen.

UND WELCHE HILFSMITTEL STEHEN ZUR VERFÜGUNG, WENN KEINE WET-RISIKOKARTEN VORLIEGEN?

Die WET-Risikokarten stehen nur für Waldflächen zur Verfügung, für die digitale Standortsdaten vorliegen. Für die Waldflächen ohne gültige Standortskartierung enthalten die Waldentwicklungstypen im jeweiligen Kapitel „Klimatische Anpassungsfähigkeit und Risikoeinstufung“ ergänzende Hinweise für eine Eingrenzung der Risiko-

stufen auf Grundlage bodenkundlicher und klimatischer Kennwerte. Als Hilfestellung zur Einordnung der klimatischen Kennwerte dienen die → **WET-Klimakarten**, über die Temperatur in den Monaten Juni bis August (Sommertemperatur) und den Jahresniederschlag, jeweils mit Bezug zur Klimaperiode 1991 – 2020.

WIE GEHE ICH BEI DER RISIKOEINSTUFUNG VOR?

Die Risikoeinstufung des konkreten Waldbestands wird im Rahmen der Forsteinrichtung, d. h. alle zehn Jahre, in kleineren Betrieben auch nur alle 20 Jahre, in einem zweistufigen Verfahren vorgenommen:

1. Voreinstufung

Auf Grundlage der vorhandenen WET-Risikokarten wird zunächst eine Voreinstufung des Waldbestandes in die entsprechende Risikostufe hergeleitet. Fehlt eine solche Karte, orientiert sich diese Voreinstufung ersatzweise an den im Waldentwicklungstyp aufgeführten Klimakennwerten, sowie an ergänzenden standortskundlichen Hinweisen. Die Hinweise zur aktuellen Baumarteneignung aus der Standortskartierung dienen der weiteren Orientierung. Diese finden sich jeweils im Kapitel „Ausgangslage“, Abschnitt „Klimatische Anpassungsfähigkeit und Risikoeinstufung“. Für den Waldentwicklungstyp **Eichen-Mischwald mit geringer/mittlerer Risikoeinstufung** fehlen derzeit geeignete Beurteilungsgrundlagen, die eine faktenbasierte Voreinstufung aufgrund standortskundlicher Parameter zulassen würden.

2. Überprüfung vor Ort

Die schematisierte Voreinstufung wird dann in einem zweiten Schritt vor Ort auf Plausibilität und/oder Anpassungsbedarf überprüft. Für diese bestandesspezifisch durchzuführende Prüfung können insbesondere bereits angefallene Schadholzmengen und/oder in älteren Beständen der Vitalitätszustand der Baumkronen als Weiser dienen.

Bei der Überprüfung vor Ort ist zu beachten, dass die Voreinschätzung anhand der WET-Risikokarten auf einer wissenschaftlich fundierten Datenbasis beruht und in aller Regel Geltung hat. Außerdem muss berücksichtigt werden, dass sich die Risikoeinstufung auf das gesamte Bestandesleben und damit auch auf junge Waldbestände bezieht. Auch ein bislang ungeschädigter Bestand kann somit der Risikostufe „hoch“ zugeordnet werden. Die Risikoeinstufung anhand der WET-Risikokarten sollte daher nur in eindeutigen Fällen geändert werden.

WIE KANN MIT KLIMAWANDELBEDINGTEN VERÄNDERUNGEN IN NATURA 2000-GEBIETEN UMGEGANGEN WERDEN?

Durch den Klimawandel werden die Vorkommen der FFH-Lebensraumtypen und Natura 2000-Arten einer neuen räumlichen und strukturellen Dynamik unterworfen, die noch schwer abschätzbar ist. Es ist daher erkennbar, dass sich vor dem Hintergrund dieser Veränderungsdynamik zunehmend ein Spannungsverhältnis entwickelt.

Die Natura 2000-Richtlinien sind konservativ auf die Erhaltung der vorhandenen LRT und Arten „in situ“ (unmittelbar am Ort) ausgerichtet.

Daher gilt im Grundsatz – auch in Zeiten des Klimawandels – das Vorhandene zu bewahren. Der Verlust eines Waldlebensraumtyps oder dessen Überführung in einen anderen Lebensraumtyp ist aus naturschutzrechtlicher Sicht erst in Erwägung zu ziehen, wenn eine erhebliche Bestandesgefährdung vorliegt, d. h. bei einer Einstufung eines Waldentwicklungstyps in die Risikostufe „hoch“. Dies gilt analog auch für Natura 2000-Artenlebensstätten. Zum Umgang mit Waldentwicklungstypen, die FFH-Lebensraumtyp in einem FFH-Gebiet sind, wird Folgendes empfohlen:

Für Waldentwicklungstypen mit geringer/mittlerer Risikoeinstufung:
Verjüngungsmaßnahmen sollten insbesondere bei mittlerer Risikoeinstufung mit trockenheitstoleranteren, d. h. besser an das zukünftige Klima angepassten Baumarten aus dem Artenset der lebensraumtypischen (Misch-) Baumarten des jeweiligen LRT durchgeführt werden (siehe „FFH-Vorgaben“ in den jeweiligen WET). In Beständen mit mittlerer Risikoeinstufung können in einem zweiten Schritt Herkünfte der vorhandenen Hauptbaumarten aus tieferen oder wärmeren Lagen beteiligt werden.

Weitere geeignete Anpassungsmaßnahmen bestehen über die waldbauliche Behandlung. In jüngeren, noch vitalen Beständen kann frühzeitig über weite Standraumhaltungen eine Steigerung der Einzelbaumstabilität erreicht werden. Dies kann in Sonderfällen – geeignete Baumarten vorausgesetzt – auch in Form einer Mittelwald-Bewirtschaftung umgesetzt werden.

Für Waldentwicklungstypen mit hoher Risikoeinstufung:
Wenn eine Teilfläche eines LRT **erheblich bestandesgefährdet** ist, ergeben sich folgende Entwicklungspfade für den jeweiligen Waldbestand, deren Umsetzungsmöglichkeiten jedoch, in Abhängigkeit von der Maßnahme, naturschutzrechtlich abzustimmen sind:

1. Überlassung in eine weitgehend ungesteuerte, eigendynamische Waldentwicklung mit vorherrschenden Pionierbaumarten (temporäre Bewirtschaftungsaufgabe oder Stilllegung ggf. mit Verlust der LRT-Eigenschaft).
2. Überführung in einen anderen, besser an das zukünftige Klima angepassten LRT (z. B. Buchen-LRT in Richtung Eichen-LRT). Insbesondere auf bisher schon wärmebegünstigten Standorten ist davon auszugehen, dass heute vorherrschende Baumarten in Zukunft nicht mehr standortsgerecht sein werden. In solchen Fällen ist zu erwägen, diese Waldbestände langfristig in einen neuen LRT zu überführen. Infrage kommen hierfür für heutige Buchen- oder Eichenwälder in erster Linie die in Deutschland bislang nicht gemeldeten (Pannonischen) Flaumeichenwälder (LRT 91H0).
3. Überführung in einen Waldbestand ohne LRT-Eigenschaft (Verlust des LRT) unter Beachtung der Bestimmungen des §34 BNatSchG (z. B. *Floaten*).

WIE IST EIN WALDENTWICKLUNGSTYP AUFGEBAUT?

Bezeichnung

Die Bezeichnung des Waldentwicklungstyps setzt sich aus der für das waldbauliche Vorgehen prägenden Baumart sowie ggfs. der Risikostufe (z. B. Waldentwicklungstyp Buchen-Mischwald mit geringer/mittlerer Risikoeinstufung) zusammen.

Leitbild

Das Leitbild beinhaltet in bildhafter Beschreibung den Zielwald (Hauptbaumarten, Struktur) und bei Waldentwicklungstypen mit hoher Risikoeinstufung zudem den voraussichtlichen Entwicklungsverlauf.

Ausgangslage

Die **Verbreitungsschwerpunkte** beziehen sich auf Großlandschaften Baden-Württembergs, ausgewiesen auf der Basis der regionalen Einheiten der waldökologischen Standortskartierung, mit hoher Flächenbedeutung des jeweiligen Waldentwicklungstyps.

Die **Waldgeschichte/Waldzustand** enthält Informationen zu Herkunft, Begründungsform, Struktur, Autochthonie und historischen Bewirtschaftungsformen.

Das **Standortsspektrum** bildet den Rahmen für die Formulierung eines standortsgerechten Leitbildes und stellt in den entsprechenden Waldentwicklungstypen die Begründung für einen Wechsel der führenden Baumart durch Umbau, Überführung oder natürliche Sukzession dar.

In **Standortswälder/Sukzessionale Stellung** wird die Angabe der Nähe zum Standortswald in den Kategorien „sehr naturnah“, „naturnah“, „bedingt naturnah“, „kulturbetont“ und „kulturbestimmt“, sowie zur sukzessionalen Stellung, wie Entwicklung aus oder zu Pionier-, Zwischen- und Schlusswald (→ **Naturnähe und sukzessionale Stellung der Waldentwicklungstypen**) und zu den wichtigsten pflanzensoziologischen Waldgesellschaften des Schlusswaldes gemacht.

In **Bodenpfleglichkeit (bodenphysikalische und bodenchemische Wirkungen)** werden positive wie negative Wirkungen und Besonderheiten der Waldentwicklungstypen erläutert. Dies betrifft die Wirkung auf den Stoffhaushalt des Waldökosystems, den physikalischen und chemischen Bodenzustand und den Einfluss auf standortstypische Elemente der Flora und Fauna.

In **Klimatische Anpassungsfähigkeit und Risikoeinstufung** erfolgt eine fachliche Einschätzung über die klimatische Anpassungsfähigkeit des Waldentwicklungstyps. Zudem werden, ergänzend zu den WET-Risikokarten, bodenkundliche und klimatische Schwellenwerte, Informationen zur Risikoeinstufung und ggf. Hinweise auf die aktuelle Baumarteneignung aus der Standortskartierung aufgeführt. Die dargestellten Angaben über die Sommertemperatur und die Jahresniederschläge beziehen sich auf die Klimareferenzperiode von 1991 bis 2020.

In **Waldnaturschutz, Natura 2000, Arten- und Biotopschutz** werden Informationen zur naturschutzfachlichen Bedeutung und möglichen Verbundfunktionen, zu besonders wertgebenden Strukturen (z. B. Höhlenbäume, Wälder mit langer Habitattradition), zu vorkommenden Waldlebensraumtypen und Biotoptypen sowie Hinweise zu typischen Arten gegeben.

Zudem sind wichtige Inhalte des Waldnaturschutzes zusammengeführt und mit waldbaulichen Maßnahmen abgestimmt. Auf relevante Vorgaben des Arten- und Biotopschutzes sowie von Natura 2000 wird hingewiesen.

Ziele

Das **langfristige Waldentwicklungsziel** ist das angestrebte Ergebnis einer Entwicklung der Ausgangsbestände, die möglichst allen Waldfunktionen oder Ökosystemleistungen gerecht wird. Es konkretisiert das Leitbild in knapper Form mit den wesentlichen Bestimmungsmerkmalen des Waldaufbaus. Dazu gehören Angaben über Baumartenanteile oder -optionen inkl. Vorgaben zu FFH-LRT, zur Mischungsform und zur Struktur.

Die **Waldbauliche Fortentwicklung der Ausgangsbestände** konkretisiert für die aktuelle Bestockung, basierend auf der Ausgangslage, die wichtigsten ökonomischen, ökologischen und sozialen Ziele für den jeweiligen Waldentwicklungstyp. Zudem werden Hinweise auf die Verbesserung der Klimaanpassungsfähigkeit und der Minderung von Risiken vor bestandesbedrohenden Schäden aufgeführt. Für das waldbauliche Ziel wird i. d. R. ein angestrebter **Brusthöhendurchmesser (BHD)** bzw. ein angestrebtes Sortiment in Abhängigkeit der Risikoeinstufung angegeben.

Waldbauliche Maßnahmen nach Behandlungstypen

Die waldbaulichen Maßnahmen nach Behandlungstypen berücksichtigen sowohl eine dem Waldentwicklungstyp gemäße Bestandesentwicklung (=Behandlungskontinuum) als auch die wichtigsten Fälle, in denen Bestände mit anderer Vorbehandlung erst an die waldbaulichen Zielvorstellungen herangeführt werden müssen (=Seiteneinstieg). In Abhängigkeit der Eigentümerentscheidung kann die Bewirtschaftung mancher Waldentwicklungstypen im Hochwald mit langfristigem Phasenwechsel oder im Dauerwald erfolgen. In diesen Fällen werden beide Verfahren beschrieben. Zur Orientierung für den Einstieg in den jeweiligen Behandlungstyp sind die Oberhöhen des Hauptbestandes mit den Farben der Waldhöhenstrukturkarte angegeben.

Die **Jungbestandspflege (Jpfl)** umfasst die Waldentwicklungsphase von der gesicherten Verjüngung bis zum Beginn der Durchforstung. Es werden die erforderlichen waldbaulichen Maßnahmen zur zielorientierten Verbesserung der Mischungsverhältnisse, der Qualität, und der Standraumhaltung beschrieben. Darüber hinaus werden Besonderheiten,wie Mischwuchsregulierung zugunsten wuchsunterlegener und klimaanpassungsfähiger Baumarten unter Schirm, Erhalt von Pionierbaumarten, einzelbaumweise Förderung erwünschter seltener Baumarten oder Ästung hervorgehoben. Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Die **Durchforstung** gliedert sich in Jungdurchforstung und Altdurchforstung. Hilfestellung über die Eingriffsintensität bietet die **Durchforstungshilfe 2024**. Die Ausweisung von **Habitatbaumgruppen** bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Der Beginn der **Jungdurchforstung (JDf)** erfolgt mit der Auswahl der **Z-Bäume**, die ab der angegebenen Oberhöhe des Hauptbestandes beginnen sollte. Dies ist bei Laubbäumen nach Erreichen der gewünschten astfreien Schaftlänge der Fall. Dabei sollte maximal eine astfreie Schaftlänge von 25 % der Endbaumhöhe angestrebt werden, die in Waldentwicklungstypen mit mittlerer und hoher Risikoeinstufung entsprechend geringer ausfällt. Ziel der Jungdurchforstung ist es, den Durchmesserzuwachs konsequent auf die Z-Bäume zu lenken und die Vitalität durch Förderung des Kronenausbaus zu stärken. Die **dynamische Ästung** kann fortgesetzt werden oder es kann eine Nachqualifizierung über Ästung erfolgen. In den Durchforstungsansätzen/Eingriffsstärken ist die Anlage von Rückegassen nicht berücksichtigt.

Altdurchforstung (ADf) bezieht sich auf Bestände nach der Jungdurchforstung ab der angegebenen Oberhöhe des Bestandes (i. d. R. 22 – 25 m) bis zur Hauptnutzung. Die Pflege der Z-Bäume wird i. d. R. mit geringerer Eingriffsintensität fortgesetzt. Mischbaumarten und **Zeitmischung**santeile sind bei Erreichen der Erntereife zu nutzen. Insbesondere in Waldentwicklungstypen mit hoher Risikoeinstufung sollten Verjüngungsvorräte aufgebaut werden.

Die **Hauptnutzung** gliedert sich in Vorratspflege sowie Ernte und Verjüngung. Sie beginnt nach Abschluss des Haupthöhenwachstums und endet mit dem Generationenwechsel. Spätestens mit Eintritt in die Hauptnutzungsphase sind Habitatbaumgruppen auszuwählen und bis zum natürlichen Zerfall (Totholz) zu belassen. Bei nadelbaumgeprägten Waldentwicklungstypen mit hoher Risikoeinstufung und größtenteils auch bei mittlerer Risikoeinstufung findet ein direkter Übergang von der Altdurchforstung in die Ernte und Verjüngung statt; die Vorratspflege entfällt.

Mit der **Vorratspflege (Vpfl)** endet die gezielte Förderung einzelner Bäume. An ihre Stelle tritt die Förderung der Wertentwicklung des Bestandesvorrats. Dabei stehen folgende Aspekte mit abnehmender Bedeutung im Vordergrund:

- Entnahme beschädigter und qualitativ unbefriedigender Bäume
- Beginn der zieldurchmesserorientierten Nutzung erntereifer Bäume
- Vorratsanreicherung bzw. Zuwachsabschöpfung
- Strukturförderung
- Vorbereitung der Verjüngung (Samenbäume, Belichtungsgrad) zum Aufbau von Verjüngungsvorräten, Vorbau

Die **Ernte und Verjüngung (E&V)** beginnt mit der Nutzung der meist qualitätsgestaffelten Zielsortimente der Hauptwertträger eines Bestandes. Spätestens in dieser Phase wird neben der Ernte auch die Waldverjüngung gefördert. In Abhängigkeit des Waldentwicklungstyps stehen weitere Aspekte im Vordergrund. Sie sind in der Reihenfolge ihrer Bedeutung aufgeführt, z. B.:

- Verfahren (z. B. Zieldurchmesserernte, Femelschlag, Schirmschlag) und Art der Hiebsführung
- Darstellung der Nutzungsfolge der Baumarten, Größe/Form der Nutzungsfiguren
- **Schlagpflege**
- Pflanzung mit Angabe von Pflanzenzahlen je Hektar, bezogen auf die „reduzierte“ Baumartenfläche (→ **Empfehlungen zur Pflanzung**

Beim **Dauerwald und der Überführung in den Dauerwald** ist die Bewirtschaftung der Bestände an der Stetigkeit der Waldentwicklung ausgerichtet. Ziel ist es, die Holznutzung dauerhaft überwiegend einzelbaum- bis horstweise durchzuführen ohne Festlegung baumspezifischer Produktionszeiträume. Auf flächenhafte Räumungsfiguren wird verzichtet. Es werden die Entwicklungsphasen „ Jungwuchsphase“, „ Wachstumsphase“ und „ Verjüngungsphase“ unterschieden. Die einzelbaumspezifisch anzuwendenden Eingriffsintensitäten orientieren sich an den Vorgaben der **Durchforstungshilfe 2024** für Z-Bäume.

DIE WALDENTWICKLUNGSTYPEN

- BUCHEN-MISCHWALD (b)
- EICHEN-MISCHWALD (e)
- BUNTLAUBBAUM-MISCHWALD TROCKEN (j)
- FICHTEN-MISCHWALD (f)
- FICHTEN-KIEFERN-MOORWALD (m)
- TANNEN-MISCHWALD RISIKO (tx)
- KIEFERN-MISCHWALD (k)
- BUCHEN-MISCHWALD RISIKO (bx)
- BUNTLAUBBAUM-MISCHWALD FRISCH (h)
- PAPPEL-MISCHWALD (p)
- FICHTEN-MISCHWALD RISIKO (fx)
- TANNEN-MISCHWALD (t)
- DOUGLASIEN-MISCHWALD (d)
- KIEFERN-MISCHWALD RISIKO (kx)

BUCHEN-MISCHWALD MIT GERINGER/MITTLERER RISIKOEINSTUFUNG (b)

→ LEITBILD/ AUSGANGSLAGE

→ ZIELE

→ WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

Wenn keine WET-Risikokarte vorliegt, erfolgt die Risikoeinstufung anhand der Hinweise im Kapitel „klimatische Anpassungsfähigkeit“ und → WET-Klimakarten.

LEITBILD

Das Kronendach starker und geradschaftiger Buchen wird in unregelmäßigem Muster von Gruppen jüngerer Buchen sowie anderer Laub- und teilweise Nadelbäume aufgelockert. Im Schatten der herrschenden Bäume bilden niedrigere Buchen, Hainbuchen und weitere Mischbaumarten eine zusätzliche Bestandesschicht, welche den Waldboden beschattet und die Buchenstämme vor direkter Sonneneinstrahlung schützt. Auf lichten Partien hat sich bereits wieder Jungwuchs der Buche und anderer Laubbäume eingestellt, den zum Teil Tanne und andere Nadelbäume ergänzen. Örtlich stehen Gruppen besonders alter und starker Bäume, von denen einige bereits abgestorben sind. Auf diesen finden zahlreiche Pflanzen- und Tierarten einen Lebensraum. In Buchendauerwäldern bilden unterschiedlich alte Gruppen von Buchen und Mischbaumarten dauerhaft ein kleinflächig ungleichaltriges und reich strukturiertes Mosaik im Waldaufbau aus.

AUSGANGSLAGE

Verbreitungsschwerpunkte

In allen Wuchsgebieten Baden-Württembergs; besonders häufig in der submontanen Höhenstufe der Wuchsgebiete Neckarland und Schwäbische Alb.

Waldgeschichte/Waldzustand

Weitgehend autochthone, in der Mehrzahl aus Naturverjüngung entstandene Buchen-Bestände. Die Anteile an Mischbaumarten sind stellenweise gering und umfassen – wenn sich der Verjüngungsgang über mehrere Jahrzehnte erstreckt hat – insbesondere schattentolerante Arten, wie z. B. Tanne, oder auf frischen und nährstoffreichen Standorten, Edellaubbaumarten. Aus kurzfristigen Naturverjüngungsverfahren entstandene Bestände enthalten häufig höhere Anteile an Lichtbaumarten (Birke, Eiche, Kiefer, Lärche). In diese Bestände kam die Buche oft erst nachträglich auf natürlichem oder künstlichem Wege hinein. Der Mischungsanteil sonstiger Nadelbäume (Fichte, Douglasie) entstammt zumeist einer Pflanzung oder Saat. Altbestände entsprechen oft nicht heutiger Dimensions- und Qualitätserwartung, weil sie nicht einzelbaumorientiert und eher schwach durchforstet wurden, ganz oder teilweise aus dem Unterstand kommen oder früher mit dem vorrangigen Ziel der Brennholznutzung bewirtschaftet wurden.

Standortsspektrum

In den Verbreitungsschwerpunkten kommen die Bestände in einem weiten Standortsbereich vor. Ausgenommen sind organische Böden, feuchte, nasse oder stark wechselfeuchte mineralische Böden, Überflutungsbereiche von Fließgewässern, Steilhänge mit bewegten block- und steinschuttreichen Substraten sowie sehr trockene und flachgründige Standorte.

Standortswälder / Sukzessionale Stellung
In ihrer Artenzusammensetzung zumeist sehr naturnahe, den örtlichen Standortswäldern entsprechende Waldlebensgemeinschaft, die in den Waldgesellschaften des Waldmeister-, Waldgersten-, Hainsimsen- oder seltener des Seggen-Buchenwaldes auftritt. Schlusswaldtyp, der im internen, kleinflächigen Erneuerungszyklus die Vorherrschaft der Buche bekräftigt. Mischbaumarten behaupten sich nur außerhalb des Konkurrenzoptimums der Buche dauerhaft, also vor allem auf (mäßig) trockenen, frischen und wechselfeuchten Standorten sowie zunehmend in den klimatischen Randlagen der Buchenverbreitung. Bei durchschnittlichen Wasserhaushalts- und Nährstoffbedingungen erhalten sich die Anteile der Mischbaumarten in den Beständen in der Regel nur bei Auftreten lichterer Walderneuerungsphasen.

Bodenpfleglichkeit (bodenphysikalische und bodenchemische Wirkungen)
Bestände des Buchen-Mischwaldes erschließen den Boden in der Regel tiefgründig als Wurzelraum. Die Nährstoffumsätze durch die Streuzersetzung erfolgen mit mittlerer bis hoher Geschwindigkeit. Nitratausträge im Sickerwasser sind unter Buchenbestockung im Regelfall äußerst gering. Ein günstiger physikalischer und chemischer Bodenzustand bleibt unter einer standortsgerechten Buchen-Mischbestockung somit dauerhaft erhalten.

Klimatische Anpassungsfähigkeit und Risikoeinstufung (→ WET-Risikokarten)
Buchen-Mischwälder sind über ihre Baumartenmischung und die morphologische und physiologische Anpassung junger Buchen grundsätzlich gegenüber Klimaveränderungen resilient. Für Bestände mit geringer Risikoeinstufung gilt diese Feststellung weiter uneingeschränkt. Bei mittlerer Risikoeinstufung wird jedoch im Zuge der weiteren Umweltveränderungen eine Bewirtschaftung erforderlich, die einem erhöhten Ausfallrisiko von Bäumen Rechnung trägt, ohne dass die Fortexistenz der Waldlebensgemeinschaft insgesamt bereits in Frage gestellt ist.

Indikatoren für eine **geringe Risikoeinstufung** sind:
- eine durchschnittliche Sommertemperatur von < 17,3° C **oder**
- ein durchschnittlicher Jahresniederschlag von > 1000 mm.

Indikatoren für eine **mittlere Risikoeinstufung** sind:
- eine durchschnittliche Sommertemperatur von 17,3 – 19,0 °C **und**
- ein durchschnittlicher Jahresniederschlag von < 1000 mm,
- Sand- und Grusböden, tongründige Zweischichtböden und Tonböden (sofern hier keine hohe Risikoeinstufung), grobbodenreiche Kalk- und Dolomitverwitterungsböden sowie Mergeln (außer bei schattseitiger Hanglage oder den Wasserhaushaltsstufen frisch und vorratsfrisch),
- Zwangsnutzungen, die in den letzten 10 Jahren 10 – 20 % des Buchenvorrats umfasst haben.

Waldnaturschutz, Natura 2000, Arten- und Biotopschutz
(→ Kapitel Waldnaturschutz)

- Es gelten die rechtlichen Vorgaben für streng geschützte Arten und Vogelarten, für gesetzlich geschützte Biotope und für Natura 2000-Schutzgüter.
- Die Umsetzung des AuT-Konzepts und der Maßnahmen aus dem Artenschutzprogramm (insbesondere Lichtwaldarten) wird empfohlen.
- In Natura 2000-Gebieten ist eine Verschlechterung der Schutzgüter zu vermeiden. Zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungsgrads sind in den Natura 2000-Managementplänen die erforderlichen Maßnahmen formuliert.
- Für geschützte Waldbiotope, bei denen es sich häufig auch um FFH-LRT handelt, geben die **Praxishilfe Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen für Biotope im Wald** und die Hinweise in den Biotopbelegen relevante Informationen zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungszustands.

Der „Buchen-Mischwald mit geringer/mittlerer Risikoeinstufung“ ist auf Grund seiner Naturnähe, Großflächigkeit und Verbundfunktion ein naturschutzfachlich bedeutender Waldtyp. Auch durch standörtlich differenzierte Beteiligung von Lichtbaumarten stellt er einen abwechslungs- und strukturreichen, waldästhetisch ansprechenden Waldtyp dar, in dem die standorttypische Flora und Fauna ihren Lebensraum findet.

In diesem WET treten v. a. die FFH-Waldlebensraumtypen der **Hainsimsen-Buchenwälder** (LRT 9110) und der **Waldmeister- und Waldgersten-Buchenwälder** (LRT 9130) auf. Diese sind in einigen Wuchsbezirken als seltene naturnahe Waldgesellschaften nach dem Landeswaldgesetz als Biotopschutzwald geschützt. Der **Waldgersten-Buchenwald**
(LRT 9130) tritt oft in Gemengelage mit dem **Orchideen-Buchenwald** (LRT 9150, Biotoptyp 53.21 Seggen-Buchen-Wald, z. T. mit Ta) und dem **Steppen-Kiefernwald** (LRT 91U0, Biotoptyp 53.41 Kiefern-Steppenheidewald) auf.

Wichtige Habitatrequisiten sind Habitatbäume, insbesondere Höhlenbäume, und Elemente der Zerfallsphase (Totholz). Wälder mit langer Buchentradition sind besonders wertvoll und vorrangig zu erhalten.

ZIELE

Langfristiges Waldentwicklungsziel
Strukturreicher, naturnaher bis sehr naturnaher Buchen-Mischwald mit hohen Anteilen an wertvollem Starkholz verschiedener Baumarten und unregelmäßig verteilten Elementen der Zerfallsphase. Beigemischte Baumarten erreichen ihre Erntereife in der Regel früher und werden vorzeitig entnommen. Der Buchen-Anteil kann dadurch temporär auf über 80 % steigen. Eine erhöhte, **mittlere Risikoeinstufung** bedingt höhere Anteile an Mischbaumarten und das Erreichen der Zieldurchmesser in einem reduzierten Zeitraum und bei geringerer Endhöhe der Buche.

Baumartenanteile:

Bu 40 – 80 % **sLb/Ei** 0 – 40 % **Nb** 0 – 40 %

Mittlere Risikoeinstufung: Anteil von Mischbaumarten mind. 30 %

FFH-Vorgaben:
Mittlere Risikoeinstufung: Ziel ist die Erhaltung des LRT in einer besser an das Klima angepassten Baumartenzusammensetzung.
Im FFH-LRT darf der Anteil nicht lebensraumtypischer Mischbaumarten – unabhängig von der Altersphase – max. 30 % betragen. Lebensraumtypische Baumarten sind:

9110: **H:** Bu, Ta*
N: BAh, EKa*, HBu, TEi, WLi, Fi*, Kie*
P: As, Bi, Kir, Meb, REr, SEi, Vb, Wei

9130: **H:** Bu, Ta*
N: BAh, BUl, Es, HBu, SAh, SEi, SLi, TEi, Eb, Fi*
P: As, Bi, EKa*, FAh, Kir, Meb, Vb, Wei, Kie*

9140: **H:** BAh, Bu, Ta
N: BUl, Es, Vb, Fi
P: -

9150: **H:** Bu
N: BAh, Els, Es, FAh, Meb, SEi, SLi, TEi, WLi, Fi*, Ta*
P: As, Bi, Kir, SAh, Vb, Wei, Kie*

H: Hauptbaumarten, N: Nebenbaumarten, P: Pionierbaumarten
*nicht auf allen Standorten lebensraumtypisch
(Details → Hinweise zu den FFH-Lebensraumtypen)

Mischungsform:
sLb/Nb einzel- bis horstweise;
Ei/sLb/(Ta, Dgl) bis kleinbestandsweise v. a. auf Standorten mit verringerter Konkurrenzkraft oder mittlerer Risikoeinstufung der Bu.

Struktur:
Möglichst zwei- oder mehrschichtiger Bestandesaufbau. Im schlagweisen Hochwald in älteren Bestandesphasen Strukturierung durch phasenweise trupp- bis kleinbestandsweise Ungleichaltrigkeit.
Mögliche Integration der **Zeitmischung** zur Strukturförderung und Steigerung der Ertragskraft auf max. 20 % Flächenanteil.

Dauerwald:
Ziel sind der Aufbau und die dauerhafte Erhaltung einer trupp- bis horstweisen, im Mittel **gruppenweisen Ungleichaltrigkeit**. Zur Herstellung eines Fließgleichgewichts zwischen Nutzung und Verjüngung ist ein **Gleichgewichtsvorrat** von 250 – 400 Vfm/ha (Grundfläche ca. 17 – 25 m²/ha) anzustreben. Beim Buchen-Dauerwald ist die **Gruppenplenterung** das angestrebte Behandlungsprinzip.

Waldbauliche Fortentwicklung der Ausgangsbestände

- Erhaltung der naturnahen Waldgesellschaften mit standorts- und lebensraumtypischer Flora und Fauna.
  Mittlere Risikoeinstufung: Zusätzlich kleinflächige und frühzeitige Anreicherung mit klimaanpassungsfähigen Baumarten aus dem Artenset des LRT/der LRT-Gruppe (siehe FFH-Vorgaben).
- Sicherung der Baumartenvielfalt durch gezielte Förderung standortsgerechter und klimaanpassungsfähiger Mischbaumarten.
- Produktion von Buchen-Starkholz mit nach Qualität gestaffelten Zieldurchmessern: gute/beste Qualitäten (B) BHD mind. 60 cm; schlechtere Qualitäten (C) BHD 50 cm.
- **Mittlere Risikoeinstufung:** gute Qualitäten (B) bei reduzierten astfreien Schaftlängen.
- Für den Einsatz als Zeitmischung empfehlen sich bei Laubbaumarten mit einphasiger Pflege (inkl. Ästung) folgende Zieldurchmesser: Nussbäume und Kirsche 50 cm BHD; Aspe und Birke 40 cm BHD; bei Nadelbäumen (ungeästet) max. 50 cm BHD.
- In Abhängigkeit der Eigentümerentscheidung kann die Bewirtschaftung im Dauerwald (vor allem bei geringer Risikoeinstufung) oder im schlagweisen Hochwald mit langfristigem Phasenwechsel erfolgen.

WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

Bewirtschaftung als Hochwald mit langfristigem Phasenwechsel

Jungbestandspflege (Jpfl)

2 m	• Trupp- bis gruppenweise Ausformung der Mischbaumartenanteile in den angestrebten Flächenanteilen zur Sicherung der Mischbaumarten. • Stammzahlreduktion in den Nb-Partien (auf ca. 2.000 Nb/ha_{Nb}). • Unter Schirm: I. d. R. keine Jpfl; falls erforderlich, extensive Mischwuchsregulierung zur Begünstigung erwünschter wuchsunterlegener oder klimaanpassungsfähiger Baumarten.
5 – 6 m	• Falls erforderlich, wiederholte Mischwuchsregulierung.
10 m	• Nur im Herrschenden ggf. negative Auslese von Protzen, Zwieseln, Steilastigen, Krummen und Krebsbuchen; Entnahme von max. 200 Bäumen/ha; Ringeln in stammzahlarmen Beständen. • Beginn der dynamischen Ästung und Freistellung der Z-Bäume (siehe auch Buntlaubbaum-Mischwald frisch) bei Mischbaumarten mit einphasiger Pflege.
13 m	• Frühzeitige Positivauslese eingemischter sLb bei ausreichender Astreinigung; ggf. blockweise Ästung von Kir, Sor, Nu (auf mind. 5 m). • Nb: Beginn der Z-Baumauswahl und Förderung, ggf. Ästung der Z-Bäume auf mind. 6 m. • Lb: Erforderlichenfalls Fortsetzung der Eingriffe wie bei OH 10 m bei dann stärkerer Betonung der Förderung gut veranlagter, vitaler Bu und Mischbaumarten (vor allem bei ⚠ **mittlerer Risikoeinstufung**); Negativauslese nur, wenn gleichzeitig Konkurrenz zu Z-Baumoptionen. Entnahme von max. 200 Bäumen/ha; ggf. Ringeln. • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Durchforstung (Intensität entsprechend → **Durchforstungshilfe 2024**)

Jungdurchforstung (JDf)

ab 17 m ab 15 m	• Auswahl und Markierung von 60 – 80 qualitativ guten und vitalen Z-Bäumen/ha_{Bu} bei Erreichen gewünschter astfreier Schaftlängen von 25 % der erwarteten Endhöhe (ca. 8 – 10 m; bei **mittlerer Risikoeinstufung** weniger) in gutwüchsigen Beständen (dGz_{100} > 6). • Erhalt bzw. Begünstigung von Mischbaumarten i. d. R. als Z-Bäume. • Lichtwuchsdurchforstung zugunsten der Z-Bäume durch konsequente und kontinuierliche Entnahme aller Z-Baum-Bedränger mit dem Ziel, die Grünkronenbasis möglichst bei 8 – 10 m Höhe (bei **mittlerer Risikoeinstufung** weniger) zu erhalten. Entnahme aller Bedränger um den Z-Baum zur allseitigen Freihaltung/Umlichtung der Krone. • In Abhängigkeit der Bonität 2 bis 3 Eingriffe im Jahrzehnt. • Max. Eingriffsstärke 60 Efm/ha und Durchforstungseingriff. • Keine Eingriffe in den Zwischenfeldern, u.a. auch zum Belassen von potentiellen Habitatbäumen. • Freie Auslesedurchforstung ohne Festlegung von Z-Bäumen in schwachwüchsigen Beständen (dGz_{100} ≤ 6). • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Altdurchforstung (ADf)

ab 25 m

- Pflege der Z-Bäume fortsetzen; 1 bis 2 Eingriffe im Jahrzehnt.
- Freie Auslesedurchforstung ohne Nachholung der Z-Baumauswahl in Beständen ohne vorhergehende Z-Baum-orientierte Lichtwuchsdurchforstung.
- Merklicher Vorratsanstieg durch Rücknahme der Eingriffsintensität.
- Sofern vorhanden, konsequente Nutzung von Zeitmischungsanteilen bei Erreichen der Zieldurchmesser.
- Beginnende Nutzung erntereifer Nadelbäume.
- Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Hauptnutzung

Vorratspflege (Vpfl)

ab 30 m

- Ausweisung von Habitatbaumgruppen gemäß AuT-Konzept.
- Ggf. einzel- bis truppweise Entnahme qualitativ geringwertiger Bäume.
- Reifungsphase der Wertzuwachsträger. Zieldurchmesserernte von Mischbaumarten.
- **Mittlere Risikoeinstufung**:
  - Beginn der zieldurchmesserorientierten Nutzung. In Beständen mit schwach entwickelten Kronen in den geschlossenen Partien nur schwache Eingriffe unter Erhalt des Bestandesinnenklimas und zur Kronenpflege von Mischbaumarten (Samenbäume).
  - Insbesondere bei einsetzenden Schäden. Übergang zur räumlich konzentrierten Nutzung von Schadpartien.
- Aufbau von Verjüngungsvorräten. Schlagpflege nach jedem Hieb.
- **Mittlere Risikoeinstufung**: Anbau klimaanpassungsfähiger Mischbaumarten in räumlich geordneten (Femel-) Lücken, vorrangig in Bereichen mit nicht etablierter Bu-Verjüngung.

Ernte und Verjüngung (E&V)

Bei Erreichen des Ziel-durch-messers	• Fortführung AuT-Konzept. • Nutzung erntereifer Bäume (nach Zieldurchmesser); das Belassen wertvoller Habitatbäume ist insbesondere in den FFH-LRT wünschenswert. • Mit fortschreitender Nutzung Übergang zu Femelhieben mit räumlich geordneter Auflichtung über vorhandenen Verjüngungskegeln. Großflächig abgedeckte Verjüngungsflächen ohne Altbaumreservoir sind naturschutzfachlich unerwünscht. ⚠ **Mittlere Risikoeinstufung**: Mit beginnender Schaddynamik Verkürzung der Phase der Zieldurchmesserernte und früherer Übergang zur räumlich konzentrierten Nutzung weniger vitaler Bu-Partien. • Schlagpflege nach jedem Hieb. • Pflanzung (→ **Empfehlungen zur Pflanzung**). • Anbau standörtlich geeigneter Laub- und Nadelmischbaumarten vorzugsweise auf Fehlstellen durch trupp- bis gruppenweise, bei ⚠ **mittlerer Risikoeinstufung** bis kleinbestandsweise, Ergänzung der Verjüngung. • Darüber hinaus können qualitativ unbefriedigende Lb-Verjüngungen und Bestandespartien (bevor sich diese natürlich verjüngen) entfernt und für einen ergänzenden Mischbaumartenanbau genutzt werden.

Oberhöhe in Metern

Überführung in den Dauerwald (als Gruppenplenterwald)

Überführung aus Jungdurchforstung (JDf) (Intensität entsprechend → **Durchforstungshilfe 2024**)

ab 17 m	•	Auswahl und Markierung von bis zu 40 Z-Bäumen/ha nach den Kriterien Qualität, Vitalität und Mischung.
⚠ ab 15 m	⚠	**Mittlere Risikoeinstufung**: Eine hohe Vitalität muss gegeben sein; Erhalt bzw. Begünstigung klimaanpassungsfähiger Mischbaumarten i. d. R. als Z-Bäume.
	•	Lichtwuchsdurchforstung zugunsten der Z-Bäume durch konsequente und kontinuierliche Entnahme der Z-Baum-Bedränger. In Abhängigkeit der Bonität stammzahlschonende Durchforstung im Turnus von 2 bis 3 im Jahrzehnt; max. Eingriffsstärke 60 Efm/ha und Eingriff.
	•	Der Mischbaumartenanteil wird über die Auswahl der Z-Bäume gesteuert.
	•	Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Überführung aus Altdurchforstung (ADf)

ab 25 m

- **Mittlere Risikoeinstufung**: Überführung in den Dauerwald nur bei gegebenem Potenzial für einen guten Stammschutz aus vitalem Zwischen- und Unterstand.
- Pflege der Z-Bäume fortsetzen. Sicherung und Pflege des Unter- und Zwischenstandes.
- In Beständen mit versäumter Z-Baum-orientierter Lichtwuchsdurchforstung freie Auslesedurchforstung ohne Nachholung der Z-Baumauswahl.
- In den Zwischenfeldern werden gut veranlagte Bäume mit dem Ziel erhalten, die Durchmesserspreitung für künftige Erntebäume und den späteren Nutzungszeitraum zu erweitern.
- Frühzeitige Etablierung von Verjüngung durch Nutzung erntereifer Mischbaumarten und trupp- bis gruppenweise Lichtstellung. Evtl. Vorbau von Schattbaumarten (Eb, Ta, HBu).
- **Mittlere Risikoeinstufung**: Anbau von Mischbaumarten in Lücken oder nach Nutzung qualitativ schlechter oder stärker geschädigter Bestandesbereiche mit wenig Bu-Verjüngung.
- Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.
- Mit Beginn der stammzahlschonenden Vorratspflege bzw. der Zieldurchmesserernte richtet sich die Behandlung nach → Bewirtschaftung im Dauerwald.

Oberhöhe in Metern

Überführung aus Hauptnutzung – Vorratspflege (Vpfl) und Ernte und Verjüngung (E&V)

ab 30 m

- Ausweisung von Habitatbaumgruppen gemäß AuT-Konzept.
- Zur Überführung überwiegend trupp- bis horstweise (ca. 0,1 – 0,3 ha) Nutzung erntereifer Bäume (= Gruppenplenterung). Eingriffe möglichst im Turnus von 2 im Jahrzehnt. Gleichzeitig Erhalt von Dunkelfeldern mit keinen oder geringen Eingriffen zur Zieldurchmesserernte oder zur Kronenpflege an Lichtbaumarten.
- Saumartiges Belassen von Unter- und Zwischenständern am Lückenrand als Schaftschutz.
- Die Nutzungsmasse ist am anvisierten Überführungszeitraum und dem angestrebten Gleichgewichtsvorrat zu orientieren. Dies führt zu einer Verlängerung des Hauptnutzungszeitraums und damit auch zur gewünschten Habitatkontinuität alter Bestandesstrukturen. Das Belassen wertvoller Habitatbäume ist insbesondere in den FFH-LRT wünschenswert.
- Die Steuerung der Verjüngungsfläche / des Verjüngungszugangs je Jahrzehnt ist abhängig vom Überführungszeitraum, der Lückengröße und -anzahl:
  Für einen Überführungszeitraum von vitalitäts- und altersabhängig rund 60 Jahren sollte die neu entstehende Lückenfläche pro Jahrzehnt bei durchschnittlich 0,15 – 0,2 ha/ha Bestandesfläche liegen (rechnerisch).
  Der Vorrat ist in Richtung eines Gleichgewichtsvorrats von durchschnittlich 250 bis 400 Vfm/ha zu entwickeln (bei dGz_{100} Bu 6 – 12).
- Stammzahlschonende Vpfl in schwächeren Partien, Kronenpflege an klimaanpassungsfähigen Mischbaumarten.
- Anbau von Mischbaumarten in Lücken, möglichst in Bereichen mit schwächer etablierter Bu-Verjüngung.
- Schlagpflege nach jedem Hieb.
- Mischwuchsregulierung zur Begünstigung erwünschter Mischbaumarten.
- Mit Erreichen einer Oberhöhe des Nachwuchses von 17 m (**Mittlere Risikoeinstufung**: 15 m)
  Auswahl und Markieren von bis zu 60 – 80 Z-Bäumen/ha_{Bu} nach den Kriterien Qualität, Vitalität und Mischung und Beginn der Lichtwuchsdurchforstung.
- **Mittlere Risikoeinstufung**: Z-Bäume primär nach dem Kriterium Vitalität auswählen. Überführung in Dauerwald nur bei gegebenen Potenzial für einen guten Stammschutz aus vitalem Zwischen- und Unterstand.

Oberhöhe in Metern

Bewirtschaftung im Dauerwald nach Entwicklungsphasen

Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen gemäß AuT-Konzept ist Daueraufgabe

Verjüngungsphase

- Qualitätsorientierte Nutzung zielstarker Bäume und Baumgruppen mit dem Schwerpunkt auf gruppenweiser Ernte (= Gruppenplenterung) mit ca. 0,1 – 0,3 ha.
- Saumartiges Belassen von Unter- und Zwischenständern am Lückenrand als Schaftschutz.

Jungwuchsphase

- Qualifizierung des Laubbaumnachwuchses durch Dichtstand in den Lichtschächten und Lücken.
- Mischbaumarten sind von Anfang an möglichst in Gruppengröße zu etablieren (auch durch Pflanzung bzw. Saat) und ggf. gegen die Bu-Konkurrenz zu pflegen (→ **Empfehlungen zur Pflanzung**).
- Die Pflege im Nachwuchs beinhaltet die Schlagpflege, Jungbestandspflege (unter Schirm) und Mischwuchsregulierung zur Ausformung trupp- bis horstweiser Mischbaumartenanteile;
  Mittlere Risikoeinstufung: konsequente und wiederholte Förderung von Mischbaumarten.
- Keine fortlaufenden Rändelungen an den Nachwuchstrupps und -gruppen. Bei lichtbedürftigen Baumarten wie Ei, Kie, Dgl und Lä jedoch Nachhiebe zur zusätzlichen Aufweitung der Lücken für die Herstellung der erforderlichen Lichtverhältnisse in den Verjüngungsgruppen möglich.

Wachstumsphase (Intensität entsprechend → **Durchforstungshilfe 2024**)

- Auswahl und Markierung des qualitativ besten und vitalsten Nachwuchses (Z-Baum) mit Abschluss der Qualifizierungsphase. In den Nachwuchsgruppen entsprechen die Z-Baumzahlen/ha denen im Hochwald mit langfristigem Phasenwechsel (60 bis 80 Stück pro ha_{Bu}).
- Konsequente und kontinuierliche Entnahme der Bedränger zur Förderung der Z-Bäume. Ggf. Ästung beigemischter Baumarten wie Kir, Sor, Nu auf mind. 5 m und Dgl auf 6 – 11 m.
- Erhalt des Unter-/Zwischenstands zum Stammschutz der Z-Bäume in der Dimensionierung durch die Entnahme von ins Herrschende einwachsenden Zwischenständern.
- In Beständen mit Gleichgewichtsvorrat und gewünschtem Gefüge, Nutzung in Höhe des laufenden Zuwachses im Turnus von 2 Eingriffen im Jahrzehnt (kontinuierliche Zuwachsabschöpfung). In vorratsreichen Beständen verkürzen sich die Eingriffsintervalle zur Erreichung des angestrebten Fließgleichgewichts. Plötzliche stärkere flächige Auflichtungen sind zu vermeiden. Möglichst stammzahlschonende Eingriffe durch Nutzung von Erntebäumen mit Zieldurchmesser und qualitativ schlechten oder geschädigten starken Bäumen.

Ziel- und Steuerungsgrößen bei der Gruppenplenterung:

- In Abhängigkeit der Bonität liegt im Bu-Dauerwald der Gleichgewichtsvorrat zur Erhaltung eines idealen Gefüges bei durchschnittlich 250 bis 400 Vfm/ha (dGz_{100} Bu 6 – 12), in nadelbaumreichen Wäldern auch bei bis zu 450 Vfm/ha. Dauerhafte Mischungsanteile lichtbedürftigerer Baumarten bedingen eine Reduzierung des Gleichgewichtsvorrats.
- Zielstruktur bei der Gruppenplenterung ist vorrangig eine trupp- bis horstweise Ungleichaltrigkeit in der horizontalen Struktur.
- Das ideale Bestandesgefüge sollte bei der Gruppenplenterung etwa folgende Stammzahlverteilung aufweisen (Mindestfläche 3 ha):

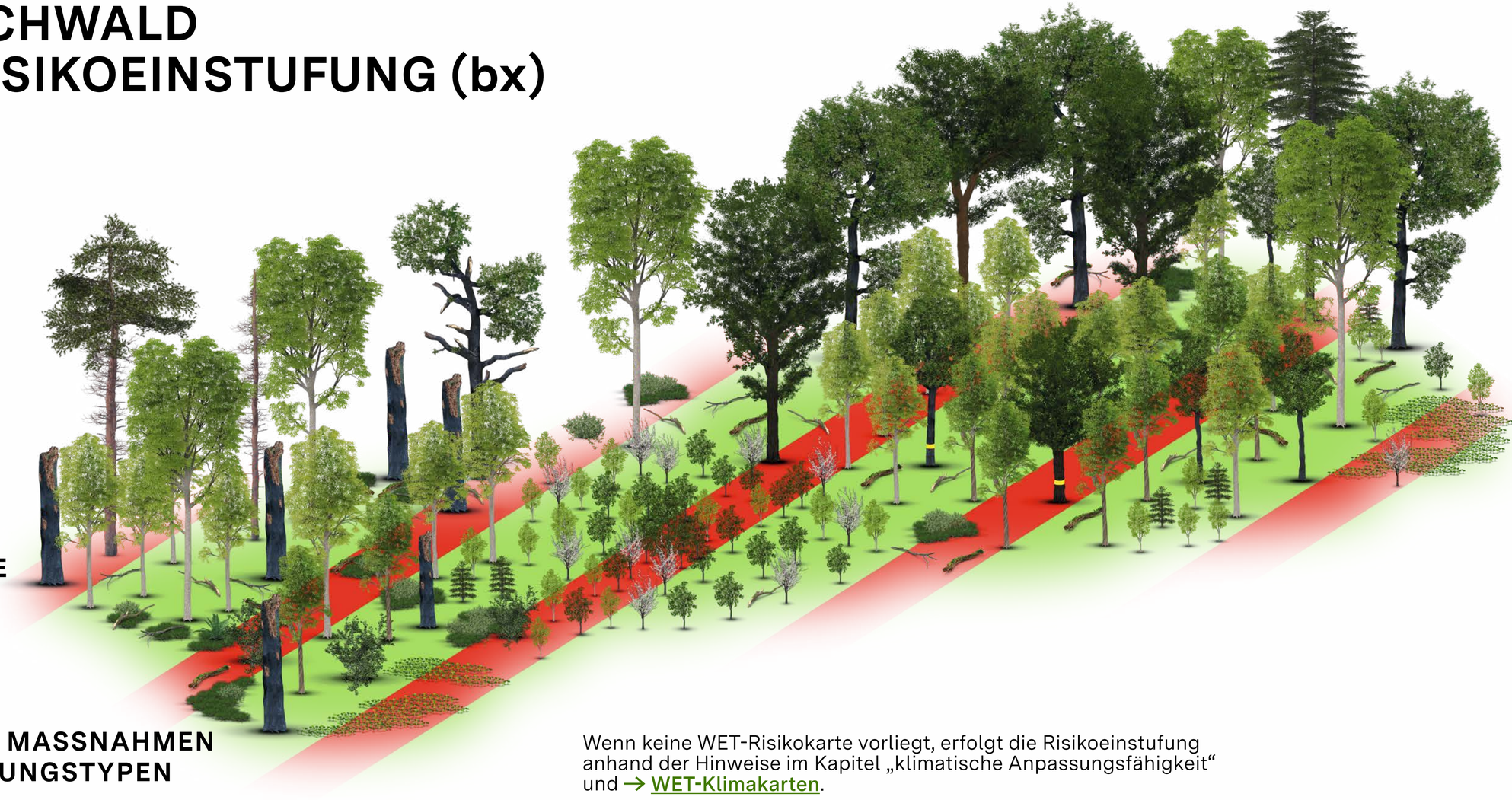
Stärkeklasse	BHD [cm]	Stammzahl [%]	Vorrat [%]
Schwachholz	7 – 24,9	60 – 70	10 – 15
Mittelholz	25 – 49,9	20 – 30	40 – 45
Starkholz	ab 50	5 – 10	45 – 50

Werte zu Gleichgewichtsvorrat und Stärkeklassenverteilung im Anhalt an Behandlungsrichtlinie der Hauptbaumarten.
Quelle: Thüringen Forst, 2004

Behandlung an Steilhängen ohne ausreichende Feinerschließung

- Kontinuierliche Eingriffe zur gezielten Wachstumssteuerung und zum Strukturerhalt sind aufgrund der Topografie nur eingeschränkt möglich. Die besondere Lage bedingt dabei i. d. R. ein Vorgehen in wenigen, massenreichen Eingriffen (z. B. Seilkran) unter Beachtung der Bodenschutzfunktion.
- Räumlich geordnete, möglichst frühzeitige Auswahl von Habitatbaumgruppen vor Erntemaßnahmen in der Hauptnutzung.
- Nach einer kürzeren Phase der Zieldurchmesserernte mit Schwerpunkt am Unterhang, Übergang zum Zonenschirmschlag; anschließend über aufgelaufener Verjüngung Saumhiebe. Bei Gefährdung der Bodenschutzfunktion ggf. extensiver Anbau.

BUCHEN-MISCHWALD MIT HOHER RISIKOEINSTUFUNG (bx)



→ LEITBILD/ AUSGANGSLAGE

→ ZIELE

→ WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

Wenn keine WET-Risikokarte vorliegt, erfolgt die Risikoeinstufung anhand der Hinweise im Kapitel „klimatische Anpassungsfähigkeit“ und → WET-Klimakarten.

LEITBILD

Zwischen aufgelichteten Buchen-Gruppen und -Horsten mit Trockenschäden stehen einzelne Ahorne, Eichen, Hainbuchen und sonstige Laubbaumarten. Im Schatten der herrschenden Bäume wachsen junge Buchen und Hainbuchen als neue Bestandesschicht heran. Auf bereits genutzten Schadpartien entstehen vielfältig gemischte Naturverjüngungen aus Laubbäumen sowie Anbauten mit weiteren Baumarten wie Eichen, Hainbuchen, Linden, Ahorn- und Nussarten. Örtlich bleiben Gruppen besonders alter und starker Bäume erhalten, von denen einige bereits abgestorben sind. Auf diesen finden zahlreiche Pflanzen- und Tierarten einen Lebensraum.

AUSGANGSLAGE

Verbreitungsschwerpunkte

Planare Höhenstufe im Wuchsgebiet Oberrheinisches Tiefland und kolline Höhenstufe im Wuchsgebiet Neckarland.

Waldgeschichte/Waldzustand

Weitgehend autochthone, meist aus Naturverjüngung entstandene Buchen-Bestände. Die Anteile an Mischbaumarten sind teilweise gering. Bei den Mischbaumarten handelt es sich um schattentolerante Arten wie Tannen, sofern sich der Verjüngungsgang über mehrere Jahrzehnte erstreckt hatte, oder, auf frischen und nährstoffreichen Standorten, um Edellaubbaumarten. Aus kurzfristigen Naturverjüngungsverfahren entstandene Bestände enthalten häufig höhere Anteile an Lichtbaumarten, wie Birke, Eiche, Kiefer oder Lärche. Die Buche kam oft erst nachträglich auf natürlichem oder künstlichem Wege in diese Bestände hinein. Der Mischungsanteil sonstiger Nadelbäume, wie Fichte und Douglasie, entstammt zumeist einer Pflanzung oder Saat. Altbestände entsprechen oft nicht heutiger Dimensions- und Qualitätserwartung, weil sie in der Jugend zu lange im Dichtstand belassen wurden, ganz oder teilweise aus dem Unterstand kommen oder früher mit dem vorrangigen Ziel der Brennholznutzung bewirtschaftet wurden.

Standortsspektrum

Die Bestände kommen auf kiesig-sandigen und sandigen Böden ohne wurzelerreichbares Grundwasser, vorwiegend auf der pleistozänen Niederterrasse des Rheins, vor. Zudem Vorkommen auf Tonböden und flachgründigen, grobbodenreichen Kalkverwitterungsböden des Muschelkalk, Keuper und Lias im Neckarland.

Standortswälder / Sukzessionale Stellung

In ihrer Artenzusammensetzung zumeist sehr naturnahe, den örtlichen Standortswäldern entsprechende Waldlebensgemeinschaft, die in den Waldgesellschaften des Waldmeister-, Waldgersten-, Hainsimsen- oder seltener des Seggen-Buchenwaldes auftritt. Schlusswaldtyp, der im internen, kleinflächigen Erneuerungszyklus zumeist noch die Vorherrschaft der Buche bekräftigt. Mischbaumarten behaupten sich v. a. außerhalb des Konkurrenzoptimums der Buche

dauerhaft, also vor allem auf (mäßig) trockenen, frischen und wechselfeuchten Standorten sowie zunehmend in den klimatischen Randlagen der Buchenverbreitung. Bei durchschnittlichen Wasserhaushalts- und Nährstoffbedingungen erhalten sich die Anteile der Mischbaumarten in den Beständen i. d. R. nur bei Auftreten lichterer Walderneuerungsphasen.

Bodenpfleglichkeit (bodenphysikalische und bodenchemische Wirkungen)
Tonige oder verdichtete Böden werden von der Buche in geringerer Intensität und Tiefe durchwurzelt, insbesondere bei zeitweiliger Sauerstoffarmut infolge periodischer Staunässe. Die erhöhte Häufigkeit von Sturm- und Dürreschäden der Bäume auf diesen Böden resultiert in spontanen Humusverlusten. Auf kiesig-sandigen und sandigen Böden erschließen die Buchen den Boden in der Regel tiefgründig als Wurzelraum.

Klimatische Anpassungsfähigkeit und Risikoeinstufung (→ WET-Risikokarten)
Für Buchen-Mischwälder auf Standorten mit hoher Risikoeinstufung sind zukünftig mit erhöhter Wahrscheinlichkeit frühzeitige Wipfeldürre infolge Wassermangels oder Hitzeschäden, begleitet von Insekten- und Pilzbefall sowie nachfolgender Mortalität der Bäume zu erwarten. Darüber hinaus können bereits im Jungwuchs und im Zwischenstand Absterbevorgänge stattfinden, die die langfristige Auflösung der Buchenwaldlebensgemeinschaft initiieren.

Indikatoren für eine **hohe Risikoeinstufung** sind:

- Bewertung der Buche in der aktuellen Baumarteneignung mit „wenig geeignet“ bis „ungeeignet“ (w, w/u oder u),
- eine durchschnittliche Sommertemperatur von > 19°C (außer Standorte mit tiefer Grundfeuchte) **oder**
- bei einem durchschnittlichen Jahresniederschlag von < 750 mm,
- auf Tonböden in ebener Lage oder in sonnseitig exponierter Hanglage im Bereich der durchschnittlichen Sommertemperatur von > 16,5° C (kolline und submontane Höhenstufe),
- Zwangsnutzungen, die in den letzten 10 Jahren mehr als 20 % des Buchenvorrats umfasst haben.

Waldnaturschutz, Natura 2000, Arten- und Biotopschutz

- Es gelten die rechtlichen Vorgaben für streng geschützte Arten und Vogelarten, für gesetzlich geschützte Biotope und für Natura 2000-Schutzgüter.
- Die Umsetzung des AuT-Konzepts und der Maßnahmen aus dem Artenschutzprogramm (insbesondere Lichtwaldarten) wird empfohlen.
- In Natura 2000-Gebieten ist eine Verschlechterung der Schutzgüter zu vermeiden. Zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungsgrads sind in den Natura 2000-Managementplänen die erforderlichen Maßnahmen formuliert.
- Für geschützte Waldbiotope, bei denen es sich häufig auch um FFH-LRT handelt, geben die **Praxishilfe Bewirtschaftungs-**

und Pflegemaßnahmen für Biotope im Wald und die Hinweise in den Biotopbelegen relevante Informationen zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungszustands.

Der „Buchen-Mischwald mit hoher Risikoeinstufung“ ist auf Grund seiner Naturnähe, Großflächigkeit und Verbundfunktion ein naturschutzfachlich bedeutender Waldtyp. Auch durch standörtlich differenzierte Beteiligung von Lichtbaumarten stellt er einen abwechslungs- und strukturreichen, waldästhetisch ansprechenden Waldtyp dar, in dem die standorttypische Flora und Fauna ihren Lebensraum findet.

In diesem WET treten v. a. die FFH-Waldlebensraumtypen der **Hainsimsen-Buchenwälder** (LRT 9110) und der **Waldmeister- und Waldgersten-Buchenwälder** (LRT 9130) auf. Diese sind in einigen Wuchsbezirken als seltene naturnahe Waldgesellschaften nach dem Landeswaldgesetz als Biotopschutzwald geschützt. Der **Waldgersten-Buchenwald** (LRT 9130) tritt oft in Gemengelage mit dem **Orchideen-Buchenwald** (LRT 9150, Biotoptyp 53.21 Seggen-Buchen-Wald, zum Teil mit Tanne) und dem **Steppen-Kiefernwald** (LRT 91U0, Biotoptyp 53.41 Kiefern-Steppenheidewald) auf.

Wichtige Habitatrequisiten sind Habitatbäume, insbesondere Höhlenbäume, und Elemente der Zerfallsphase (Totholz). Wälder mit langer Buchentradition sind besonders wertvoll und vorrangig zu erhalten. Nur bei erheblicher Bestandsgefährdung von Buchen-Mischwäldern kann nach und nach eine aktive Entwicklung in klimaresilientere **Eichen-(Hainbuchen)-Wälder** (LRT 9170, 9190, lokal ggf. 91H0) angestrebt werden.

ZIELE

Langfristiges Waldentwicklungsziel

Strukturreicher, eher vorratsärmerer, sehr naturnaher bis bedingt naturnaher Laubbaum-Mischwald mit hohen Anteilen an klimaanpassungsfähigen Laubbaumarten und Elementen der Zerfallsphase. Sukzessiver Umbau in einen klimaanpassungsfähigeren WET, in dem die Buche nicht mehr führende Baumart ist, ggf. mit Nadelbaumanteilen bis 20 %.

Bei bereits flächig etablierter Buchen-Verjüngung risikoreduzierende Behandlung der Buche und möglichst aktive Anreicherung von bis zu 30 % klimaanpassungsfähiger Mischbaumarten.

Mit abnehmender Standortsleistungsfähigkeit fließender Übergang in extensiv bewirtschaftete Nutzungsformen, z. B. mit gelenkter Sukzession und geringeren Bestandesdichten.

Baumartenoptionen:
Dem Standort angepasste Baumartenmischung mit – standörtlich differenziert – folgenden Hauptbaumarten:

a) Tongeprägt, +/- wechseltrocken:
TEi, HBu, WLi, Els, FAh (Kir, SAh, Bu, Spe)

b) Kalk- oder basenreich, meist flachgründig:
SAh, Kir, TEi, Sor, HBu, Bu, (WNu, HNu, As, FAh, FEi, SKi)

c) Basenarm im Oberboden, meist durchlässig oder flachgründig:
TEi, Bu, REi, EKa (HBu, VBe, Bi), (Dgl, SKi)

FFH-Vorgaben:
Zu den klimawandelbedingten Anpassungsmöglichkeiten von FFH-LRT → **Klimawandelbedingte Veränderungen in Natura 2000-Gebieten**.
Im FFH-LRT darf der Anteil nicht lebensraumtypischer Mischbaumarten – unabhängig von der Altersphase – max. 30 % betragen. Lebensraumtypische Baumarten sind:

9110: **H:** Bu, Ta*
N: BAh, EKa*, HBu, TEi, WLi, Fi*, Kie*
P: As, Bi, Kir, Meb, REr, SEi, Vb, Wei

9130: **H:** Bu, Ta*
N: BAh, BUl, Es, HBu, SAh, SEi, SLi, TEi, Eb, Fi*
P: As, Bi, EKa*, FAh, Kir, Meb, Vb, Wei, Kie*

9150: **H:** Bu
N: BAh, Els, Es, FAh, Meb, SEi, SLi, TEi, WLi, Fi*, Ta*
P: As, Bi, Kir, SAh, Vb, Wei, Kie*

Mögliche Entwicklungsrichtung zur Klimaanpassung:
Von LRT 9130 in 9150 oder bei erheblicher Bestandsgefährdung in nicht buchenbetonte LRT mit weniger als 40 % Bu:

9170: **H:** HBu, SEi, TEi
N: Els, FAh, FEi, Kir, SLi, Spe, WLi
P: As, BAh, Bi, Es, Meb, REr, Vb, Wb, Wei, Kie*

9190: **H:** Bi, Bu, HBu, SEi, TEi
N: As, Kie
P: Es, REr, Vb, Wei

In sonnseitigen, flachgründigen Hanglagen:
91H0 (Pannonische Flaumeichenwälder)**:** FEi, ZEi, Bu, Els, (M)Es, HBu, SLi, Spe, Wa, Wb, WLi, SKi

H: Hauptbaumarten, N: Nebenbaumarten, P: Pionierbaumarten
*nicht auf allen Standorten lebensraumtypisch
Details → **Hinweise zu den FFH-Lebensraumtypen**

Mischungsform:
Einzel- bis kleinbestandsweise

Struktur:
Horst- bis kleinbestandsweise ungleichaltrig. Mit zunehmender Extensivierung mehrschichtig durch eher lichten Oberstand und einen Unterstand aus schwachwüchsigen Baumarten und Sträuchern.

Waldbauliche Fortentwicklung der Ausgangsbestände

- Erhaltung der oder Entwicklung in naturnahe Waldgesellschaften mit standorts- und lebensraumtypischer Flora und Fauna.
- In noch intakten Buchenbeständen dosierte, vorratspflegeartige Eingriffe zur Erhaltung der Bestandesstruktur.
- Soweit möglich, Produktion von regulären Sortimenten entsprechend mittlerer Risikoeinstufung im WET Buchen-Mischwald.
- Es ist ein hoher Anteil klimaanpassungsfähiger Mischbaumarten anzustreben.
- In älteren Buchenbeständen räumlich konzentrierte Nutzung weniger vitaler oder geschädigter Buchenpartien möglichst vor Einsetzen einer Holzentwertung (Femel-, Saum-, Lochhiebe, Gruppenplenterung oder Gruppenschirmstellung). Nutzung der Buche nach Vitalitäts- und Schadaspekten.
- Erhalt von Misch- und Pionierbaumarten als Samenbäume und zur Erhöhung der Baumartenvielfalt.
- Bei künftiger Zielbestockung aus Lichtbaumarten: Schaffung von Verjüngungsflächen von mind. 0,3 ha.
- In Beständen und auf Standorten, auf denen größerflächige, klimabedingte Ausfälle in der Buche auftreten, ist eine Dauerwaldwirtschaft nach dem Gruppenplenterprinzip nicht sinnvoll. Hier sollte bei hohen Anteilen von Lichtbaumarten (v. a. Eichen und sonstige Laubbäume) im schlagweisen Hochwald gearbeitet oder bei Zurücktreten der Nutzfunktion mit dem Ziel einer langfristigen Laubbaum-Dauerbestockung verstärkt extensiv gewirtschaftet werden (→ **Waldbauliche Extensivierung**).

WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

Jungbestandspflege (Jpfl)

2 m und 5 – 6 m	• Ggf. Mischwuchsregulierung durch in der Regel trupp- bis gruppenweise Ausformung von im Wachstum unterlegenen, klimaanpassungsfähigen Baumarten in den angestrebten Flächenanteilen. • Unter Schirm: Mischwuchsregulierung zur Begünstigung klimaanpassungsfähiger Baumarten.
10 m	• Nur im Herrschenden ggf. negative Auslese von Protzen, Zwieseln, Steilastigen, Krummen und Krebsbuchen. Begünstigung klimaanpassungsfähiger Baumarten fortsetzen; Entnahme von max. 200 Bäumen/ha; Ringeln in stammzahlarmen Beständen. • Ggf. Beginn der dynamischen Ästung zur Qualifizierung; verbunden mit konsequenter Förderung durch Freistellung.
13 m	• Ggf. Fortsetzung der Eingriffe wie bei OH 10 m bei dann stärkerer Betonung der Förderung gut veranlagter, vitaler Ei, Mischbaumarten und Bu; Entnahme von max. 200 Bäumen/ha; ggf. Ringeln. • In diesem Stadium bereits frühzeitige Positivauslese eingemischter sLb; blockweise Ästung der Kir, Sor, Nu (auf mind. 5 m) und ggf. Nb (auf mind. 6 m) und falls nötig Förderung. • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Durchforstung (Intensität entsprechend → **Durchforstungshilfe 2024**)

Jungdurchforstung (JDf)

ab 15 m	• Auswahl und Markierung von ca. 60 – 80 vitalen und qualitativ möglichst guten Z-Bäumen/ha, primär von klimaanpassungsfähigen Baumarten, bei Erreichen gewünschter astfreier Schaftlängen von 20 % der erwarteten Endhöhe (ca. 6 m). • Lichtwuchsdurchforstung zugunsten der Z-Bäume durch konsequente und kontinuierliche Entnahme der Z-Baum-Bedränger zur allseitigen Freihaltung der Krone. • In Abhängigkeit von der Bonität 2 bis 3 Eingriffe im Jahrzehnt. • Max. Eingriffsstärke 60 Efm/ha und Durchforstungseingriff. • Keine Eingriffe in den Zwischenfeldern, u.a. auch zum Belassen von potentiellen Habitatbäumen. • Erhalt bzw. Begünstigung von (klimaanpassungsfähigen) Mischbaumarten i. d. R. als Z-Bäume. • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Altdurchforstung (ADf)

ab 22 m	• Pflege der Z-Bäume fortsetzen; 1 bis 2 Eingriffe im Jahrzehnt. • Freie Auslesedurchforstung zugunsten der vitalsten Bäume im Herrschenden, insbesondere von klimaanpassungsfähigen Mischbaumarten in Beständen ohne vorhergehende Z-Baum-orientierte Lichtwuchsdurchforstung. Keine Nachholung der Z-Baumauswahl. • Räumlich konzentrierte Entnahme kränkelnder oder geschädigter Bäume in Bu-Partien mit beginnendem Schadgeschehen. Dabei Schaffung von Gruppenschirmstellungen für die NV von Mischbaumarten oder Loch- und Femelhiebe zur Einbringung von klimaanpassungsfähigen Mischbaumarten. Bei der Pflanzung sind zuerst Baumarten einzubringen, die im Hauptbestand nicht vorhanden oder selten sind oder die gegenüber der Bu konkurrenzschwach sind. • Beginnender Auszug von erntereifen Nadelbäumen und raschwüchsigen Laubbäumen. • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Hauptnutzung

Vorratspflege (Vpfl)

ab 25 m	• Ausweisung von Habitatbaumgruppen gemäß AuT-Konzept. • Ggf. einzel- bis truppweise Entnahme qualitativ geringwertiger Bäume. Reifungsphase der Wertzuwachsträger. Kronenpflege klimaanpassungsfähiger Mischbaumarten als künftige Samenbäume. • Schwache Eingriffe unter Erhalt des Bestandesinnenklimas in weniger geschädigten Partien. • Trupp- bis horstweise Nutzung zur nachfolgenden Einbringung von klimaanpassungsfähigen Mischbaumarten in qualitativ schlechten, geschädigten oder kränkelnden Bu-Partien. Ggf. Übernahme vorhandener oder sich einstellender NV dieser Baumarten, ansonsten Pflanzung. Dabei sind zuerst Baumarten einzubringen, die im Hauptbestand nicht vorhanden oder selten sind oder die gegenüber der Bu konkurrenzschwach sind. Ausformung einer Verjüngungsfläche von mind. 0,3 ha für den Umbau oder die Anreicherung mit Ei. • Bei beschleunigter Schaddynamik Verzicht auf eine zieldurchmesserorientierte Einzelstammnutzung in der Bu und Übergang zu räumlich geordneten Hieben (Femel-, Saum-, Lochhiebe, Gruppenplenterung). • Schlagpflege nach jedem Eingriff in Kombination mit Mischwuchsregulierung zugunsten klimaanpassungsfähiger Mischbaumarten (auch unter Schirm).

Oberhöhe in Metern

Ernte und Verjüngung (E&V)

Bei Erreichen des Zieldurchmessers

- Fortführung AuT-Konzept.
- Räumlich konzentrierte Nutzung erntereifer Bäume sowie von geschädigten bzw. kränkelnden Bäumen mit den vorgenannten Ernteverfahren. Bei flächigen Schäden zunächst räumlich geordnete Nutzung über Partien ohne dominierende Bu-NV zum Anbau von klimaanpassungsfähigen Baumarten (→ Empfehlungen zur Pflanzung).
- Das Belassen wertvoller Habitatbäume ist insbesondere in den FFH-LRT wünschenswert.
- Mit fortschreitender Auflichtung der Bestände durch Trocken-/Hitzeschäden Fortsetzung der Nutzung und Ausformung von Verjüngungsflächen für klimaanpassungsfähige Baumarten oder Abdeckung über etablierter Buchenverjüngung. Großflächig abgedeckte Verjüngungsflächen ohne Altbaum-Reservoir sind naturschutzfachlich unerwünscht.
- Nach jeder Ernte Schlagpflege in Kombination mit Mischwuchsregulierung zugunsten klimaanpassungsfähiger Mischbaumarten (auch unter Schirm).
- Je nach Standort, Bestandes- und Schadsituation kann die Verjüngung nach folgenden Behandlungspfaden erfolgen (Baumartenoptionen und Standorte → Langfristiges Waldentwicklungsziel):
  - Auf Standorten der Kategorie „a“ (tongeprägt, +/- wechseltrocken) möglichst Umbau in Richtung Eiche auf weniger stark buchendominierten Partien oder nach Entfernung von qualitativ unbefriedigenden Lb-Verjüngungen (Anbau-Mindestfläche 0,3 ha). Dienende Baumarten sind primär aus NV zu übernehmen.
  - Auf Standorten der Kategorie „b“ (kalk- oder basenreich, meist flachgründig) und „c“ (basenarm im Oberboden, meist durchlässig oder flachgründig) möglichst trupp- bis horstweise Ergänzung vorhandener Verjüngung durch Anbau standörtlich geeigneter, klimaanpassungsfähiger Laub- und Nadelmischbaumarten. Bu-NV mit OH > 5/6 m kann übernommen und risikoreduzierend weiter behandelt werden.
  - Auf Standorten der Kategorie „c“ (DGZ_{100} Bu < 5) ist, in Abhängigkeit vom Erhalt der Waldfunktion, eine zunehmende Integration der sukzessionalen Entwicklung sowie Extensivierung zu prüfen (= gelenkte oder ungelenkte Sukzession).

EICHEN-MISCHWALD MIT GERINGER/MITTLERER RISIKOEINSTUFUNG (e)

→ LEITBILD/ AUSGANGSLAGE

→ ZIELE

→ WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

Wenn keine WET-Risikokarte vorliegt, erfolgt die Risikoeinstufung anhand der Hinweise im Kapitel „klimatische Anpassungsfähigkeit“ und → WET-Klimakarten.

LEITBILD

Gemischte Bestände aus Eichen und anderen Laubbäumen mit geraden, starken Stämmen und großen Kronen bilden den Oberstand. Einzelne Nadelbäume können beigemischt sein. Darunter bilden Hainbuchen, Buchen und Winterlinden eine zweite Kronenschicht, die die Stämme und den Waldboden beschattet. In Lücken und dort, wo das Kronendach der alten Eichen und die untere Kronenschicht stark aufgelockert sind, haben sich zahlreiche Eichen angesamt. Auf Freiflächen wachsen junge Eichen und andere Laubbaumarten. Örtlich stehen Gruppen besonders alter und starker Bäume, von denen einige bereits abgestorben sind. Auf diesen finden zahlreiche Pflanzen- und Tierarten einen Lebensraum.

AUSGANGSLAGE

Verbreitungsschwerpunkte

Oberrheinisches Tiefland, Odenwald, Neckarland kollin und submontan, Südwestdeutsches Alpenvorland.

Waldgeschichte/Waldzustand

Die lichtbedürftigen Eichen wurden aus vielfältigen Nutzungsinteressen und historisch-jagdlichen Gründen über Jahrhunderte hinweg gegenüber den konkurrenzstärkeren Schattbaumarten mit erheblichem Ressourceneinsatz gefördert. Heutige Eichen-Altbestände stammen in vielen Fällen aus durchgewachsenen ehemaligen Eichen-Mittel- oder Hutewäldern und zeigen oft eine geringwertige Holzqualität. Jüngere Bestände entstanden zumeist aus Pflanzung, seltener aus Naturverjüngung und sind oft zweischichtig aufgebaut, mit einer gleichaltrigen, homogenen Oberschicht und einem Unterstand aus Schattbaumarten. Seit Beginn der 1990er Jahre wurden Eichen-Bestände, vorrangig mit der Stieleiche, auf erheblichen Flächen bei der Wiederbewaldung von Sturmschadensflächen oder durch aktiven Umbau labiler Fichten-Bestände künstlich begründet. In der montanen Höhenstufe sind ältere Eichen-Bestände selten, weil sie dort wegen ihrer erheblichen Wuchsunterlegenheit gegenüber der Buche und der Fichte in den letzten Jahrhunderten wenig waldbauliche Förderung erhielten.

Standortsspektrum

Das ökologische Optimum der Stieleiche findet sich auf vernässenden Sanden, Lehmen und Kerfen, auf wechselfeuchten und vernässenden Tonen sowie auf grundwassernahen Standorten und in Auen.
Im Oberrheinischen Tiefland, im Odenwald und im Neckarland ist auf grundfrischen oder wechselfeuchten Sand-, Lehm- und Zweischichtböden auch die Traubeneiche vertreten; sie ist dort langfristig im Schlusswald vitaler und ausdauernder als die Stieleiche.

Bestände der Traubeneichen stocken vorzugsweise auf nicht vernässenden Sanden und Lehmen sowie auf mäßig trockenen bis mäßig frischen Tonen und Mergeln; auf diesen Standorten ist die Traubeneiche die dominierende Eichenart. Besonders gute Wuchsleistung mit Holz von Furnierqualität erbringt die Traubeneiche vor allem auf

mäßig frischen bis frischen lehmigen Sanden und Feinlehmen. Eine weitere heimische Eiche ist die Flaumeiche, die in Baden-Württemberg nur einzelne lokale Vorkommen auf sehr trockenen, basenreichen Standorten hat und als Relikte eines früher zusammenhängenden nacheiszeitlichen Areals zu deuten sind.

Die Bevorzugung der Eichen in der historischen Waldwirtschaft hatte zu einer Flächenausdehnung von Eichenwäldern geführt, die weit über den Standortsrahmen hinausgeht, den sie in der ungesteuerten Waldentwicklung aus eigener Kraft hätte behaupten können. Daher kommen Eichen-Mischwälder heute noch in der planaren bis submontanen Höhenstufe auf nahezu allen Standorten vor. Durch Grundwasserabsenkungen und wasserbauliche Maßnahmen in den Flussauen sind aber auch viele der ursprünglichen natürlichen Standorte der Stieleiche stark verändert worden.

Standortswälder / Sukzessionale Stellung

Auf stark stau- und grundwasserbeeinflussten sowie selten auch auf zeitweise überfluteten Standorten sind Bestände aus Stieleiche, Hainbuche und Esche eine naturnahe, an den Standortswald angelehnte Bestockung. Diese können den Waldgesellschaften der Verbände *Carpinion*, *Quercion robori* oder *Alno-Ulmion* zugerechnet werden. Auf anderen Standorten sind Eichenbestände fast immer ein bedingt naturnaher bis kulturbetonter Waldtyp im standörtlichen Bereich natürlicher Buchenwaldgesellschaften, zumeist des Hainsimsen- oder des Waldmeister-Buchenwaldes. Nur sehr selten und kleinflächig treten Eichenbestände, in Mischung mit Hainbuche und Elsbeere, auch auf trockenen, felsigen Standorten als Schlusswald auf. In der sukzessionalen Stellung handelt es sich überwiegend um einen **Zwischenwaldtyp**, in dem sich die lichtbedürftigen Eichen auf wuchsschwachen Standorten aufgrund ihrer hohen Lebenserwartung gegenüber beigemischten Schattbaumarten lange behaupten können. Auf wuchskräftigen Standorten, wie z. B. Feinlehmen im Neckarland, sind die Eichen jedoch der nachdrängenden Buche mit zunehmendem Alter in der Wuchshöhe deutlich unterlegen und werden verdrängt. Ein kleinflächiger Verjüngungszyklus führt im Eichen-Mischwald i. d. R. zur Dominanz der Schattbaumarten. Im Pionierwald auf Kahlflächen stehen die Eichen häufig in Konkurrenz zu Pionierlaub- und Nadelbäumen, wie auch der Fichte. Hier zeigt sich vielfach ein fortschreitender Rückgang der Eichen-Anteile, so dass ihre natürliche Regeneration zumeist für ein bestandesweises Auftreten in der Folgegeneration zu schwach ist.

Bodenpfleglichkeit (Bodenphysikalische und bodenchemische Wirkungen)

Eichen-Mischwälder bilden langlebige, stabile und besonders bodenpflegliche Bestockungen. Die Eichen und ihre Mischbaumarten (Hainbuche, Linden, Kirsche und Esche) bewirken durch ihr intensives, tiefreichendes Wurzelsystem eine verbesserte Durchlüftung des Bodens und eine Beteiligung der tieferen Bodenschichten am Stoffkreislauf. Auch tonige und verdichtete Bodenhorizonte werden dabei tiefgründig erschlossen. Eichenstreu weist eine mittlere Zersetzbarkeit auf, die eine nachhaltige Nährstoffversorgung gewährleistet.

Klimatische Anpassungsfähigkeit und Risikoeinstufung

„Eichen-Mischwälder“ gehören in Mitteleuropa zu den am besten an Trockenstandorte angepassten Waldtypen. Die Trauben- und die Stieleiche sind insbesondere auf trocken-sauren Fels- und Blockstandorten der kollinen bis montanen Höhenstufe allen anderen heimischen Baumarten überlegen. Als vegetationsgeschichtliche Hauptbaumarten der Tieflagen sind sie an warme Klimate besonders gut angepasst. Modellrechnungen zeigen allerdings, dass im Laufe des 21. Jahrhunderts ihre relative Eignung gegenüber einigen mediterranen Eichenarten (Flaumeiche, Zerreiche, Ungarische Eiche) im Oberrheinischen Tiefland zurückfallen könnte. Diese Hinweise sind aber noch zu vage, um daraus Risikoeinstufungen abzuleiten, die eine flächenhafte Trennung von Eichen-WET in eine **geringe** oder **mittlere Risikoeinstufung** standörtlich begründen würden. Eine Bewirtschaftung nach den Vorgaben für die mittlere Risikoeinstufung kann daher zunächst nur auf Grundlage der regionalen Erfahrungen von Bestandesschäden beruhen.

Nach den Erfahrungen in rezenten Trockengebieten Mitteleuropas (Elsass, Mittel- und Unterfranken) könnte ein Wechsel der Betriebsart zur Mittel-oder Niederwaldwirtschaft geeignet sein, die aktuell besetzte Standortsamplitude der Eichenwälder in Richtung noch stärker sommertrockener Bedingungen zu erweitern. Periodisch auftretende historische Kalamitäten in Eichenbeständen („Eichensterben“) folgen bis in die Gegenwart regelmäßig dem Muster einer Verkettung primär disponierender Schäden, gefolgt von anhaltender Labilisierung der Bestände. In aller Regel induzieren dabei abiotische Schadfaktoren (v. a. Dürre, Frost) eine primäre Vitalitätsschwächung. Bei anhaltender oder weiter verstärkter Labilisierung der disponierten Bestände, insbesondere bei nachfolgender Verstärkung durch sekundären Befall mit Schadorganismen (v. a. Insekten, Pilze), kommt es dann häufig zu nennenswerten Ausfällen. In Jungbeständen auf Kahlflächen wirken auch Spätfröste, Schneebruch sowie für die Eichenverjüngung übermäßiger Wildverbiss limitierend.

Waldnaturschutz, Natura 2000, Arten- und Biotopschutz

- Es gelten die rechtlichen Vorgaben für streng geschützte Arten und Vogelarten, für gesetzlich geschützte Biotope und für Natura 2000-Schutzgüter.
- Die Umsetzung des AuT-Konzepts und der Maßnahmen aus dem Artenschutzprogramm (insbesondere Lichtwaldarten) wird empfohlen.
- In Natura 2000-Gebieten ist eine Verschlechterung der Schutzgüter zu vermeiden. Zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungsgrads sind in den Natura 2000-Managementplänen die erforderlichen Maßnahmen formuliert.
- Für geschützte Waldbiotope, bei denen es sich häufig auch um FFH-LRT handelt, geben die **Praxishilfe Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen für Biotope im Wald** und die Hinweise in den Biotopbelegen relevante Informationen zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungszustands.

Stiel- und Traubeneichen-Mischwälder weisen häufig großen faunistischen und floristischen Reichtum spezialisierter, oft geschützter Arten, insbesondere auch der FFH- und Vogelschutz-Richtlinie, auf. Dies trifft vor allem in sehr alten Eichen-Beständen, in Beständen mit Resten alter Mittelwaldeichen und bei offenen und lichten Strukturen zu. Ausschlaggebend ist die Kombination aus hohem Wärme- und Lichtangebot in der Kraut- und Strauchschicht sowie einem ausgeprägten Strukturreichtum beim Alt- und Totholz. Naturschutzfachlich von besonderem Wert sind diese Strukturen dort, wo über mehrere Waldgenerationen Alteichen vorhanden waren (Habitattradition). Die in der Verjüngungsphase lichten Eichen-Mischwälder sowie dauerhaft offenen Kleinststandorte und Linienstrukturen sind für wärmeliebende Lichtwaldarten und ihren Verbund von besonderer Bedeutung.

Die Stieleichen-Waldgesellschaften sind auf ihren natürlichen Standorten als Waldbiotope und als FFH-Lebensraumtypen (LRT) geschützt:

- Hainbuchen-Stieleichen-Wald (56.12) und Waldziest-Hainbuchen-Stieleichen-Wald (52.23) als LRT 9160 **Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder**.
- Birken-Stieleichen-Wald mit Pfeifengras (56.20) als LRT 9190 **Bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen**.
- Stieleichen-Ulmen-Auwald (52.50) als LRT 91F0 **Hartholzauwälder**.

Die Traubeneichen-Waldgesellschaften sind auf ihren natürlichen Standorten als Waldbiotope und FFH-Lebensraumtypen (LRT) geschützt:

- Hainbuchen-Traubeneichen-Wald (56.11) und Waldlabkraut-Hainbuchen-Traubeneichen-Wald (53.13) als LRT 9170 **Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder**.
- Buchen-Traubeneichen-Wald (55.50) als LRT 9190 **Bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen**.
- Sowie weitere Waldbiotope: Steinsamen-Eichenwald mit Leimkraut (53.11), Hainsimsen-Traubeneichen-Wald (53.12), Seggen-Eichen-Linden-Wald (53.30) und Hainsimsen-Traubeneichen-Wald (56.30).

Sämtliche Eichen-Wälder dienen als wichtige Waldtrittsteine für mobile Arten in besonderem Maße dem Biotopverbund.

ZIELE

Langfristiges Waldentwicklungsziel

Naturnaher bis bedingt naturnaher Eichen-Mischwald mit hohen Anteilen hochwertiger Stämme und einem schaftpflegenden Unterstand aus Schattbaumarten zur Lichtsteuerung.

Baumartenanteile:

TEi/SEi (FEi) 40 – 70 % **Bu, HBu, WLi** 10 – 40 %
sLb (FAh, SAh, Kir, Els, Vb, ...) 10 – 40 % **Nb** 0 – 20 %

FFH-Vorgaben:
Im FFH-LRT darf der Anteil nicht lebensraumtypischer Mischbaumarten – unabhängig von der Altersphase – max. 30 % betragen. Lebensraumtypische Baumarten sind:

9160: **H:** HBu, SEi, TEi
N: BAh, Es, FAh, FlU, FUl, Kir, REr, TKr, WLi, Ta*
P: As, Bi, Vb, Wei

9170: **H:** HBu, SEi, TEi
N: Els, FAh, FEi, Kir, SLi, Spe, WLi
P: As, BAh, Bi, Es, Meb, REr, Vb, Wb, Wei, Kie*

9190: **H:** Bi, Bu, HBu, SEi, TEi
N: As, Kie
P: Es, REr, Vb, Wei

91F0: **H:** Es, FlU, FUl, SEi, SPa
N: BAh, FAh, GEr, HBu, aPa (Silber- u. Grau-Pa), TKr, Wa, Wei, WLi
P: As, Bi, Kir, REr

H: Hauptbaumarten, N: Nebenbaumarten, P: Pionierbaumarten
*nicht auf allen Standorten lebensraumtypisch
Details → Hinweise zu den FFH-Lebensraumtypen

Mischungsform:
Einzel- bis horstweise.

Struktur:
Mehrschichtig mit Unter- und Zwischenstand aus vorwiegend schattentoleranten Baumarten.

Waldbauliche Fortentwicklung der Ausgangsbestände

- Lenkung des Zuwachses auf vitale, qualitativ hochwertige Eichen und andere Laubbäume.
- Eichenreiche Bestandesteile erreichen Erntereife, wenn ihr Eichen-Vorrat auf Teilflächen zur Hälfte aus Bäumen mit einem BHD von mind. 70 cm besteht.
- In Abweichung davon kann die Nutzung je nach Eigentümerzielsetzung oder aus naturschutzfachlichen Gründen gestreckt werden. Dies verlängert die Pflegephase und verringert die Erfolgsaussichten für eine eichenreiche Verjüngung.

- Die Nutzung ausreichend großer Bereiche mit früher erntereif werdenden Laub- und Nadelbäumen kann zur Einbringung von Eichen-Anteilen in der Verjüngung genutzt werden.
- Erhaltung und laufende Erneuerung eines möglichst flächigen Unter- und Zwischenstandes aus Hainbuche, Buche, Winterlinde (ausgenommen in der Verjüngungsphase der Eiche).
  Mit **mittlerer Risikoeinstufung** vorwiegend aus Hainbuche und Winterlinde und weniger aus Buche.
- Sicherung des Vorkommens starker Eichen im Rahmen des AuT-Konzepts und aus Gründen des Artenschutzes.
- Erhaltung seltener, konkurrenzschwacher Mischbaumarten (Elsbeere, Speierling, Wildobst) an Waldrändern und auf wuchsschwächeren Standorten, auf denen ihr Vorkommen mit vertretbarem Aufwand sicherzustellen ist.
- Förderung lichter Strukturen in der Aufwuchsphase durch phasenweise Beteiligung von Pionierbaumarten (Birke, Weide, Aspe, Kirsche), in der Bestandespflege durch Eingriffe entlang von Linien- und Randstrukturen sowie in der Verjüngungsphase durch stärkere Auflichtungen.
- **Mittlere Risikoeinstufung**: In Sonderfällen kann auch die Überführung in den Behandlungstyp Eichen-Mittelwald sinnvoll sein (→ Behandlungstyp Eichen-Mittelwald).

Aufgrund herausragender naturschutzfachlicher Wertigkeit und großer Anpassungspotentiale im Klimawandel gewinnt die Bewirtschaftung der Eichen im Mittelwaldbetrieb wieder zunehmend an Bedeutung. Die **WET$_{2024}$** integrieren deshalb ein umfassendes waldbauliches Konzept für diese Betriebsart. Da die Mittelwaldwirtschaft komplex und fachlich anspruchsvoll ist, wird der Eichen-Mittelwald hier als eigener Behandlungstyp im Waldentwicklungstyp Eichen-Mischwald geführt. Weil aber seine Flächenbedeutung noch sehr gering ist, wird dieser im Anhang dargestellt (→ Behandlungstyp Eichen-Mittelwald).

WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

Jungbestandspflege (Jpfl)

2 m	• Mischwuchsregulierung durch flächige Ausformung im Wachstum unterlegener Ei und gewünschter Mischbaumarten in den angestrebten Flächenanteilen. • Ggf. Förderung von Einzelbäumen bei erwünschten, vereinzelt im Bestand vorkommenden Baumarten. Pionierbaumarten gefährden die Ei nur dann, wenn ihre Seitenäste die Terminaltriebe der Ei überwachsen. Ansonsten unterstützen sie die Qualifizierung der Ei und vermindern unerwünschte Konkurrenzvegetation.
2 – 10 m	• Ggf. weitere Durchgänge zur Mischwuchsregulierung je nach Konkurrenzsituation.
10 m	• Extensive Entnahme von Protzen, Zwieseln, Steilästigen und Krummen nur im Herrschenden; Entnahme von max. 200 Bäumen/ha; ggf. Ringeln in stammzahlarmen Beständen.
13 m	• Erforderlichenfalls Fortsetzung der Eingriffe wie bei OH 10 m bei dann stärkerer Betonung der Förderung gut veranlagter, vitaler Ei und gewünschter Mischbaumarten; ggf. Ringeln. • Alternativ einphasige Pflege in qualitativ flächig unbefriedigenden und/oder stammzahlarmen Beständen: Auswahl und Begünstigung vorwüchsiger Z-Bäume und Ästung, wenn möglich auf mind. 5 m. • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Durchforstung (Intensität entsprechend → **Durchforstungshilfe 2024**)

Jungdurchforstung (JDf)

ab 17 m ⓘ ab 15 m	• Bei Erreichen einer astfreien Schaftlänge von 8 – 10 m bzw. bei ⓘ **mittlerer Risikoeinstufung** ca. 6 m • Auswahl und Markierung von 60 – 70 (ⓘ **mittlere Risikoeinstufung**: 40 – 60) gut bekronter und qualitativ guter Z-Bäumen/ha_{Ei} • In Beständen mit ungleichmäßig verlaufender Astreinigung Nachqualifizierung nicht ausreichend astfreier Z-Bäume durch Ästung auf mind. 5 m. • Z-Baum-orientierte Hochdurchforstung. • Entnahme von Bedrängern und einwachsendem Unterstand um den Z-Baum. Kronenberührungen sind aufzulösen. • In Abhängigkeit der Bonität 1 bis 3 Eingriffe im Jahrzehnt; Durchforstungsintervall: Höhenzuwachs 3 m • Max. Eingriffsstärke 50 Efm/ha und Durchforstungseingriff. ⓘ **Mittlere Risikoeinstufung**: Die Förderung der Z-Bäume zur Beschleunigung der Durchmesserentwicklung wird verstärkt; max. Eingriffsstärke 60 Efm/ha. Die Stärke des Eingriffs sollte mind. der Empfehlung in der Durchforstungshilfe entsprechen. • Dienende Baumarten sind als potentieller Unterstand zu schonen. • Keine Eingriffe in den Zwischenfeldern, Belassen potentieller Habitatbäume und von Totholz. • Eingriffe entlang von Innen- und Außensäumen zum periodischen oder dauerhaften Erhalt offener Strukturen und Kleinststandorte. • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Altdurchforstung (ADf)

ab 25 m
ab 22 m

- Fortsetzung der Z-Baum-orientierten Hochdurchforstung.
- 1 bis 2 Eingriffe im Jahrzehnt.
- Freie Auslesedurchforstung zugunsten großkroniger, qualitativ guter Ei in mäßig starken Eingriffen in Beständen ohne vorhergehende Z-Baum-orientierte Hochdurchforstung.
- Erhalt und Pflege eines sich erneuernden dienenden Unterstandes.
- Frühzeitige Nutzung von Partien erntereifer Mischbaumarten. Entstehen dadurch ausreichend große Lücken (mind. 0,3 ha), können diese zur frühzeitigen Verjüngung der Ei oder anderer Lichtbaumarten genutzt werden. Dies gilt auch für **Zeitmischung**santeile unter Beachtung der Begrenzung der Flächenanteile auf max. 20 %.
- Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Hauptnutzung

Vorratspflege (Vpfl)

ab 30 m
ab 28 m

- Ausweisung von Habitatbaumgruppen gemäß AuT-Konzept.
- Vpfl ohne aktive, dauerhafte Unterbrechung des Kronendaches im Herrschenden. In diesem Rahmen sind starke Bäume mit Beschädigungen bzw. minderer Qualität (insbes. bei starker Wasserreiser-Bildung) zu entnehmen.
- Der Auszug der in die Ei-Kronen einwachsenden Schattbaumarten dient gleichzeitig der Pflege eines funktionsfähigen Unter- und Zwischenstands.
- Max. Eingriffsstärke 60 Efm/ha; i. d. R. 1 Eingriff im Jahrzehnt.

Oberhöhe in Metern

Ernte und Verjüngung (E&V)

Bei Erreichen des Zieldurchmessers

- Fortführung AuT-Konzept. Auch Integration einzelner, standfester Eichen-Habitatbäume von besonderem naturschutzfachlichen Wert beachten.
- Beginn der Verjüngung in Ei-Partien bei Erreichen der Erntereife (ca. 50 % des Ei-Vorrats weist Bäume mit einem BHD von mind. 70 cm auf, bei Teilflächen auf einer Größe von mind. 0,5 ha).
- Möglichst NV fördern und ggf. ergänzende Pflanzung.

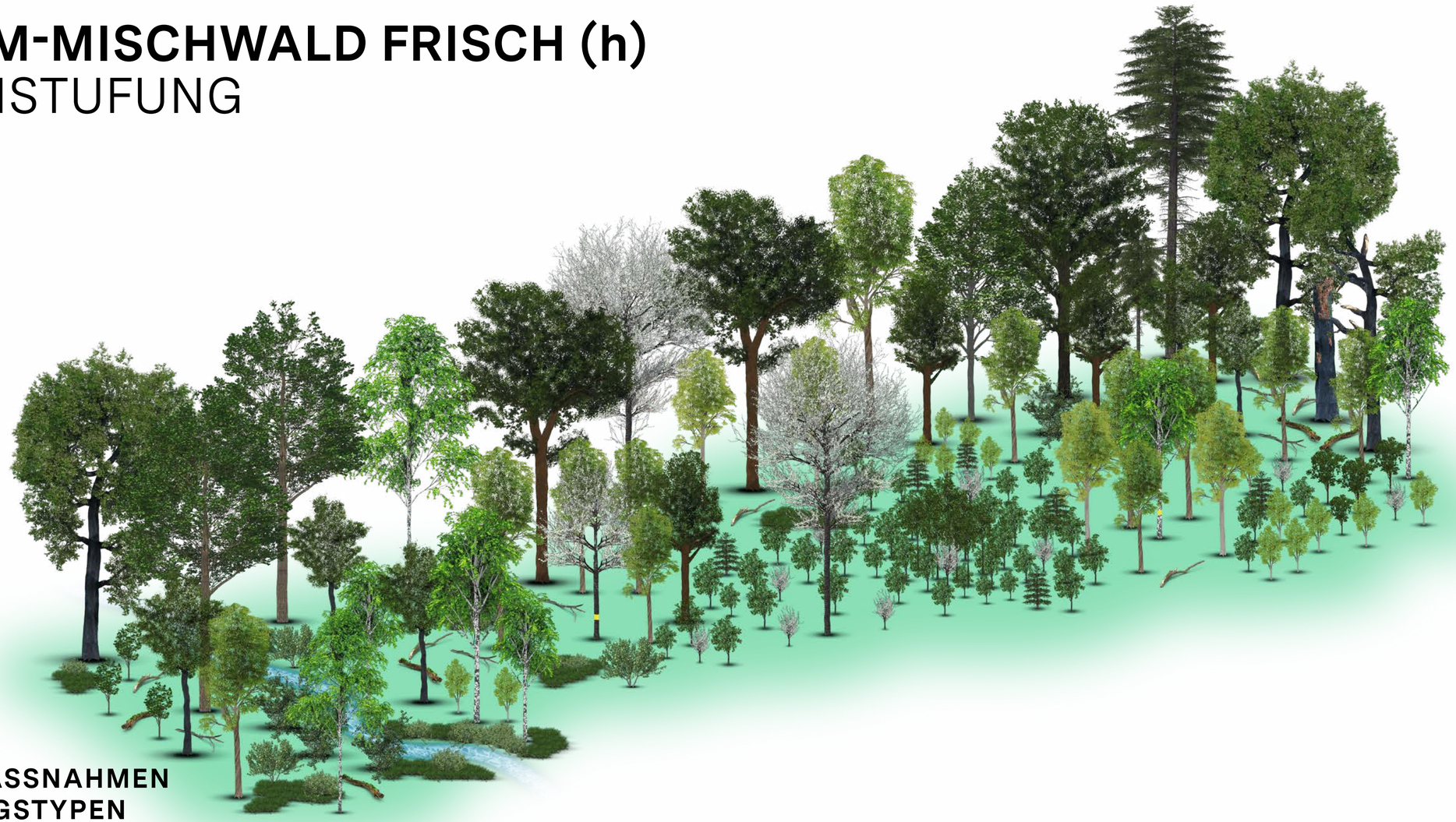
a) **Kurzfristiger Schirmschlag oder Saum-Schirmschlag nach Voll- oder Sprengmast,** wenn NV der Ei angestrebt wird. Erfolgsversprechend ist dieses Vorgehen nur, wenn keine nennenswerte Verjüngung von Schattbaumarten vorhanden ist und auf ausreichend großer Fläche gearbeitet wird (mind. 0,5 ha).

- Ggf. Vorbereitungshieb durch Auszug noch vorhandener Schattbaumarten im Vorherrschenden und Herrschenden.
- Besamungshieb: Lichtsteuerung über Auszug des Unter- und Zwischenstandes über vorhandener Ei-Verjüngung. Auszug erntereifer Ei und Mischbaumarten in Höhe von max. 30 % des Vorrates des Oberstandes im 1. oder 2. Winter nach der Mast.
- Bei ausreichender NV sukzessive Lichtungshiebe; 1. Lichtungshieb spätestens im 3. Sämlingsjahr auf einen Überschirmungsgrad von 40 % oder geringer.
- Belassen noch nicht erntereifer Ei mit guter Schaft- und Kronenqualität zum individuellen Ausreifen.
- Nach Abschluss der Lichtungshiebphase Schlagpflege und Beseitigung noch verbliebener Vorwüchse.

b) **Räumlich geordneter Femelschlag mit Gruppenschirmstellungen** von mind. 0,3 ha oder kleinflächiger Räumung über Ei-NV. Falls keine oder wenig Ei-NV vorhanden ist, Anbau von Ei. Femelschlagverfahren kommen in Frage, wenn flächige Ei-NV nicht möglich ist oder eine aufwendigere Mischwuchsregulierung betrieben wird.

- Bei nicht ausreichend zu erwartender Ei-NV: Pflanzung oder Saat (TEi). Kulturphasen mit lockeren Schlagfluren sind naturschutzfachlich insbesondere für Lichtwaldarten wertvoll.
  - Ei-Pflanzung in räumlich geordnete Femellöcher (mind. 0,3 ha) oder nach kleinflächiger Räumung.
  - Saat (TEi) nach Auszug der erntereifen Ei und des Unter- und Zwischenstandes. Rillensaat mit 250 – 400 kg/ha Eicheln im Frühjahr nach streifenweiser Bodenbearbeitung; Rillenabstand ca. 2 m; sukzessive Nachlichtungshiebe; 1. Nachlichtungshieb spätestens im 3. Sämlingsjahr auf einen Überschirmungsgrad von 40 % oder geringer; spätere Nachlichtungshiebe in Abhängigkeit von Erntereife und Vitalität der Ei.
- Pflanzung (→ Empfehlungen zur Pflanzung).
  - Ei 3.000 – 5.000 Pflanzen/ha (falls erforderlich. inkl. Beimischung dienender Schattlaubbäume).
  - Alternativ Trupppflanzung, wenn ausreichende NV von Begleitbaumarten zu erwarten ist oder bei nicht ausreichend zur Verfügung stehendem geeignetem Pflanzmaterial.
- Kultursicherung bzw. Jungwuchspflege zur Sicherung der Ei vor Überwachsen durch Konkurrenzvegetation.
- Ggf. Wildschadensverhütungsmaßnahmen.

BUNTLAUBBAUM-MISCHWALD FRISCH (h)
OHNE RISIKOEINSTUFUNG



LEITBILD/ AUSGANGSLAGE

ZIELE

WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

LEITBILD

Buntlaubbäume, wie Ahorn und Kirsche, bilden die obere Baumschicht dieser baum- und strauchartenreichen Wälder. Dazu gesellen sich weitere Laubbäume in unterschiedlichen Mischungen. Schattbaumarten wie Hainbuche, Buche oder Winterlinde bilden eine weitere Baumschicht. Auf lichten Teilflächen wachsen junge Ahorne und andere Laubbäume, auf kleineren Freiflächen Kirschen und Nussbäume. Der Waldboden ist besonders auf den lichten Partien von einem Reichtum an krautigen Pflanzen und Sträuchern geprägt. Örtlich stehen Gruppen besonders alter und starker Bäume, von denen einige bereits abgestorben sind. Auf diesen finden zahlreiche Pflanzen- und Tierarten einen Lebensraum.

AUSGANGSLAGE

Verbreitungsschwerpunkte

Oberrheinisches Tiefland, Neckarland, Südwestdeutsches Alpenvorland.

Waldgeschichte/Waldzustand

Seltener aus Naturverjüngung, zumeist durch Pflanzung entstandene Bestände mit sehr unterschiedlicher Behandlungsgeschichte, Zusammensetzung und Qualität. Im Oberrheinischen Tiefland und im Neckarland häufig auf Talböden der ehemaligen Strom- und Flussauen. Diese wurden nach der Korrektion der Fließgewässer oder erst nach landwirtschaftlicher Vornutzung künstlich bestockt. Zudem kommen Bestände auf entwässerten vormaligen Bruch- und Sumpfwaldstandorten vor. Im Südwestdeutschen Alpenvorland vor allem auf grundwassernahen Standorten der Jungmoränengebiete.

Standortsspektrum

Die Bestände kommen auf (mäßig) frischen, grundfeuchten oder feuchten (selten nassen), basenreichen Standorten, vor allem in Rinnen, Talverebnungen oder weiten Flussterrassen, vor. Die Substrate sind bodenartlich sehr variabel. Zumeist handelt es sich um tiefgründige, feinerdereiche Sedimentböden mit hohen organischen Anteilen bis hin zu Anmooren.

Standortswälder / Sukzessionale Stellung

In frischen Rinnen, Talverebnungen mit Grundwasseranschluss, in quelligen und feuchten Lagen sowie in Überflutungsauen handelt es sich um eine sehr naturnahe Bestockung, die dem Standortswald entspricht. Auf diesen Standorten repräsentiert dieser WET die Waldgesellschaften der Verbände der Hainbuchen-Mischwälder (*Carpinion*), der Edellaubbaum-Mischwälder (*Tilio-Acerion*) und der Auenwälder (*Alno-Padion*). Auf Standorten, deren Wasserhaushalt natürliche Buchenwaldgesellschaften zulässt, sind Buntlaubbaumwälder nur bedingt naturnah. In ihrem standörtlichen Existenzoptimum (🕮 **Ökologisches Optimum einer Baumart**) bilden die Buntlaubbäume einen Schlusswaldtyp, in dem sie sich konkurrenzstark behaupten. Ansonsten Zwischenwaldtyp mit meist hoher Verjüngungspotenz, in

dem die lichtbedürftigen Buntlaubbäume mit zunehmendem Alter der Buche in der Wuchsleistung unterlegen sind. Bei einer Regeneration im Schlusswaldzyklus werden sie auf diesen Standorten von der schattentoleranteren Buche mehr oder weniger rasch verdrängt.

Bodenpfleglichkeit (Bodenphysikalische und bodenchemische Wirkungen)
Buntlaubbaum-Mischwälder der frischen und feuchten Standorte stellen grundsätzlich sehr stabile, regenerationskräftige Waldökosysteme dar, die durch intensive Durchwurzelung den Bodenschutz optimal gewährleisten. Die Nährstoffumsätze und die bodenbiologische Aktivität sind sehr hoch, die anfallende organische Substanz wird dabei äußerst rasch wieder dem Nährstoffkreislauf zugeführt.

Klimatische Anpassungsfähigkeit und Risikoeinstufung
Der Buntlaubbaum-Mischwald der frischen und feuchten Standorte wächst auf sehr gut wasserversorgten Böden, die aufgrund von Grundwasseranschluss oder hoher Kapazität der Bodenwasserspeicher keine Trockenphasen aufweisen. Daher und aufgrund der Baumartenvielfalt und ihrer Verjüngungspotenz auf Störungsflächen gelten sie als wenig anfällig gegenüber weiteren klimatischen Veränderungen. Eine Risikoreduzierung kann über eine einphasige Pflege erfolgen. Bei einzelnen Laubbaumarten können eingeführte, artspezifische Pathogene teilweise bestandesgefährdende Bedeutung erlangen, wie z. B. bei Esche, Kirsche, Ahorn, Ulme. Daher ist grundsätzlich auf eine ausreichende Baumartenmischung zu achten.

Waldnaturschutz, Natura 2000, Arten- und Biotopschutz

- Es gelten die rechtlichen Vorgaben für streng geschützte Arten und Vogelarten, für gesetzlich geschützte Biotope und für Natura 2000-Schutzgüter.
- Die Umsetzung des AuT-Konzepts und der Maßnahmen aus dem Artenschutzprogramm (insbesondere Lichtwaldarten) wird empfohlen.
- In Natura 2000-Gebieten ist eine Verschlechterung der Schutzgüter zu vermeiden. Zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungsgrads sind in den Natura 2000-Managementplänen die erforderlichen Maßnahmen formuliert.
- Für geschützte Waldbiotope, bei denen es sich häufig auch um FFH-LRT handelt, geben die **Praxishilfe Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen für Biotope im Wald** und die Hinweise in den Biotopbelegen relevante Informationen zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungszustands.

Der naturnahe „*Buntlaubbaum-Mischwald frisch*“ auf Sonderstandorten trägt durch seinen Baumartenreichtum und die damit verbundenen Strukturen zur naturräumlichen Biodiversität bei und weist zumeist sehr spezialisierte Arten auf. Ausschlaggebend ist häufig die Kombination von speziellen, sehr unterschiedlich ausgeprägten Standortsbedingungen. Lichte Strukturen sind in Verbindung mit dauerhaft offenen Kleinststandorten sowie Linienstrukturen als kohärenter Lebensraumverbund für Lichtwaldarten von besonderer Bedeutung. Insbesondere in einschichtigen Beständen ohne

dienende Schattbaumarten bildet sich auf nährstoffreichen Standorten mit zunehmender Auflichtung des Kronendaches eine üppige Staudenflora.

„Buntlaubbaum-Mischwälder“ sind auf ihren natürlichen Standorten als Waldbiotope und als FFH-Lebensraumtypen (LRT) geschützt:

- Ahorn-Eschen-Schlucht- (54.11) und Blockwald (54.13), Drahtschmielen-Bergahorn-Blockwald (54.14), Traubeneichen-Blockwald (54.22) LRT 9180 **Schlucht- und Hangmischwälder.**
- Hainbuchen-Stieleichen-Wald (56.12) und Waldziest-Hainbuchen-Stieleichen-Wald (52.23) als LRT 9160 **Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder**.
- **Hartholzauwälder mit Esche, Eiche und Ulme** (52.50) als gleichnamiger FFH-LRT 91F0.
- Hainmieren-Schwarzerlen-Auwald (52.31), Silberweiden-Auwald (52.40), Grauerlen-Auwald (52.34), Traubenkirschen-Erlen-Eschen-Wald (52.21), Schwarzerlen-Eschen-Wald (52.32) als LRT 91E0 **Auenwälder mit Erle, Esche, Weide**.

ZIELE

Langfristiges Waldentwicklungsziel
In der Artenzusammensetzung überwiegend naturnahe, phasenweise strukturreiche Mischwälder mit bedeutenden Anteilen an Laubbäumen, aus denen wertvolles Stammholz erzeugt wird; ggf. mit Nadelbaum-Anteilen bis 20 %.

Baumartenoptionen:
Dem Standort angepasste Baumartenmischung mit – nach Wasserhaushaltsstufen gegliedert – folgenden Baumarten:

mäßig frisch:
HBu, WLi, REi, HNu (BAh, Bu, TEi, Els, FAh/SAh, Bi, Kir, Es, Spe, WNu, EKa, ...), Ta, Fi

grundfeucht bis frisch:
BAh, HBu, REi, Kir, SNu/HNu, Bi (Es, BUl, Bu, TEi/SEi, Wa, Wb, As, ...)

nass bis feucht:
REr (Es, SEi, FlU, HPa, Wei, SNu, ...)

FFH-Vorgaben:
Im FFH-LRT darf der Anteil nicht lebensraumtypischer Mischbaumarten – unabhängig von der Altersphase – max. 30 % betragen. Lebensraumtypische Baumarten sind:

9160: **H:** HBu, SEi, TEi
N: BAh, Es, FAh, FlU, FUl, Kir, REr, TKr, WLi, Ta*
P: As, Bi, Vb, Wei

9180: **H:** BAh, BUl, Es, SAh, SLi, TEi, WLi
N: Bi, Bu, FAh, HBu, Meb, SEi, Vb, Fi*, Kie, Ta*
P: As, FUl, Kir, REr, TKr, Wei

91E0: **H:** Es, GEr, REr, TKr, Wei
N: BAh, FUl, SEi, SPa
P: As, Bi, Vb

91F0: **H:** Es, FlU, FUl, SEi, SPa
N: BAh, FAh, GEr, HBu, aPa (Silber- u. Grau-Pa), TKr, Wa, Wei, WLi
P: As, Bi, Kir, REr

H: Hauptbaumarten, N: Nebenbaumarten, P: Pionierbaumarten
*nicht auf allen Standorten lebensraumtypisch
Details → Hinweise zu den FFH-Lebensraumtypen

Mischungsform:
Einzel- bis horstweise Mischung.

Struktur:
Mehrschichtig durch Unterstand aus Schattbaumarten und Sträuchern.

Waldbauliche Fortentwicklung der Ausgangsbestände
Produktion von Wertholz mit Baumarten-spezifisch differenzierten Zieldurchmessern.

- **Ein Zieldurchmesser ab 50 cm BHD korrespondiert mit 60 – 90 Z-Bäumen/ha.**
- Folgende Ausnahmen gelten:
  - Ein geringerer Zieldurchmesser gilt für Birke wegen Braunkern-Gefahr (BHD 45 cm bei 110 Z-Bäumen/ha).
  - Bei Edelkastanie korrespondiert ein Zieldurchmesser von 40 cm BHD mit 120 Z-Bäumen/ha bzw. 50 – 60 cm BHD mit 60 – 80 Z-Bäumen/ha (unter Beachtung der Ringschäle-Gefahr).
  - Bei Elsbeere und Wildobst sind auch geringere Zieldurchmesser von mind. 40 cm BHD möglich.
- Erhalt der Baumartenmischung und Strukturvielfalt.
- Aktive Sicherung des Anteils seltener Baumarten (z. B. Elsbeere, Speierling, Wildobst).

WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

Aufgrund unterschiedlicher Zielsetzungen in Verbindung mit Baumarten-spezifischen Anforderungen kommt entweder ein ein- oder ein zweiphasiges Pflegekonzept zum Tragen. Der einmal eingeschlagene Behandlungspfad für einen Bestand oder Bestandesteil sollte konsequent über das gesamte Bestandesleben verfolgt werden. Ein späterer Wechsel in die jeweils andere Pflegestrategie ist waldbaulich nicht sinnvoll.

Einphasige Pflege
Die einphasige Pflege empfiehlt sich für Baumarten, die eine unzureichende natürliche Astreinigung oder ein rasch nachlassendes Höhenwachstum aufweisen. Für diese ist eine Qualifizierung durch Dichtschluss nicht zielführend. Der konsequente Kronenausbau zur Förderung des Dickenwachstums (Dimensionierung) beginnt bereits ab einer Oberhöhe von 8 m in Verbindung mit dynamischer **Ästung**. Die einphasige Pflege gilt insbesondere für Bestände oder Bestandesteile aus Kirsche, Schwarznuss, Hybridnuss, Walnuss, Edelkastanie, Roterle, Birke, Hybridpappel und einzel- bis truppweiser Beimischung von Eichen. Das Konzept dient der Risikoreduzierung und der **Zeitmischung** schnellwachsender Baumarten.

Jungbestandspflege (Jpfl)

2 m	• Ggf. Mischwuchsregulierung zur Förderung der gewünschten klimaanpassungsfähigen Baumarten.
5 m	• Ggf. Mischwuchsregulierung zur Sicherung der Mischbaumarten in den angestrebten Anteilen, sofern notwendig Zwieselschnitt. • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Durchforstung (Intensität entsprechend → **Durchforstungshilfe 2024**)

Jungdurchforstung (JDf)

ab 8 m	•	Auswahl und Markierung der Z-Bäume (i. d. R. 60 – 90 Bäume/ha) und Beginn der dynamischen Ästung zur Qualifizierung; verbunden mit konsequenter Förderung durch Freistellung.
	•	Bei EKa können bei fehlenden Kernwüchsen auch qualitativ geeignete Stockausschläge als Z-Bäume ausgewählt und vereinzelt werden.
	•	Z-Baum-orientierte Hochdurchforstung und dynamische Ästung (bis auf mind. 5 m).
	•	Max. Eingriffsstärke 50 Efm/ha und Durchforstungseingriff.
	•	Durchforstungs- und Ästungsintervall: Höhenzuwachs 3 m.
	•	Keine Eingriffe in den Zwischenfeldern.
	•	Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Altdurchforstung (ADf)

ab 17 m	•	Förderung der Z-Bäume fortsetzen, v. a. durch Entnahme des einwachsenden Zwischenstandes; 1 bis 2 Eingriffe im Jahrzehnt.
	•	Max. Eingriffsstärke 50 Efm/ha und Durchforstungseingriff.
	•	Vorratsanstieg durch Rücknahme der Eingriffsintensität.
	•	Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Vorratpflege (Vpfl)

ab 25 m	• Ausweisung von Habitatbaumgruppen gemäß AuT-Konzept. • I. d. R. nur Eingriffe zum Auszug in die Kronen einwachsender Schattbaumarten oder zur Entnahme absterbender, qualitativ unbefriedigender Bäume, soweit diese nicht als Habitatbaum bzw. Habitatbaumgruppe geeignet sind.

Ernte und Verjüngung (E&V)

Bei Erreichen des Zieldurchmessers	• Fortführung AuT-Konzept. • Zieldurchmesserernte mit dem Ziel des Erhalts einer dauerhaften Bestockung aus NV. • Ggf. verjüngungshemmenden Zwischen- und Unterstand entfernen. • Schlagpflege. • Ggf. Pflanzung von 250 – ca. 1.000 Pflanzen/ha (→ Empfehlungen zur Pflanzung). • Ggf. Wildschadensverhütungsmaßnahmen, v. a. bei Kir, Ei, Wildobst.

Oberhöhe in Metern

Zweiphasige Pflege
In einer ersten Phase („Qualifizierungsphase“) wird die Qualitätsentwicklung durch Dichtstand gefördert. Nach Erreichen des Qualifizierungsziels (v. a. angestrebte astfreie Schaftlänge von 25 % der erwarteten Endhöhe) fördert in einer zweiten Phase („Dimensionierungsphase“) die konsequente Entnahme von Bedrängern den Kronenausbau und damit das Dickenwachstum.
Die zweiphasige Pflege ist nur für Bestände aus Baumarten anwendbar, die eine ausgeprägte natürliche Astreinigung haben (Bergahorn, Hainbuche, Roteiche, Winterlinde, vitale Eschen-Bestände).

Jungbestandspflege (Jpfl)

2 m	• Ggf. Mischwuchsregulierung durch trupp- bis gruppenweise Ausformung im Wachstum unterlegener Baumarten in den angestrebten Flächenanteilen. Besonders seltene, klimaanpassungsfähige oder konkurrenzstarke Mischbaumarten können auch einzelbaumweise gefördert werden. Je nach Konkurrenzsituation kann ein weiterer Eingriff zur Mischwuchsregulierung nötig sein.
8 m	• Negative Auslese von Protzen, Zwieseln, Steilastigen und Krummen, nur im Herrschenden und mit Blick auf die Förderung vitaler und gut veranlagter Bäume; Entnahme von max. 200 Bäumen/ha; ggf. Ringeln in stammzahlarmen Beständen.
11 m	• Erforderlichenfalls Wiederholung des Eingriffs bei stärkerer Betonung der Förderung gut veranlagter Buntlaubbäume. • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Durchforstung (Intensität entsprechend → **Durchforstungshilfe 2024**)

Jungdurchforstung (JDf)

ab 15 m	• Auswahl und Markierung qualitativ guter und vitaler Z-Bäume (i. d. R. 60 – 90 Bäume/ha) bei Erreichen gewünschter astfreier Schaftlängen von 25 % der erwarteten Endhöhe (i. d. R. 6 – 8 m). • Ggf. Nachqualifizierung (Ästung) auf mind. 5 m. • Z-Baum-orientierte Hochdurchforstung durch konsequente und kontinuierliche Entnahme der Z-Baum-Bedränger mit dem Ziel, die Grünkronenbasis bei 6 – 8 m Höhe zu erhalten. • In Abhängigkeit der Bonität 2 bis 3 Eingriffe im Jahrzehnt; max. Eingriffsstärke 50 Efm/ha und Durchforstungseingriff. • Keine Eingriffe in den Zwischenfeldern. • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Altdurchforstung (ADf)

ab 25 m	• Bei Bedarf Fortsetzung der Z-Baum-orientierten Hochdurchforstung. • Freie Auslesedurchforstung zugunsten vitaler, großkroniger und klimaanpassungsfähiger Bäume, in mäßigen Eingriffen, in Beständen ohne vorhergehende Z-Baum-orientierte Hochdurchforstung. Keine Nachholung der Z-Baumauswahl • Vorratsanstieg durch Rücknahme des Durchforstungsturnus auf 1 bis 2 Eingriffe im Jahrzehnt (Z-Bäume ausreifen lassen); max. Eingriffsstärke 50 Efm/ha und Eingriff. • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Hauptnutzung

Vorratspflege (Vpfl)

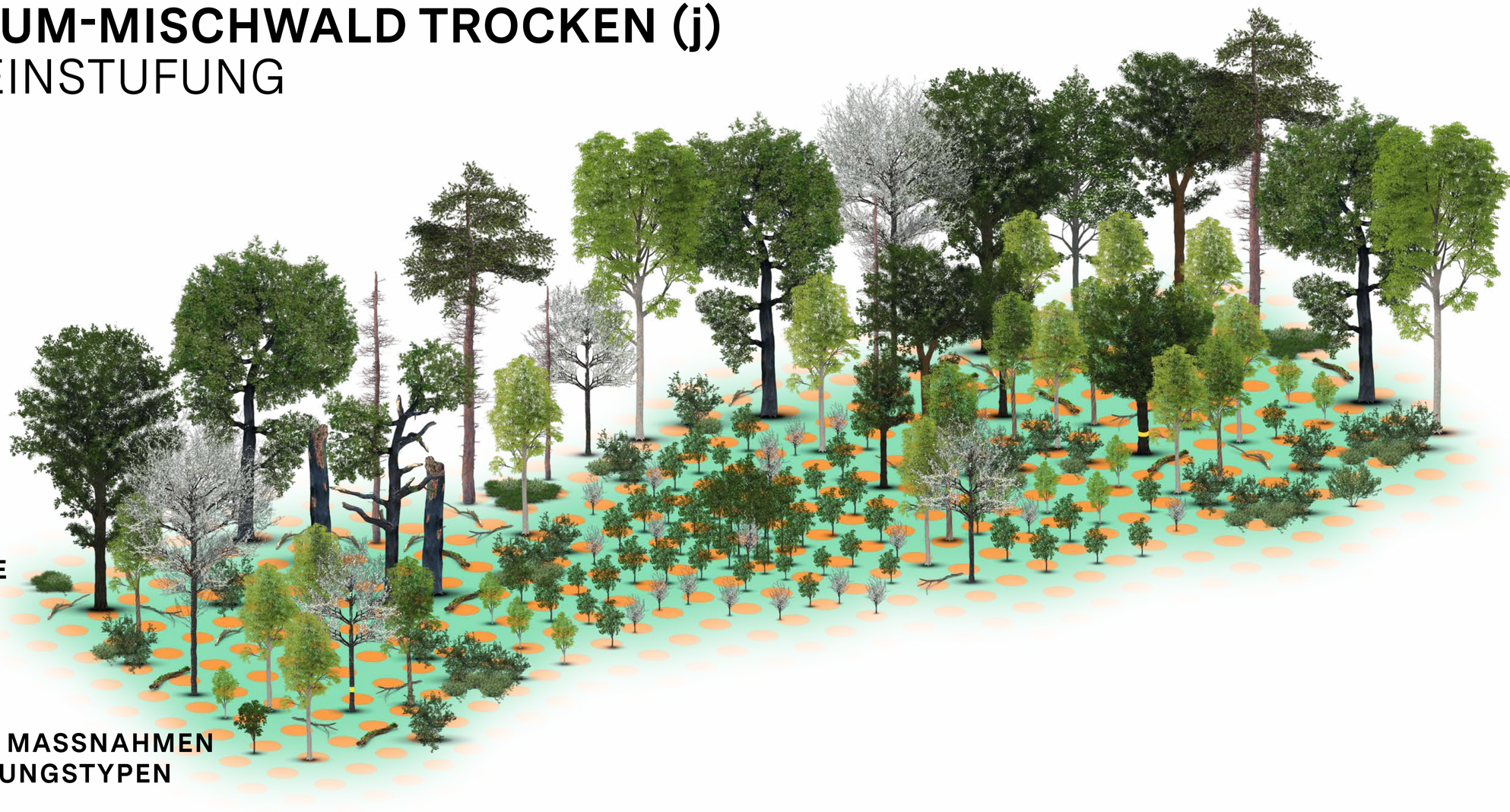
ab 30 m	• Ausweisung von Habitatbaumgruppen gemäß AuT-Konzept. • Vpfl ohne aktive, dauerhafte Unterbrechung des Kronendaches im Herrschenden. In diesem Rahmen sind starke Bäume mit Beschädigungen bzw. unbefriedigender Qualität zu entnehmen, soweit diese nicht als Habitatbaum bzw. Habitatbaumgruppe geeignet sind. • Der Auszug von in die Kronen einwachsenden Schattbaumarten dient gleichzeitig der Pflege des Unter- und Zwischenstands. • Max. Eingriffsstärke 60 Efm/ha; i. d. R. 1 Eingriff im Jahrzehnt. • Nutzung erntereifer Mischbaumarten (Kir, Nu).

Ernte und Verjüngung (E&V)

Bei Erreichen des Zieldurchmessers	• Fortführung AuT-Konzept. • Zieldurchmesserernte mit fließendem Übergang zum räumlich geordneten Femelschlag mit dem Ziel des Erhalts einer dauerhaften Bestockung aus NV. • Ggf. verjüngungshemmenden Zwischen- und Unterstand entfernen. • Schlagpflege. • Möglichst NV, falls erforderlich ergänzende Pflanzung (→ Empfehlungen zur Pflanzung)

Oberhöhe in Metern

BUNTLAUBBAUM-MISCHWALD TROCKEN (j)
OHNE RISIKOEINSTUFUNG



LEITBILD/ AUSGANGSLAGE

ZIELE

WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

LEITBILD

Buntlaubbäume, wie Feldahorn und Wildobst, bilden neben Eichen und Buchen in unterschiedlicher Mischung lichte bis halblichte Wälder mit einer vielfältigen Baum- und Strauchschicht. Einige Bäume sind nicht sehr hochgewachsen und haben bereits im unteren Stammbereich Äste ausgebildet.

Örtlich stehen Gruppen alter Bäume, von denen einige bereits abgestorben sind. Auf diesen finden zahlreiche Pflanzen- und Tierarten einen Lebensraum.

AUSGANGSLAGE

Verbreitungsschwerpunkte

Oberrheinisches Tiefland, Neckarland kollin und submontan, Schwäbische Alb, Südwestdeutsches Alpenvorland.

Waldgeschichte/Waldzustand

Aus Naturverjüngung oder durch Pflanzung entstandene Bestände von sehr unterschiedlicher Zusammensetzung und Qualität. Im Oberrheinischen Tiefland kommen die Bestände häufig auf sandig-kiesigen oder kiesgründigen Böden der ehemaligen Fluss- oder Stromauen und der Niederterrasse vor. Regional sind sie auch aus überführten Mittelwäldern entstanden.

Standortsspektrum

Die Bestände kommen auf (mäßig) trockenen oder mäßig frischen, basenreichen, kiesig-sandigen, tonig-lehmigen und tonigen Standorten in ebener oder sonnseitiger Hanglage sowie auf Kuppen und Rücken vor. Die Substrate entstammen verschiedenen geologischen Formationen des Deckgebirges (Muschelkalk, Keuper, Jura, Tertiär) mit nur geringmächtiger Deckschicht aus dem Pleistozän oder dem Quartär (Moräne oder Schotterlagen).

Standortswälder / Sukzessionale Stellung

In naturnaher Ausprägung auf sonnseitigen Fels-, Rutsch- und Steinschutthängen oder auf tonigen Böden in exponierten Reliefpositionen sowie auf alluvialen Trockenstandorten, sehr naturnahe, dem Standortswald entsprechende Bestockung. Die Bestände repräsentieren die Waldgesellschaften der Verbände der Hainbuchen-Mischwälder oder der Edellaubbaum-Mischwälder. In ihrem standörtlichen Existenzoptimum bilden die Buntlaubbestände einen Schlusswaldtyp, in dem sie sich konkurrenzstark behaupten. Ansonsten Zwischenwaldtyp mit meist hoher Verjüngungspotenz. Im Schlusswaldzyklus werden sie dort aktuell noch von der Buche verdrängt, da sie dieser langfristig in der Wuchsleistung unterlegen sind.

Bodenpfleglichkeit (Bodenphysikalische und bodenchemische Wirkungen)

Buntlaubbaum-Mischwälder stellen auch auf (mäßig) trockenen Standorten vergleichsweise stabile Waldökosysteme dar. Durch die

frühe und dann regelmäßige und reichliche Fruktifikation sowie die Fähigkeit mehrerer Baumarten zum Stockausschlag, sind sie von großer natürlicher Regenerationskraft und gewährleisten den Bodenschutz nachhaltig. Die Nährstoffumsätze und die bodenbiologische Aktivität sind i. d. R. hoch. Lediglich Bestände aus Edelkastanie oder Roteiche bilden eine schwerer zersetzliche Streuauflage aus, weshalb besonders dort eine ausreichende Beimischung von sonstigen Laubbaumarten wichtig ist.

Klimatische Anpassungsfähigkeit und Risikoeinstufung

Die Hauptbaumarten des WET auf mäßig trockenen Standorten treten natürlicherweise waldbildend auf trocken-warmen Sonderstandorten auf oder kommen beigemischt in der zonalen Vegetation bis in die submediterrane Vegetationszone hinein vor. Daher gelten sie als anpassungsfähig gegenüber weiteren klimatischen Veränderungen. Bei einzelnen Laubbaumarten können eingeführte, artspezifische Pathogene teilweise bestandesbedrohende Bedeutung erlangen, wie z. B. bei Esche, Kirsche, Ahorn, Edelkastanie. Daher ist grundsätzlich auf eine ausreichende Mischung der Bestände zu achten.

Waldnaturschutz, Natura 2000, Arten- und Biotopschutz

- Es gelten die rechtlichen Vorgaben für streng geschützte Arten und Vogelarten, für gesetzlich geschützte Biotope und für Natura 2000-Schutzgüter.
- Die Umsetzung des AuT-Konzepts und der Maßnahmen aus dem Artenschutzprogramm (insbesondere Lichtwaldarten) wird empfohlen.
- In Natura 2000-Gebieten ist eine Verschlechterung der Schutzgüter zu vermeiden. Zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungsgrads sind in den Natura 2000-Managementplänen die erforderlichen Maßnahmen formuliert.
- Für geschützte Waldbiotope, bei denen es sich häufig auch um FFH-LRT handelt, geben die **Praxishilfe Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen für Biotope im Wald** und die Hinweise in den Biotopbelegen relevante Informationen zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungszustands.

Der naturnahe „Buntlaubbaum-Mischwald trocken“ auf Sonderstandorten trägt durch seinen Baumartenreichtum und die damit verbundenen Strukturen zur naturräumlichen Biodiversität bei und weist zumeist sehr spezialisierte Arten auf. Ausschlaggebend hierfür sind häufig spezielle und sehr unterschiedlich ausgeprägte Standortbedingungen auf gleicher Fläche. Lichte Strukturen sind in Verbindung mit dauerhaft offenen Kleinststandorten sowie Linienstrukturen als kohärenter Lebensraumverbund für Lichtwaldarten von besonderer Bedeutung. Insbesondere in einschichtigen Beständen ohne dienende Schattbaumarten bildet sich auf nährstoffreichen Standorten mit zunehmender Auflichtung des Kronendaches ein artenreicher Unterwuchs.

Buntlaubbaum-Mischwälder sind auf ihren natürlichen Standorten als Waldbiotope und als FFH-Lebensraumtypen (LRT) geschützt:

- Drahtschmielen-Bergahorn-Blockwald (54.14), Traubeneichen- (54.22) und Ahorn- (54.21) Linden-Blockwald als LRT 9180 **Schlucht- und Hangmischwälder.**
- Waldlabkraut-Hainbuchen-Traubeneichen-Wald (53.13) und Hainbuchen-Traubeneichen-Wald (56.11) als LRT 9170 **Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder**.

ZIELE

Langfristiges Waldentwicklungsziel

In der Artenzusammensetzung naturnahe bis sehr naturnahe, phasenweise strukturreiche Mischwälder mit bedeutenden Anteilen an Laubbäumen und ggf. mit klimaanpassungsfähigen Nadelbaum-Anteilen bis 20 %.

Baumartenoptionen:
Dem Standort angepasste Baumartenmischung mit folgenden Baumarten:

FAh, SAh, TEi, REi, HBu, WLi (Els, Spe, Wa, Wb, Bi, Kir, Es, Bu, As, WNu, SKie, EKa, ...)

FFH-Vorgaben:
Im FFH-LRT darf der Anteil nicht lebensraumtypischer Mischbaumarten – unabhängig von der Altersphase – max. 30 % betragen. Lebensraumtypische Baumarten sind:

9170:	**H:** HBu, SEi, TEi **N:** Els, FAh, FEi, Kir, SLi, Spe, WLi **P:** As, BAh, Bi, Es, Meb, REr, Vb, Wb, Wei, Kie*
9180:	**H:** BAh, BUl, Es, SAh, SLi, TEi, WLi **N:** Bi, Bu, FAh, HBu, Meb, SEi, Vb, Ta*, Fi*, Kie **P:** As, FUl, Kir, REr, TKr, Wei

H: Hauptbaumarten, N: Nebenbaumarten, P: Pionierbaumarten
*nicht auf allen Standorten lebensraumtypisch
Details → Hinweise zu den FFH-Lebensraumtypen

Mischungsform:
Einzel- bis horstweise Mischung.

Struktur:
Ein- bis zweischichtig auch durch Unterstand von Sträuchern.

Waldbauliche Fortentwicklung der Ausgangsbestände

- Auf produktiven Standorten wird die Erzeugung von wertvollem Stammholz angestrebt. Auf schwächeren Standorten tritt die Walderhaltung zur Sicherstellung der Ökosystemleistungen in den Vordergrund.
- Der Vitalität der Einzelbäume kommt eine der Qualität übergeordnete Bedeutung zu.
- Sofern gute Stammqualitäten vorhanden sind, ist eine Stammholzproduktion möglich (baumartenspezifische Zieldurchmesser von mind. 40 cm BHD).
- Zur Erzeugung von Stammholzqualitäten werden je nach Standort, Baumart und Zieldurchmesser 50 – 60 Z-Bäume/ha ausgewählt.
- Erhalt der Baumartenmischung und Strukturvielfalt.
- Sicherung des Anteils seltener Baumarten (z. B. Elsbeere, Mehlbeere, Speierling, Wildobst).

WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

Jungbestandspflege (Jpfl)

2 m	• Ggf. Mischwuchsregulierung durch trupp- bis gruppenweise Ausformung im Wachstum unterlegener Baumarten in den angestrebten Flächenanteilen. Besonders seltene, klimaanpassungsfähige oder konkurrenzstarken Mischbaumarten können auch eizelbaumweise gefördert werden. • Weiterer Eingriff zur Mischwuchsregulierung, je nach Konkurrenzsituation.
8 m	• Positivauslese seltener oder zu ästender Mischbaumarten. • Dynamische Ästung, wenn überhaupt, nur bei seltenen Baumarten und auf mäßig trockenen Standorten wie bei Els, Spe, Wa, Wb, Kir sinnvoll. • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Durchforstung (Intensität entsprechend → **Durchforstungshilfe 2024**)

Jungdurchforstung (JDf)

ab 12 m	• Auswahl und Markierung von 50 – 60 vitalen und möglichst qualitativ befriedigenden Z-Bäumen/ha. • Bei unzureichender Astreinigung ggf. Nachqualifizierung durch Ästung auf mind. 5 m zur Verbesserung der Qualität. • Z-Baum-orientierte Hochdurchforstung durch konsequente und kontinuierliche Entnahme der Z-Baum-Bedränger. • In Abhängigkeit der Bonität 1 bis 2 Eingriffe im Jahrzehnt, max. Eingriffsstärke 40 Efm/ha und Durchforstungseingriff. • Keine Eingriffe in den Zwischenfeldern. • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Altdurchforstung (ADf)

ab 17 m	• Z-Baum-orientierte Hochdurchforstung forstsetzen. • Freie Auslesedurchforstung in Beständen ohne vorhergehende Z-Baum-orientierte Hochdurchforstung, zugunsten vitaler, großkroniger Bäume, in mäßigen Eingriffen. Keine Nachholung der Z-Baumauswahl. • Vorratsanstieg durch Rücknahme der Eingriffsintensität auf 1 bis 2 im Jahrzehnt; max. Eingriffsstärke 50 Efm/ha und Eingriff. • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Hauptnutzung

Vorratspflege (Vpfl)

ab 22 m	• Ausweisung von Habitatbaumgruppen gemäß AuT-Konzept. • Vpfl. • Max. Eingriffsstärke 60 Efm/ha; i. d. R. 1 Eingriff im Jahrzehnt. • Beginnende Nutzung erntereifer Mischbaumarten.

Ernte und Verjüngung (E&V)

Bei Erreichen des Zieldurchmessers	• Fortführung AuT-Konzept. • Zieldurchmesserernte mit fließendem Übergang zum räumlich geordneten Femelschlag mit dem Ziel des Erhalts einer dauerhaften Bestockung aus NV • Ggf. verjüngungshemmenden Zwischen- und Unterstand entfernen. • Schlagpflege. • Möglichst NV, falls erforderlich ergänzende Pflanzung (→ Empfehlungen zur Pflanzung).

PAPPEL-MISCHWALD (p)
OHNE RISIKOEINSTUFUNG

LEITBILD/ AUSGANGSLAGE

ZIELE

WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

LEITBILD

Unter großkronigen, hohen und starken Pappeln wächst ein Zwischen- und Unterstand verschiedener Laubbäume und Sträucher. Wo alte Pappeln geerntet wurden, wachsen mit den jungen Pappeln auch Eichen, Buntlaubbäume und andere Laubbäume nach. Örtlich stehen Gruppen alter und starker Bäume, von denen einige bereits abgestorben sind. Auf diesen finden zahlreiche Pflanzen- und Tierarten einen Lebensraum.

AUSGANGSLAGE

Verbreitungsschwerpunkte
Oberrheinisches Tiefland.

Waldgeschichte/Waldzustand
In der Regel handelt es sich um nicht autochthone, aus Pflanzung entstandene Hybrid-Pappelbestände auf ehemaligen oder rezenten Überflutungsstandorten. Häufig sind diese bereits in zweiter Bestandesgeneration nach Umbau früherer Faschinen- und Mittelwälder historisch entstanden. Teilweise gehen die Bestände auch aus Erstaufforstungen hervor. In der Mittel- und Unterschicht häufig mit Sträuchern und Begleitbaumarten aus Naturverjüngung oder Pflanzung. Seltener standorts- oder entstehungsbedingte Reinbestände.

Standortsspektrum
Auf Schlickböden der Hohen Weichholzaue und der Tiefen und Mittleren Hartholzaue. Außerhalb der Strom- und Flussaue auf grundwassernahen, lehmigen Standorten sowie auch auf Anmooren und entwässerten Niedermooren.

Standortswälder / Sukzessionale Stellung
Kulturbestimmte Bestände, deren Standorte in vielen Fällen durch wasserbauliche Maßnahmen hydrologisch tiefgreifend verändert wurden. Pappelwälder haben Pionierwaldcharakter. Nachdem durch wasserbauliche Eingriffe die Umlagerungsdynamik aller größeren Fließgewässer weitgehend unterbunden ist, besitzen sie nur noch auf kleinen Restflächen die Möglichkeit der natürlichen Regeneration. Die ungelenkte Sukzession führt standortsbedingt zu unterschiedlichen Waldgesellschaften:

- In ausgedeichten oder überflutungsferneren Bereichen zu Buntlaubbaum-Mischwäldern aus Esche mit Bergahorn, Hainbuche, Stieleiche und sonstigen Laubbäumen.
- Im anmoorigen Bereich zu Eschen-Schwarzerlen-Wäldern mit Stieleiche.
- Auf den noch regelmäßig überfluteten Flächen zu Silberweiden-Pappel-Wäldern der Weichholzaue bzw. strauchreichen Eschen-Stieleichen-(Ulmen)-Wäldern der Tiefen und Mittleren Hartholzaue.

Auf Flächen mit lang anhaltenden Überflutungsbedingungen, auch in stark überfluteten Polderbereichen sowie bei Schilfbewuchs ist

die Entwicklung längerfristig gehölzfreier Vegetationsstadien möglich.

Bodenpfleglichkeit (Bodenphysikalische und bodenchemische Wirkungen)
Bedingt durch das Vorkommen auf sehr nährstoffreichen Standorten, vollziehen sich die Stoffumsätze im „Pappel-Mischwald“ im Allgemeinen sehr rasch. Pappelwälder auf Standorten mit schwer durchlässigem, schlecht belüftetem Unterboden sind aufgrund ihrer Flachwurzeligkeit labil gegenüber Sturmereignissen. Auf diesen Standorten ist zur Wahrung der Bodenpfleglichkeit die Beimischung tief und intensiv wurzelnder Baumarten erforderlich.

Klimatische Anpassungsfähigkeit und Risikoeinstufung
Da sich das Verbreitungsgebiet der Pappelwälder von den Tieflagen Süddeutschlands bis in die Stromauen des Mittelmeerraumes erstreckt, werden keine Probleme bei der Anpassung der Bestände an höhere Temperaturen erwartet, soweit die Abflussdynamik der Flüsse und damit das Wasserregime erhalten bleibt.

Waldnaturschutz, Natura 2000, Arten- und Biotopschutz

- Es gelten die rechtlichen Vorgaben für streng geschützte Arten und Vogelarten, für gesetzlich geschützte Biotope und für Natura 2000-Schutzgüter.
- Die Umsetzung des AuT-Konzepts und der Maßnahmen aus dem Artenschutzprogramm (insbesondere Lichtwaldarten) wird empfohlen.
- In Natura 2000-Gebieten ist eine Verschlechterung der Schutzgüter zu vermeiden. Zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungsgrads sind in den Natura 2000-Managementplänen die erforderlichen Maßnahmen formuliert.
- Für geschützte Waldbiotope, bei denen es sich häufig auch um FFH-LRT handelt, geben die **Praxishilfe Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen für Biotope im Wald** und die Hinweise in den Biotopbelegen relevante Informationen zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungszustands.

In Alt-Beständen sollten unter Beachtung der Arbeits- und Verkehrssicherheit mind. 3 Starkbäume je Hektar als Habitatbäume übergehalten und zu Totholz heranreifen dürfen (einzeln oder als Gruppe). Umgestürzte Bäume sind als Totholz liegen zu lassen. Alternativ sind anerkannte Waldnaturschutzkonzepte anzuwenden.

Bei entsprechenden Anteilen von Begleitbaumarten und Sträuchern – auch im Unter- und Zwischenstand – und konsequenter Pflege, entstehen rasch strukturreiche und oft lichte Wälder. Sie können der natürlichen Artengemeinschaft der ursprünglichen Weichholz- bzw. Hartholzaue einen Ersatzlebensraum bieten, wie z. B. nach Ausfall der Esche. Pappeln bilden früh altholztypische Strukturen wie Kronentotholz, Starkastabbrüche und Zwieseltaschen. Fledermäuse finden Quartiere in Spalten und in Baumhöhlen und das Totholz bietet holzbesiedelnden Käferarten, wie dem Scharlachkäfer, einen Lebensraum. Auch der Vogelwelt der Auen bieten sie geeignete Habitate.

ZIELE

Langfristiges Waldentwicklungsziel
Bedingt naturnaher bis kulturbetonter Pappel-Mischwald (Schwarzpappelhybrid, autochthone Pappel) mit erheblicher Beteiligung von Baumarten der lokalen natürlichen Waldgesellschaft. Hohe Anteile von geästetem Pappel-Starkholz.

Baumartenanteile:

HPa 40 – 70 % **aPa, SPa, Wei, As** 10 – 30 % **BLb** 10 – 50 %

Standortsabhängig mit folgenden Mischbaumarten:

Weichholzaue/Übergangsaue: **SWei, SPa, aPa** (Silber- und Grau-Pappel), **WEr, REr, FlU**

Hartholzaue, ausgedeichte Flächen: **SEi, FAh, Ul, Wa, Wb, Nu, HBu, WLi, BAh, Es, As, aPa**

Entwässerte Bruchwaldstandorte: **REr, TKr**

Mischungsform:
Einzel- bis horstweise, abhängig von Geländemorphologie und Kleinstandort.

Struktur:
Zwischen- und Unterstand aus sonstigen Laubbäumen und Sträuchern

Waldbauliche Fortentwicklung der Ausgangsbestände

- Erhöhung der Diversität durch eine dem Kleinstandort angepasste Beteiligung von sonstigen Laubbäumen.
- In der Weichholzaue: Produktion von geästetem Pappel-Starkholz, Zieldurchmesser BHD mind. 60 cm (Stockdurchmesser max. 100 – 120 cm).
- In der Hartholzaue: Schrittweise Umformung und Übernahme standörtlich und qualitativ geeigneter Stieleiche- oder Buntlaubbaum-Bestockung in den Folgebestand durch Auszug der Pappelhybriden.
- Hybridpappel als strukturfördernde phasenweise Übergangsbaumart zum späteren Stieleichen- oder Buntlaubbaum-Bestand nach Schadereignissen.
- Förderung der autochthonen Pappelarten.

WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

Jungbestandspflege (Jpfl)

- Ggf. Mischwuchsregulierung zur Sicherung der Mischbaumarten.

Durchforstung

Jungdurchforstung (JDf)

ab 15 m

- Auswahl und Ästung von etwa 120 – 150 Bäumen/ha_{Pa} auf mind. 5 m und vorgreifend auf 8 m.
- Frühe und starke Z-Baum-orientierte Hochdurchforstung zum raschen Kronenausbau bei HPa. Entnahme von max. 3 Bedrängern ja Pa Z-Baum.
- Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

ab 20 m

- Ggf. Auszug von Pa über geeigneten Mischbaumarten und deren Förderung in 2 bis 3 Eingriffen.
- Z-Baum-orientierte Hochdurchforstung und Ästung von etwa 80 Pa/ha_{Pa} auf 8 m. Mitästung von SEi, Nu, Wa, Wb, FAh auf mind. 5 m.
- Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Altdurchforstung (ADf)

ab 28 m

- Reduktion der HPa auf die Endbaumzahl 40 – 60 Pa/ha_{Pa}.
- Fortsetzung der Durchforstung sowie Ausformung und Vorbereitung geeigneter SEi und erwünschter Mischbaumarten auf spätere Übernahme in den Folgebestand.
- Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Hauptnutzung

Vorratspflege (Vpfl)

- Ausweisung von Habitatbaumgruppen gemäß AuT-Konzept.
- Erhalt von Habitatbäumen.
- Weitere Kronenpflege der Mischbaumarten.
- I. d. R. keine Eingriffe in der HPa.

Ernte und Verjüngung (E&V)

- Fortführung AuT-Konzept.
- Ernte der Pa bei Erreichen der Zieldurchmesser in mind. 2 Durchgängen.
- Übernahme umgeformter Laubbaumhorste.
- Übernahme der NV.
- Pflanzung:
  - Anbau standortsgerechter und bewährter Pa-Sorten, 100 – 400 St/ha_{Pa} (→ Empfehlungen zur Pflanzung).
  - Ggf. trupp- bis horstweise Pflanzung der Mischbaumarten (Ei, sLb), vornehmlich als Trupppflanzung unter Beachtung des Kleinstandortes.
  - HPa: Vermeidung großflächiger systematischer Geometrien und Sichtachsen aufgrund der Landschaftsästhetik.

Oberhöhe in Metern

FICHTEN-MISCHWALD MIT MITTLERER RISIKOEINSTUFUNG (f)

→ LEITBILD/ AUSGANGSLAGE

→ ZIELE

→ WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

Wenn keine WET-Risikokarte vorliegt, erfolgt die Risikoeinstufung anhand der Hinweise im Kapitel „klimatische Anpassungsfähigkeit“ und → WET-Klimakarten.

LEITBILD

Zwischen Bereichen aus Fichten stehen Baumgruppen und Einzelbäume aus Buche, Ahorn und sonstigen Laub- und Nadelbäumen. In lichteren Partien wachsen junge Bäume, wie z. B. Buche, Hainbuche, Linde, Douglasie oder Tanne. Nach der Ernte entwickelt sich aus Naturverjüngung wieder ein baumartenreicher Fichten-Mischwald. Örtlich stehen besonders alte und starke Bäume, von denen einige bereits abgestorben sind. Auf diesen finden zahlreiche Pflanzen- und Tierarten einen Lebensraum.

AUSGANGSLAGE

Verbreitungsschwerpunkte

Montane und hochmontane Höhenstufe in den Wuchsgebieten Schwarzwald, Baar-Wutach und im Südwestdeutschen Alpenvorland

Waldgeschichte/Waldzustand

Aus Pflanzung oder Naturverjüngung entstandene, oft homogen aufgebaute, standortsstabile Fichten-Bestände mit häufig nur geringer Beteiligung von Mischbaumarten. Nur selten autochthon.

Standortsspektrum

Die Bestände kommen auf tiefgründigen, sandigen oder lehmigen, mäßig frischen bis frischen, in niederschlagsreichen Gebieten auch auf mäßig trockenen Standorten vor. Im Oberboden sind diese karbonatfrei und weisen keine Wechselfeuchte oder Staunässe auf.

Standortswälder / Sukzessionale Stellung

Im Fichten-Reinbestand überwiegend kulturbetonter oder kulturbestimmter Waldtyp. Mischbestockungen mit Hauptbaumarten des Standortswaldes (Buche, z. T. Tanne u.a.) sind innerhalb des natürlichen Fichten-Areals bedingt naturnah oder naturnah. Die Fichte ist wuchskräftig und zeigt auf oberflächlich versauerten Standorten hohe Verjüngungspotenz. Der fichtendominierte Zwischenwaldtyp kann sich in der spontanen Sukzession – je nach Standort und Mischbaumartenanteil der Ausgangsbestände – über eine bis mehrere fichtenreiche Waldgenerationen in unterschiedlichen, zumeist aber längeren Zeiträumen zu einer Buchen-Schlusswaldgesellschaft entwickeln. Im Schwarzwald, in Teilen des Neckarlandes und des Südwestdeutschen Alpenvorlandes sowie am südwestlichen Albtrauf ist auch die Tanne in diesen Buchenwaldgesellschaften beteiligt. In den genannten Wuchsgebieten und besonders im Bereich Baar-Wutach treten zudem Tannen-Waldgesellschaften mit natürlicher Mischung der Tanne, Buche und Fichte (Kiefer) als Schlusswaldstadium der Waldentwicklung auf. Der natürliche Fichtenanteil nimmt mit steigender Meereshöhe zu.

Bodenpfleglichkeit (bodenphysikalische und bodenchemische Wirkungen)

Bei günstiger Bestandesstruktur bilden Fichten-Mischwälder stabile, regenerationskräftige Waldökosysteme, in denen die Stoffkreisläufe in befriedigendem Maße ablaufen und alle Schutzfunktionen des Waldes dauerhaft gewährleistet sind. Strukturarme Bestände mit geringen

Anteilen an laubabwerfenden Mischbaumarten zeigen auf nährstoffarmen Böden Tendenz zur Oberbodenversauerung und zur Hemmung der Nährelementkreisläufe. Auf nass-sauren, humusreichen Böden (Missen und Niedermoore) tragen strukturreiche, mit Tanne gemischte Bestände, zum Erhalt der organischen Bodensubstanz bei.

Klimatische Anpassungsfähigkeit und Risikoeinstufung
(→ WET-Risikokarten)
Indikatoren für eine mittlere Risikoeinstufung sind:

- durchschnittliche Sommertemperatur von < 16,5 °C **und**
- hohe durchschnittliche Jahresniederschläge von mind. 900 mm und eine damit einhergehende geringere Bedrohung durch Borkenkäfer und Hallimasch,
- mäßig saure bis saure, gut belüftete Oberböden ohne anhaltende Nassphasen,
- ausreichend sturmstabiler Bestandesaufbau,
- Zwangsnutzungen, die in den letzten 10 Jahren zwischen 20 – 30% des Fichtenvorrats umfasst haben.

Waldnaturschutz, Natura 2000, Arten- und Biotopschutz

- Es gelten die rechtlichen Vorgaben für streng geschützte Arten und Vogelarten, für gesetzlich geschützte Biotope und für Natura 2000-Schutzgüter.
- Die Umsetzung des AuT-Konzepts und der Maßnahmen aus dem Artenschutzprogramm (insbesondere Lichtwaldarten) wird empfohlen.
- In Natura 2000-Gebieten ist eine Verschlechterung der Schutzgüter zu vermeiden. Zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungsgrads sind in den Natura 2000-Managementplänen die erforderlichen Maßnahmen formuliert.
- Für geschützte Waldbiotope, bei denen es sich häufig auch um FFH-LRT handelt, geben die **Praxishilfe Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen für Biotope im Wald** und die Hinweise in den Biotopbelegen relevante Informationen zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungszustands.

Fichtenwälder unterliegen naturschutzfachlich einer differenzierten Bewertung:

Mit standortsheimischer Laubbaum- oder Tannenbeimischung und durch Strukturvielfalt können Fichten-Mischwälder in der montanen und hochmontanen Höhenstufe einen bedingt naturnahen bis sehr naturnahen Lebensraum für viele typische Waldarten darstellen. Einige Vogel- und Säugetierarten profitieren vor allem auch im Winter vom Schutz der immergrünen Nadelbäume. Aufgrund ihrer Langlebigkeit können in stabilen Fichten-Mischwäldern sehr alte, dicke und strukturreiche Fichten wachsen, zu starkem Totholz absterben und so Lebensraum für Strukturspezialisten bieten. Der Erhalt autochthoner Fichtenwälder liefert einen wichtigen Beitrag zur Sicherung der Biodiversität. In den montanen und hochmontanen Lagen tritt der FFH-Lebensraumtyp **Bodensaure Nadelwälder** (LRT 9410, Biotoptypen 57.20 Geißelmoos- Fichtenwald und 57.35 Hainsimsen-Fichten-Tannenwald) auf.

Hingegen sind gepflanzte, homogene Fichtenreinbestände wegen ihrer Arten- und Strukturarmut naturschutzfachlich wenig wertvoll. Eingesprengte Mischbaumarten tragen zur Aufwertung bei, insbesondere dann, wenn sie als Habitatbaumgruppen oder markante Einzelbäume die Reife- und Zerfallsphase erreichen und ein Netzwerk bilden. Wo lichte Störungsflächen nicht zum Vorbau von Buche genutzt werden, geben sie Raum für spontane Sukzession mit Kiefer und Laubbaumarten mit kurzer Lebensdauer, wie Birke, Weide etc. Lichte Strukturen und lichtliebende seltene Baum- und Straucharten lassen sich durch entsprechende Pflege, vor allem im Bereich der Waldränder, auch über einen längeren Zeitraum erhalten. Von lichten Strukturen profitieren oft spezialisierte Arten, die diese kleinflächig offenen Bereiche als Trittsteine im Sinne eines Biotopverbundes benötigen. Durch den Umbau von Fichtenbeständen in standortstypische Buchen-Mischwälder können FFH-Waldlebensraumtypen der **Hainsimsen-Buchenwälder** (LRT 9110), der **Waldmeister- und Waldgersten-Buchenwälder** (LRT 9130) und der **Seggen-Buchenwälder** (LRT 9150) neu entstehen.

ZIELE

Langfristiges Waldentwicklungsziel

Im Femelschlag bewirtschafteter Fichten-Mischwald mit Beimischung klimatisch anpassungsfähiger, standortsgerechter Baumarten. In Lagen über 800 m und bei geringerer Risikoeinstufung produzieren einzelne Bäume Wertholz.

Baumartenanteile:

Fi 40 – 60 % **Dgl** 0 – 30 % **Ta** (sNb) 0 – 30 %
Bu (sLb) 20 – 50 %

FFH-Vorgaben:
Im FFH-LRT darf der Anteil nicht lebensraumtypischer Mischbaumarten – unabhängig von der Altersphase – max. 30 % betragen. Lebensraumtypische Baumarten sind:

9410: **H:** Ta, Fi
N: Bi, Bu, Vb, Kie
P: As, BAh, Meb, REr, Wei

H: Hauptbaumarten, N: Nebenbaumarten, P: Pionierbaumarten
Details → Hinweise zu den FFH-Lebensraumtypen

Mischungsform:
Einzel- bis horstweise

Struktur:
Strukturreich vor allem durch Mischbaumartenanteile, Ungleichaltrigkeit entsteht durch Verjüngung von schattenertragenden Mischbaumarten.

Waldbauliche Fortentwicklung der Ausgangsbestände

- Produktion von Fichten-Stammholz mit einem Zieldurchmesser ab 50 cm BHD; max. 60 cm BHD für beste Qualität (astfrei).
- Bei der Bewirtschaftung der Mischbaumarten hat der Erhalt ihrer Flächenanteile Priorität. Wo sinnvoll möglich, werden sie dabei entsprechend ihrer artspezifischen Anforderungen auf eine Wertholzproduktion hin bewirtschaftet oder dienen der biologisch erwünschten Beimischung.
- Schaffung von Einzelbaumstabilität und Risikoreduzierung durch frühzeitige und konsequente Förderung des Durchmesserzuwachses.
- Natürliche Verjüngung zur Erhöhung der Diversität und zur Erhaltung bzw. Verbesserung des physikalischen und chemischen Bodenzustandes. Förderung der Mischbaumarten und Anreicherung der Bestände mit Buche, Hainbuche, Linde oder Tanne durch Vorbau.
- Ausbau der kleinflächigen Ungleichaltrigkeit in der Verjüngungsphase.
- Möglichkeiten zur Einbringung weiterer Baumarten durch Anbau/Vorbau konsequent nutzen.
- An Waldaußenrändern Rücknahme der Fichte zur Förderung struktur - und artenreicher Waldrandformen.
- Fichten-Bestände können bei Beteiligung nennenswerter Tannenanteile langfristig auch in Tannen-Dauerwald überführt werden.

WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

Jungbestandspflege (Jpfl)

3 – 4 m	• Stammzahlreduktion in stammzahlreichen Nb-NV (auch auf kleineren Teilflächen): Möglichst frühzeitige, flächige Reduktion, sobald 1 – 2 dürre Astquirle an der Stammbasis vorhanden sind, auf max. 2.000 Fi/ha$_{Fi}$ (mittlerer Abstand 2 – 2,5 m). Hierbei ist ein enger zeitlicher Korridor zu beachten. Bei inhomogenen Flächen Bearbeitung zeitlich gestaffelt in Teilflächen. • Unter Schirm: I. d. R. keine Jpfl; Mischwuchsregulierung zugunsten wuchsunterlegener Mischbaumarten.
5 – 6 m	• Baumzahlen über 3.000 Fi/ha$_{Fi}$:Flächige Reduktion auf max. 2.000 Fi/ha$_{Fi}$ (mittlerer Abstand 2,5 m). • Mischwuchsregulierung: Trupp- bis gruppenweise Ausformung von konkurrenzunterlegenen Mischbaumarten (Lb, Ta) in den angestrebten Mischungsanteilen. • Erhalt einzeln beigemischter, weiterer Laubbäume (z. B. Ei, Kir) ggf. mit Ästung zur Qualifizierung. • Pionier- und Lichtbaumarten belassen, sofern sie das Pflegeziel nicht flächig gefährden. • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Durchforstung (Intensität entsprechend → **Durchforstungshilfe 2024**)

Jungdurchforstung (JDf)

ab 12/ 15 m	• Bei Ausgangsbaumzahlen > 2.000 Nb/ha$_{Nb}$: Beginn bei OH 12 m. • Bei Ausgangsbaumzahlen < 2.000 Nb/ha$_{Nb}$: Beginn bei OH 15 m. • Auswahl und Markierung von 200 Z-Bäumen/ha$_{Fi}$. Reihung der Kriterien: Vitalität, Qualität, Verteilung. • Abstände bei der Z-Baumauswahl beachten. Bsp: Fi zu Fi 7 m (mind. 5 m) und Fi zu Lb 8 – 9 m (mind. 7 m). • Beginn der Z-Baumorientierten Hochdurchforstung zur konsequenten Förderung des Dickenwachstums der Fi. • Mischbaumarten (Lb, Ta, Dgl) begünstigen, zum jeweils optimalen Zeitpunkt als Z-Bäume auswählen, ggf. ästen und konsequent fördern. Z-Baum-orientierte Hochdurchforstung bei den Laubbäumen. • Max. Eingriffsstärke 80 Efm/ha und Durchforstungseingriff. 2 bis 3 Eingriffe im Jahrzehnt. • Keine Eingriffe in den Zwischenfeldern. • Erhalt und Förderung vorhandener Strukturen oder Mischungen. • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Altdurchforstung (ADf)

ab 22 m

- Weitere Förderung der Z-Bäume.
- Beginnende Ernte einzelner Bäume mit Zieldurchmesser.
- In Lb-Partien Fortsetzung der Kronenpflege zur Anregung der Fruktifikation.
- Max. Eingriffsstärke 80 Efm/ha und Durchforstungseingriff; 1 bis 3 Eingriffe im Jahrzehnt.
- Aufbau von NV-Vorräten.
- Sofern Mischbaumarten aus NV nicht in entsprechenden Anteilen zu erwarten sind, Vorbau mit Bu, HBu, Li oder Ta (→ Empfehlungen zur Pflanzung).
- Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Hauptnutzung

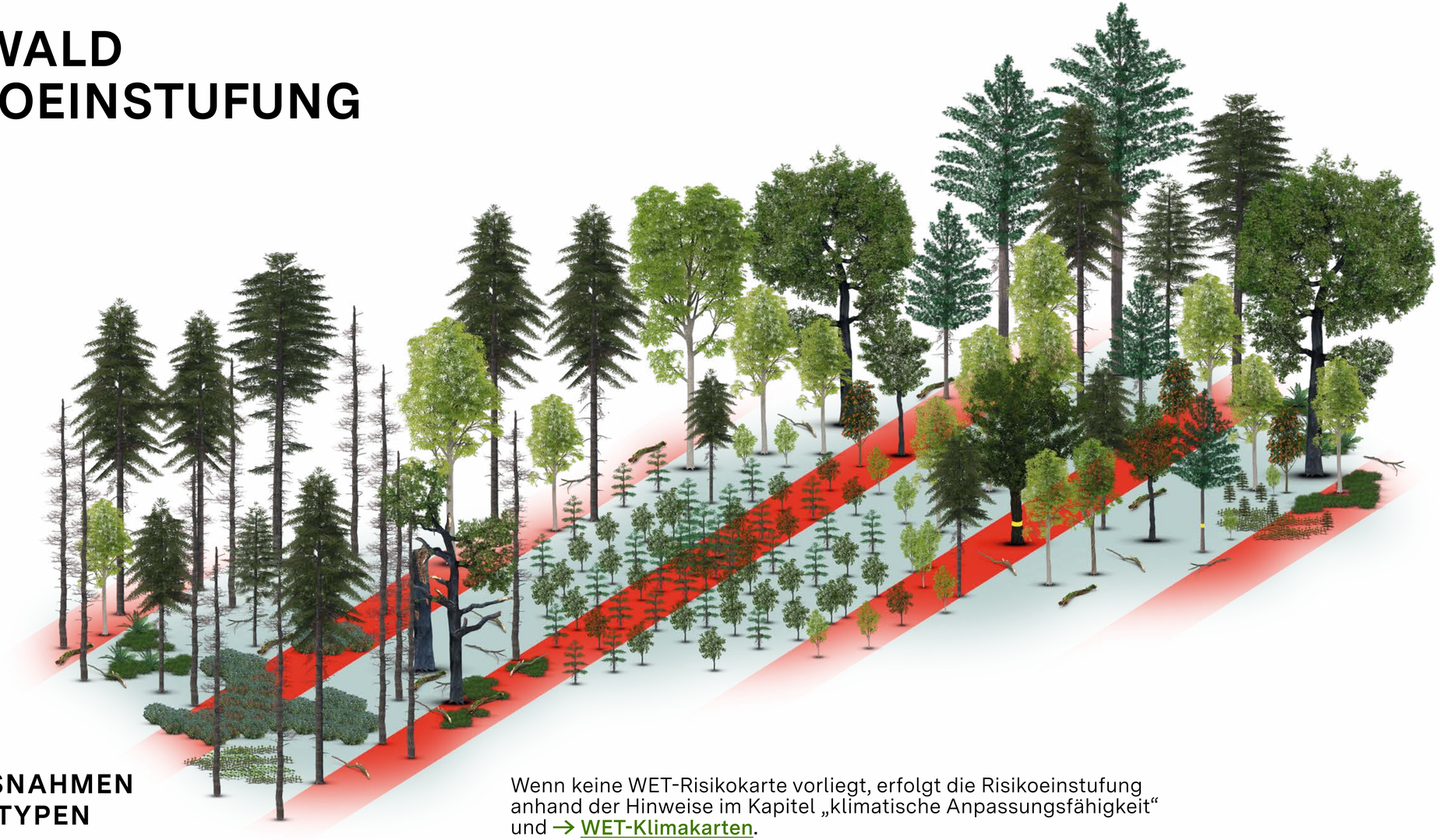
Ernte und Verjüngung (E&V)

ab 28 m

- Ausweisung von Habitatbaumgruppen gemäß AuT-Konzept.
- Einstieg in die Ernte des Bestandes, sobald 20 % des Bestandesvorrates bzw. 10 % der Baumzahlen den Zieldurchmesser erreichen.
- Zeitliche Begrenzung anfänglicher Zieldurchmesserernte auf 1 bis max. 2 Durchgänge, danach Übergang zum räumlich geordneten Femelschlag.
- Zügige E&V bei Beständen ab OH 32 m zur Begrenzung des Risikos – unabhängig von den erreichten Durchmessern.
- Nachlichten über etablierten Vorbauten und über NV.
- Belassen von Lb-Gruppen und Horsten bis zum Erreichen des jeweiligen Zieldurchmessers.
- Schlagpflege, ggf. Mischwuchsregulierung.
- Pflanzung (→ Empfehlungen zur Pflanzung).

Oberhöhe in Metern

FICHTEN-MISCHWALD MIT HOHER RISIKOEINSTUFUNG (fx)



→ LEITBILD/ AUSGANGSLAGE

→ ZIELE

→ WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

Wenn keine WET-Risikokarte vorliegt, erfolgt die Risikoeinstufung anhand der Hinweise im Kapitel „klimatische Anpassungsfähigkeit“ und → WET-Klimakarten.

LEITBILD

Zwischen Gruppen von Laub- und klimaanpassungsfähigen Nadelbäumen stehen einzelne verbliebene Fichtengruppen. Darunter wachsen junge Buchen, Hainbuchen, Linden und Tannen bzw. auf größeren Lücken Mischbaumarten wie Eichen oder Douglasien mit einem größeren Lichtbedürfnis. Auf Freiflächen oder nach der Ernte bilden aktiv eingebrachte Mischbaumarten die Folgegeneration. Örtlich stehen Gruppen besonders alter und starker Bäume, von denen einige bereits abgestorben sind. Auf diesen finden zahlreiche Pflanzen- und Tierarten einen Lebensraum.

AUSGANGSLAGE

Verbreitungsschwerpunkte
Kolline bis submontane Höhenstufe aller Wuchsgebiete.

Waldgeschichte/Waldzustand
Oft homogen aufgebaute Fichten-Reinbestände, die durch Pflanzung oder aus Naturverjüngung entstanden sind. Die Bestände sind häufig aus Kalamitäten hervorgegangen. Sie sind teilweise eine Folgebestockung einer bis mehrerer Fichtengenerationen, teilweise aber auch aus Umbau von Laubbaumbeständen oder aus Erstaufforstung hervorgegangen. In der Abfolge mehrerer Fichtengenerationen sind häufig in den Vorbeständen periodische Schadereignisse, wie Sturm oder Borkenkäferbefall aufgetreten, die zu flächigen vorzeitigen Ausfällen von Beständen geführt haben. Teilweise sind die Bestände durch Stammfäulen schon in erheblichem Maße entwertet. Aufgrund der klimatischen Entwicklung tragen mittlerweile auch bislang stabile, gut strukturierte Bestände eine hohe Risikoeinstufung.

Standortsspektrum
Klimalabile Bestände der planaren bis submontanen und teilweise der montanen Höhenstufe. Darüber hinaus wechselfeuchte und vernässende Sande, Decklehme, Zweischichtböden und Tone, auf denen die Fichte überdurchschnittlich durch Sturmwurf gefährdet ist. Zudem auf karbonatreichen Böden und auf ehemals landwirtschaftlich genutzten Standorten, wo eine standortsbedingt erhöhte Kernfäuledisposition besteht.

Standortswälder / Sukzessionale Stellung
Labile, kulturbestimmte Bestände auf Standorten natürlicher Buchenwälder oder Hainbuchen-Mischwälder. Der Zerfall der Bestände durch Schadereignisse führt zu Folgebestockungen, in denen sich neben den Pionierlaubbäumen und evtl. der Eiche auch die Fichte wieder erhebliche Anteile sichern kann. Die Verjüngung der Bestände verläuft dann zunächst wieder im Katastrophenzyklus auf Freiflächen. In der spontanen Sukzession erfolgt die Entwicklung zu einer stabileren Bestockung je nach Standort und örtlicher Ausgangslage der Bestände in sehr unterschiedlich langen Zeiträumen, welche teilweise über mehrere Waldgenerationen dauert. Entweder gewinnen die Lichtbaumarten, wie Eiche und Aspe, größere Besto-

ckungsanteile, oder aber die Einwanderung von Schattbaumarten, wie Hainbuche, Winterlinde, Buche, Tanne, leitet zu einem geschlossenen Walderneuerungszyklus über. Die Bestände münden in Schlusswaldgesellschaften des Hainbuchen-Mischwaldes oder in Buchenwaldgesellschaften mit nur geringen Eichen-Anteilen.

Bodenpfleglichkeit (bodenphysikalische und bodenchemische Wirkungen)
Labile Bestockung, die wegen ihrer hohen Risikoneigung durch Sturmwurf, Borkenkäferbefall, Dürre, Hitze oder Hallimasch keine dauerhafte Sicherung von Bodenschutzfunktionen gewährleistet. In den Stadien vor dem Zerfall ist der Nährelementumsatz gehemmt und es erfolgt die Bildung von Auflagehumus. Bei flächiger Auflösung der Bestände kommt es zu Humusverlusten im Oberboden und erhöhter Nitratfreisetzung in der Bodenlösung, welche die Ausbreitung einer üppigen nitrophilen Strauch- und Staudenflora auf den Kahlflächen begünstigt.

Klimatische Anpassungsfähigkeit und Risikoeinstufung (→ WET-Risikokarten)
Indikatoren für eine **hohe Risikoeinstufung** sind:

- Bewertung der Fichte in der aktuellen Baumarteneignung mit „wenig geeignet“ bis „ungeeignet“ (w, w/u oder u),
- eine durchschnittliche Sommertemperatur von > 16,5 °C **oder**
- durchschnittliche Jahresniederschläge von < 900 mm,
- einschichtige Bestände auf wechselfeuchten mineralischen Standorten sowie auf basischen Böden mit ausgeprägter Disposition für Stammfäulen,
- Zwangsnutzungen, die in den letzten 10 Jahren mehr als 30 % des Fichtenvorrats umfasst haben.

Waldnaturschutz, Natura 2000, Arten- und Biotopschutz

- Es gelten die rechtlichen Vorgaben für streng geschützte Arten und Vogelarten, für gesetzlich geschützte Biotope und für Natura 2000-Schutzgüter.
- Die Umsetzung des AuT-Konzepts und der Maßnahmen aus dem Artenschutzprogramm (insbesondere Lichtwaldarten) wird empfohlen.
- In Natura 2000-Gebieten ist eine Verschlechterung der Schutzgüter zu vermeiden. Zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungsgrads sind in den Natura 2000-Managementplänen die erforderlichen Maßnahmen formuliert.
- Für geschützte Waldbiotope, bei denen es sich häufig auch um FFH-LRT handelt, geben die **Praxishilfe Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen für Biotope im Wald** und die Hinweise in den Biotopbelegen relevante Informationen zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungszustands.

Fichtenwälder unterliegen naturschutzfachlich einer differenzierten Bewertung:

Mit standortsheimischer Laubbaum- oder Tannenbeimischung und durch Strukturvielfalt können Fichten-Mischwälder in der montanen Höhenstufe einen bedingt naturnahen bis sehr naturnahen

Lebensraum für viele typische Waldarten darstellen. Einige Vogel- und Säugetierarten profitieren vor allem auch im Winter vom Schutz der immergrünen Nadelbäume. Der Erhalt autochthoner Fichtenwälder liefert einen wichtigen Beitrag zur Sicherung der Biodiversität. In den montanen Lagen tritt der FFH-Lebensraumtyp **Bodensaure Nadelwälder** (LRT 9410, Biotoptypen 57.20 Geißelmoos-Fichtenwald und 57.35 Hainsimsen-Fichten-Tannenwald) auf.

Hingegen sind angepflanzte, homogene Fichten-Reinbestände, vorwiegend vorkommend in tieferen Lagen, wegen ihrer Arten- und Strukturarmut naturschutzfachlich wenig wertvoll und mit Risiko vor bestandesbedrohenden Störungen behaftet. Eingesprengte Mischbaumarten tragen zur Aufwertung bei, insbesondere dann, wenn sie als Habitatbaumgruppen oder markante Einzelbäume die Reife- und Zerfallsphase erreichen und ein Netzwerk bilden. Wo lichte Störungsflächen nicht zum Vorbau von Buche genutzt werden, geben sie Raum für spontane Sukzession mit Kiefer und Laubbaumarten mit kurzer Lebensdauer, wie Birke, Weide etc. Lichte Strukturen und lichtliebende seltene Baum- und Straucharten lassen sich durch entsprechende Pflege, vor allem im Bereich der Waldränder, auch über einen längeren Zeitraum erhalten. Von lichten Strukturen profitieren oft spezialisierte Arten, die diese kleinflächig offenen Bereiche als Trittsteine im Sinne eines Biotopverbundes benötigen. Durch den beschleunigten Umbau von Fichtenbeständen in standortstypische Buchen-Mischwälder können FFH-Waldlebensraumtypen der **Hainsimsen-Buchenwälder** (LRT 9110), der **Waldmeister- und Waldgersten-Buchenwälder** (LRT 9130) und der **Seggen-Buchenwälder** (LRT 9150) neu entstehen.

ZIELE

Langfristiges Waldentwicklungsziel
Bedingt naturnaher bis naturnaher strukturreicher Laub- oder Nadelmischwald mit hohen Anteilen an klimaanpassungsfähigen Baumarten und Elementen der Zerfallsphase.

Baumartenoptionen:
Dem Standort angepasste Baumartenmischungen mit folgenden Hauptbaumarten:

a) Kalk- oder basenreich, meist flachgründig:
Bu 20 – 70 % **Fi, sNb** 0 – 40 % **Lb** (SAh, Kir, TEi, Sor, HBu, Bu, As, FAh) 10 – 40 %

b) Tongeprägt, +/- wechseltrockene oder -feuchte, vernässende Standorte:
Ei 30 – 60 % **Lb** 20 – 40 % **Nb** (Fi, Kie) 0 – 30 % oder
Ta 20 – 50 % **Nb** (Fi, Kie) 0 – 30 % **Lb, Ei** 30 – 50 %

c) Zur Trockenheit neigende Standorte, basenarm im Oberboden, meist durchlässig oder flachgründig:
Dgl, sNb 40 – 70 % **Bu, TEi** 30 – 60 %
Lb (HBu, REi, EKa, Bi) 10 – 40 %

d) Bei hohem Anteil Fi-NV, in submontanen Höhenlagen, auf mäßig frischen – frischen mittel-tiefgründigen, gut nährstoffversorgten Standorten:
Fi 10 – 40 % **Dgl** 0 – 30 % **Ta** 0 – 30 % **Lä, Kie** (sNb) 0 – 30 % **Lb** (Bu, BAh, TEi, Bi, HBu, SAh, Kir, REi, EKa) 30 – 40 %

FFH-Vorgaben:
Im FFH-LRT darf der Anteil nicht lebensraumtypischer Mischbaumarten – unabhängig von der Altersphase – max. 30 % betragen. Lebensraumtypische Baumarten sind:

9410: **H:** Ta, Fi
N: Bi, Bu, Vb, Kie
P: As, BAh, Meb, REr, Wei

Mögliche Entwicklungsrichtung zur Klimaanpassung:
Bei erheblicher Bestandsgefährdung des LRT 9410 in Buchen-LRT 9110 oder 9130.

9110: **H:** Bu, Ta*
N: BAh, EKa*, HBu, TEi, WLi, Fi*, Kie*
P: As, Bi, Kir, Meb, REr, SEi, Vb, Wei

9130: **H:** Bu, Ta*
N: BAh, BUl, Es, HBu, SAh, SEi, SLi, TEi, Eb, Fi*
P: As, Bi, EKa*, FAh, Kir, Meb, Vb, Wei, Kie*

H: Hauptbaumarten, N: Nebenbaumarten, P: Pionierbaumarten
*nicht auf allen Standorten lebensraumtypisch
Details → Hinweise zu den FFH-Lebensraumtypen

Mischungsform:
Einzel- bis horstweise.

Struktur:
Schaffung von Strukturvielfalt durch zunehmende Mischbaumartenanteile.

Waldbauliche Fortentwicklung der Ausgangsbestände

- Umbau zu einem an den Standort angepassten Mischwald.
- In Vorkommen der **Bodensauren Nadelwälder** (LRT 9410) kein Umbau, sondern Stabilisierung des LRT durch Förderung klimaanpassungsfähigerer, lebenraumtypischer Baumarten.
- Förderung der Mischbaumarten, Beteiligung von Pionierbaumarten, Erhöhung der Baumartenvielfalt.
- Anreicherung der Bestände mit Buche, Hainbuche, Linden oder Tanne durch Vorbau.
- Möglichkeiten zur Einbringung klimaanpassungsfähiger Baumarten durch Anbau/Vorbau konsequent nutzen.
- In der Fichten-Ausgangsbestockung: Schaffung möglichst stabiler Bestandesstrukturen durch eine rasche Durchmesserentwicklung bis zum Umbau bei Erreichen einer begrenzten Baumhöhe.
- Durch den Umbau Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit, insbesondere durch Verbesserung des Humuszustands sowie Belebung des Nährstoffkreislaufs.
- An Waldaußenrändern Rücknahme der Fichte zur Förderung struktur- und artenreicher Waldrandformen.

WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

Jungbestandspflege (Jpfl)

3 – 4 m	• Stammzahlreduktion in stammzahlreichen NV (auch auf kleineren Teilflächen): Möglichst frühzeitige flächige Reduktion, sobald 1 – 2 dürre Astquirle an der Stammbasis vorhanden sind auf max. 2.000 Fi/ha$_{Fi}$ (mittlerer Abstand 2 – 2,5 m). Hierbei ist ein enger zeitlicher Korridor zu beachten. Bei inhomogenen Flächen Bearbeitung zeitlich gestaffelt in Teilflächen. • Unter Schirm: I. d. R. keine Jpfl; Mischwuchsregulierung zugunsten wuchsunterlegener Mischbaumarten.
5 – 6 m	• Baumzahlen über 3.000 Fi/ha$_{Fi}$: Flächige Reduktion auf max 2.000 Fi/ha$_{Fi}$ (mittlerer Abstand 2,5 m). • Mischwuchsregulierung: Sicherung von konkurrenzunterlegenen Mischbaumarten (Lb, Ta) in größtmöglichen Mischungsanteilen. Wo möglich durch trupp- bis gruppenweise Ausformung. • Pionier- und Lichtbaumarten belassen, sofern sie das Pflegeziel nicht flächig gefährden.
10 m	• Förderung gewünschter klimaanpassungsfähiger Mischbaumarten. • Extensive Förderung zur Stabilisierung wuchsunterlegener Mischbaumarten. • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Durchforstung (Intensität entsprechend → **Durchforstungshilfe 2024**)

Jungdurchforstung (JDf)

ab 12/15 m

- Bei Ausgangsbaumzahlen > 2.000 Nb/ha_{Nb}: Beginn bei OH 12m.
- Bei Ausgangsbaumzahlen < 2.000 Nb/ha_{Nb}: Beginn bei OH 15m.
- Auswahl und Markierung von mind. 200 Z-Bäumen/ha_{Fi}. Reihung der Kriterien: Vitalität, Qualität, Verteilung.
- Klimaanpassungsfähige Mischbaumarten (Lb, Ta) begünstigen und als Z-Bäume fördern. Lb bei Bedarf nachqualifizieren durch Ästung. Mittlere Z-Baumabstände Fi zu Fi max. 7 m (mind. 5 m) und Fi zu Lb 8 – 9 m (mind. 7 m).
- Beginn der Z-Baum-orientierten Hochdurchforstung zur konsequenten Förderung des Dickenwachstums der Fi.
- Zur Beschleunigung des Durchmesserzuwachses Erhöhung der Anzahl zu entnehmender Bedränger gegenüber der Durchforstungshilfe 2024 auf 3 – 4 (beim 1. Durchforstungseingriff) bis 0,5 – 1,5 (beim letzten Durchforstungseingriff) Bedränger je Z-Baum.
- Max. Eingriffsstärke 80 Efm/ha und Durchforstungseingriff; 2 bis 3 Eingriffe in Lb-Partien im Jahrzehnt.
- Z-Baum-orientierte Hochdurchforstung in Lb-Partien.
- Keine Eingriffe in den Zwischenfeldern.
- Vorbau von Bu, HBu, Li und Ta gegen Ende der Jungdurchforstungsphase.
- Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Altdurchforstung (ADf) mit Aufbau von Verjüngungsvorräten

ab 22 m	• Förderung der Fi-Z-Bäume durch schwächer werdende Eingriffe im Herrschenden. • Weitere Z-Baum-orientierte Förderung der Mischbaumarten zur Sicherung ihrer Anteile, zur Anregung der Fruktifikation und zur Wertsteigerung. • Max. Eingriffsstärke 80 Efm/ha und Durchforstungseingriff; 1 bis 3 Eingriffe im Jahrzehnt. • Auf- und Ausbau von NV-Vorräten. • Fortsetzung des Vorbaus mit Bu, HBu, Li und Ta. • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Hauptnutzung

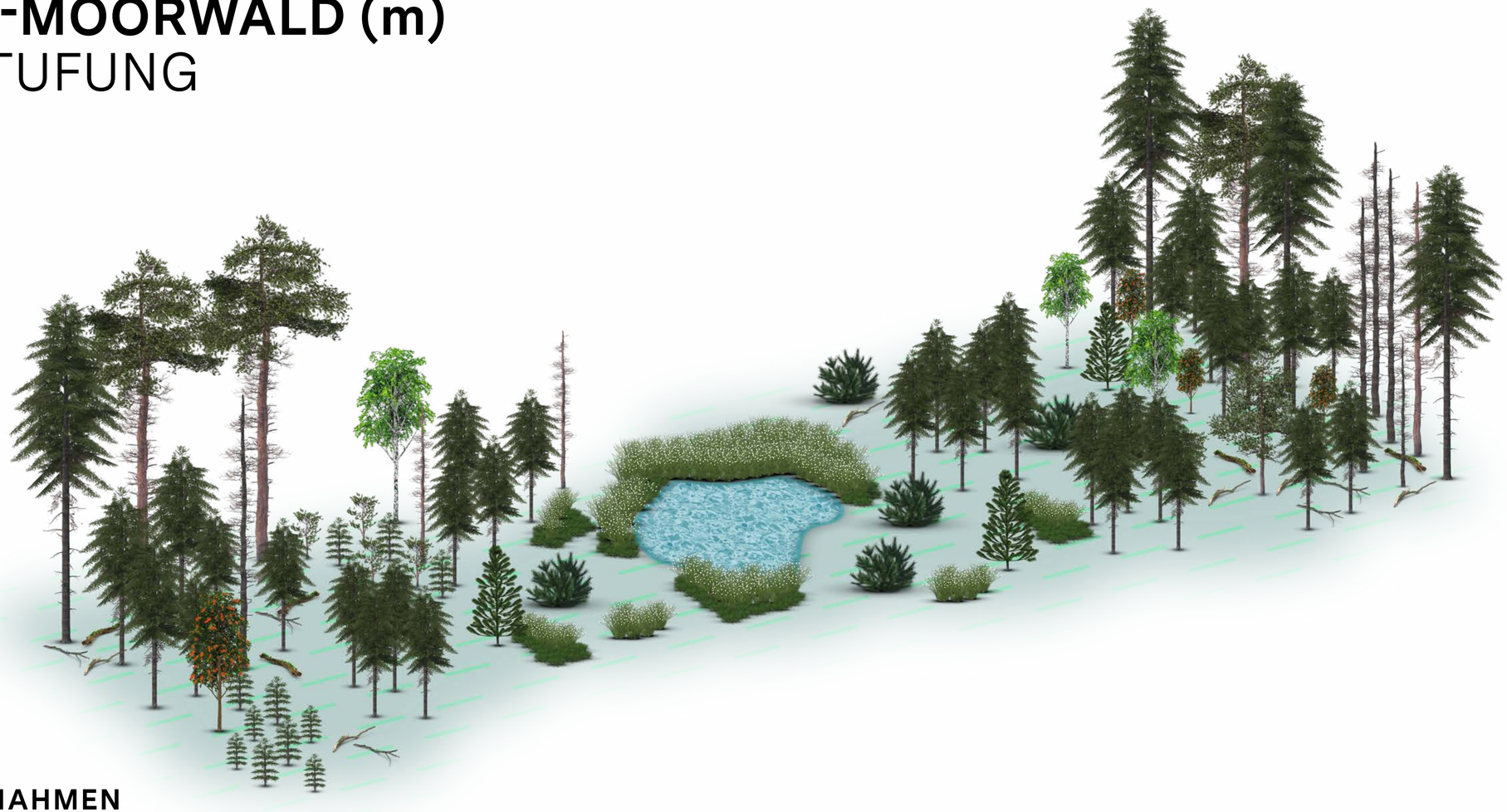
Ernte und Verjüngung (E&V)

ab 26 m

- Ausweisung von Habitatbaumgruppen gemäß AuT-Konzept.
- Ernte im kurzfristigen Femelschlag bis hin zur blockweisen Räumung, in Abhängigkeit der im langfristigen Waldentwicklungsziel genannten Baumartenoptionen, der Auflösungstendenz sowie nach Gesichtspunkten der räumlichen Ordnung.
- Kontinuierliches Nachlichten über vorhandener Verjüngung.
- Vorsichtige Auflichtung um vorhandene Samenbäume klimaanpassungsfähiger Arten zu Beginn der E&V zur Förderung der NV.
- Belassen von Lb–Gruppen und -Horsten bis zum Erreichen des jeweiligen Zieldurchmessers.
- Schlagpflege, ggf. Mischwuchsregulierung.
- Zurückdrängen flächiger Fi-NV.
- Pflanzung (→ Empfehlungen zur Pflanzung).
- Anbau verbleibender Freiflächen mit Lb und Dgl/Lä/Kie (mind. gruppenweise).
- Pionierbaumarten aus natürlicher Verjüngung können phasenweise am Waldaufbau beteiligt werden.
- Hinweis zur Variante c der Baumartenoptionen: Mit Dgl ist i. d. R. ein Abstand von 300 m zu naturnahen Lebensräumen auf bodensauren, basenarmen und trockenen Standorten (Birken-Eichenwälder, Traubeneichenwälder, Eichen-Mischwälder sowie Offenlandbiotope, wie z. B. Schutthalden) einzuhalten (→ Kapitel Waldnaturschutz im WET Douglasie).

Oberhöhe in Metern

FICHTEN-KIEFERN-MOORWALD (m)
OHNE RISIKOEINSTUFUNG



LEITBILD/ AUSGANGSLAGE

ZIELE

WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

LEITBILD

Knie- bis kopfhohe Bergkiefern stehen einzeln oder in kleinen Gruppen im Zentrum der Moorfläche oder im Übergang zum baumlosen Hochmoor. Vom Moorzentrum entfernt wachsen höherwüchsige Bergkiefern und einzeln beigemischte Fichten. Zum Moorrand hin und dort, wo das Moor entwässert wird, prägen in zunehmendem Maß oft unterschiedlich dicke und hohe Fichten mit langen Kronen die Baumschicht und bilden einen stufig aufgebauten Wald. Wo das Kronendach der Fichten lückig ist, haben sich Vogelbeeren, Moorbirken, Weiden und Waldkiefern eingefunden. Örtlich stehen Gruppen besonders alter Bäume, von denen einige bereits abgestorben sind. Auf diesen finden zahlreiche Pflanzen- und Tierarten einen Lebensraum.

AUSGANGSLAGE

Verbreitungsschwerpunkte

Südwestdeutsches Alpenvorland, montane und hochmontane Höhenstufe im Schwarzwald.

Waldgeschichte/Waldzustand

Meist aus ungeregelter Moorwaldplenterung, aus Aufforstung oder natürlicher Wiederbewaldung nach Entwässerung und Torfstich hervorgegangene Bestände. Die Waldstrukturen sind sehr unterschiedlich in Abhängigkeit der Entstehungsart. Moorwälder hinreichend intakter Hochmoorkerne sind geringwüchsig, mit einer Zonierung von krüppeligen und niedrigen Bergkiefern im Moorzentrum über höhere Bergkiefern mit zunehmender Fichtenbeteiligung hin zum **Randgehänge** und in den nassen Bereichen der Außenränder (**Randlagg**). Im Nordschwarzwald kommen neben der aufrecht wachsenden „Moor-Spirke“ auch niederliegende Moorkiefern sowie Legföhren aus Anpflanzungen vor. Auf stark entwässerten Moorböden und bei Anschluss an Mineralbodenwasser ist die Fichte hochwüchsig und bildet Reinbestände. Auf bis zum Grundwasser abgetorften Flächen hat sich häufig ein Pionierwald aus Birken, Aspen, Roterlen, Vogelbeeren, Waldkiefern und Fichten eingestellt.

Standortsspektrum

Bestände sind selten wenig beeinflusste, meist teilweise oder ganz entwässerte, in vielen Fällen auch abgetorfte, in fortschreitender Degradierung begriffene Zwischen- und Hochmoore. Zudem umfasst der WET mit diesen Standorten räumlich verbundene, stark saure, oligotrophe Niedermoore.

Standortswälder / Sukzessionale Stellung

Auch bei Standortsveränderungen in der Baumartenzusammensetzung sehr naturnahe, den Standortswäldern nahestehende Bestände aus Fichte, Moorbirke, Vogelbeere, Wald- und Bergkiefer. Sie gehören zu den Waldgesellschaften des Rauschbeeren-(Berg-)Kiefern-Moorwaldes (*Vaccinio uliginosi-Pinetum)* im dauernassen Moorkern und des Rauschbeeren-Fichten-Moorwaldes (*Vaccinio uliginosi-Piceetum*)

auf den stärker drainierten Randgehängen oder in Hangmooren. Auf stark mineralisiertem Torf bzw. bei Anschluss an Mineralbodenwasser im Wurzelraum wächst der Peitschenmoos-Fichtenwald (*Bazzanio-Piceetum*). Sukzessionswälder auf Torfstichen entsprechen überwiegend einem Birken-Moorwald (*Vaccinio uliginosi-Betuletum*) und sind Niedermoorgesellschaften ähnlich.

Im natürlichen Zustand stellen (Berg-)Kiefern- und Fichten-Moorwälder Schlusswaldgesellschaften dar. Aufgrund der standörtlichen Extremsituation in naturnahen Hochmooren erfolgen Zerfall und nachfolgende Erneuerung der Bestände dort kleinflächig und in langen Entwicklungszyklen. Insbesondere Moorwälder auf degradierten Standorten können sich hingegen zu phasenweise einschichtigen Fichtenreinbeständen entwickeln und neigen dann zum flächigen Zusammenbruch z. B. durch Sturm und Borkenkäfer.

Ökologische Stabilität und Bodenpfleglichkeit (Wirkungen auf den Torfkörper)

Moorwälder sind in ihrem natürlichen Zustand nährstoffarme, wenig produktive, aber sehr stabile Waldökosysteme. Der örtliche Verlauf des Moorwasserstands steuert das Wachstum der Bäume. Die naturschutzfachlich erwünschten ganzjährig hohen Wasserstände werden nur von der konkurrenzschwachen Bergkiefer toleriert. Auf stärker entwässerten und dann oft zwergstrauchreichen Moorböden verjüngt sich die Bergkiefer nicht mehr. Hier etablieren sich vitale Sukzessionen von Fichten, Waldkiefern, Vogelbeeren und Birken. Die Randwälder der Moore sind dagegen auch im natürlichen Zustand trockener und werden deswegen von dicht wachsenden Fichten dominiert. Von dichteren Randwäldern umgebene lichte Moorwälder stellen mit ihrem wind- und einstrahlungsgeschützten Binnenklima einen wichtigen Schutz für den Torfkörper dar.

Wachsende Moore, auch Waldmoore, tragen von allen Landökosystemen flächenbezogen am stärksten zur Fixierung von Treibhausgasen bei. Die fortschreitende Torfbildung entzieht der Atmosphäre Kohlenstoff und bindet ihn langfristig. Das Wachstum der dafür nötigen torfbildenden Vegetation (u.a. manche Torfmoose) ist an einen ganzjährig oberflächennahen Moorwasserspiegel gebunden, der durch kühles und niederschlagsreiches Klima begünstigt wird. Durch die Anlage von Entwässerungsgräben, Torfabbau sowie örtliche Grundwasserabsenkungen wurden die meisten Moore stark beeinträchtigt und wurden durch Torfmineralisation zu Treibhausgasquellen. Diese Degradationen sind unter rezenten Klimabedingungen nur teilweise und nur sehr langfristig wieder umkehrbar.

Klimatische Anpassungsfähigkeit und Risikoeinstufung

Die Auswirkungen des Klimawandels, besonders auf degradierte Moore, werden wissenschaftlich kontrovers diskutiert und können derzeit noch nicht sicher abgeschätzt werden. In den niederschlagsärmeren Gebieten der aktuellen Verbreitung ist ein langfristiger Verlust der Moorwälder zu befürchten. Wegen ihrer hohen naturschutzfachlichen Wertigkeit und ihrer Bedeutung für die Speicherung von CO_2 ist es daher Ziel, die Moorwälder überall so lange und umfänglich wie möglich zu erhalten.

Waldnaturschutz, Natura 2000, Arten- und Biotopschutz

- Es gelten die rechtlichen Vorgaben für streng geschützte Arten und Vogelarten, für gesetzlich geschützte Biotope und für Natura 2000-Schutzgüter.
- Die Umsetzung des AuT-Konzepts und der Maßnahmen aus dem Artenschutzprogramm (insbesondere Lichtwaldarten) wird empfohlen.
- In Natura 2000-Gebieten ist eine Verschlechterung der Schutzgüter zu vermeiden. Zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungsgrads sind in den Natura 2000-Managementplänen die erforderlichen Maßnahmen formuliert.
- Für geschützte Waldbiotope, bei denen es sich häufig auch um FFH-LRT handelt, geben die **Praxishilfe Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen für Biotope im Wald** und die Hinweise in den Biotopbelegen relevante Informationen zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungszustands.

Die Maßnahmen aus Moorschutzkonzepten, Artenhilfskonzepten wie dem Aktionsplan Auerhuhn und dem Artenschutzprogramm sind so umzusetzen, dass die Schutzfunktionen des Moorwalds für den Torfkörper erhalten bleiben. Zielkonflikte unter den Schutzgütern sind vorab abzuwägen. Dabei haben sekundäre Moorwälder eine geringere Priorität als die ursprünglichen, baumfreien **Hoch- oder Übergangmoore** (LRT 7110, 7140). In dafür geeigneten Moorgebieten kommt sachgerecht geplanten Maßnahmen zur Wiedervernässung die höchste Priorität zu.

Sowohl der Bergkiefern-Moorwald als auch der Fichten-Moorwald sind Heimat autochthoner Bergkiefern und Fichten. Sie kommen oft in enger räumlicher Verzahnung mit naturnahen Hochmoorkomplexen sowie mit verheideten entwässerten Hoch- und Übergangsmooren vor. Natürliche und sehr naturnahe Bergkiefern- und Fichten-Moorwälder sind als Biotopschutzwälder nach § 30 BNatSchG geschützt und prioritäre Lebensräume im Sinne der FFH-Richtlinie (FFH-Waldlebensraumtyp **Moorwälder** 91D0 mit dem Biotoptyp 51.20 Rauschbeeren-Fichten-Wald und 51.10 Rauschbeeren-Waldkiefern-Moorwald zu dem 51.11 Rauschbeeren-Bergkiefern-Moorwald und 51.12 Waldkiefern-Moorwald zählen).
In einigen Bereichen grenzt der Fichten-Moorwald auch an **Bodensaure Nadelwälder** an (FFH-LRT 9410).

Naturnahe Moorwälder weisen eine sehr spezialisierte und sensible Artengemeinschaft auf mit vielen seltenen und oft auch gefährdeten Pflanzen- und Tierarten. Im Schwarzwald nutzt das Auerwild die Moorwälder oft als Balzplatz. Eine Reihe von Insektenarten (z. B. Hochmoorbläuling) hat eine enge Bindung an lichte Moorwälder. Weitere Pflanzen- und Insektenarten sind darüber hinaus auf lichte und nasse Moorwälder als Ersatzlebensraum für offene Hochmoorflächen angewiesen.

ZIELE

Langfristiges Waldentwicklungsziel
Sehr naturnaher, strukturreicher Nadelbaum-Mischwald, der im Einklang mit dem Wasserregime seines Wuchsortes steht. Moorkiefer und Fichte sind die standorttypischen Hauptbaumarten, örtlich mit Pionierbaumarten des lokalen Standortswaldes (Moorbirke, Vogelbeere, Waldkiefer) in einzel- bis truppweiser Mischung und in Gemengelage mit offenen Bereichen.

Baumartenanteile:

Entsprechend des lokalen Standortswalds
BKi, Fi, Kie, MBi, Vb

FFH-Vorgaben:
Im FFH-LRT darf der Anteil nicht lebensraumtypischer Mischbaumarten – unabhängig von der Altersphase – max. 30 % betragen. Lebensraumtypische Baumarten sind:

91D0: **H:** Bi, Fi, Kie, BKi
N: Wei
P: As, Vb

9410: **H:** Ta, Fi
N: Bi, Bu, Vb, Kie
P: As, BAh, Meb, REr, Wei

H: Hauptbaumarten, N: Nebenbaumarten, P: Pionierbaumarten
Details → Hinweise zu den FFH-Lebensraumtypen

Struktur:
Bei intaktem Wasserregime entsprechend der natürlichen Bestandesdifferenzierung. Auf durch Entwässerung nur feuchten und grundfeuchten Standorten überwiegend in typischer Plenter- oder **Rottenstruktur**.

Waldbauliche Fortentwicklung der Ausgangsbestände
- Erhalt oder Wiederherstellung eines natürlichen Wasserregimes zur Sicherung der Lebensbedingungen moortypischer Pflanzen- und Tierarten und somit der biologischen Vielfalt des Naturraumes.
- Erhalt seltener und naturnaher Waldlebensräume im Wechsel mit natürlicherweise baumfreien Partien.
- Dauerhafte Wahrung der Schutzfunktion des Randwalds für angrenzende offene und halboffene Hochmoorbereiche.
- In bewaldeten Moorbereichen i. d. R. Schutz des Torfkörpers vor Austrocknung und Zersetzung durch lichte Überschirmung von ca. 30 – 50 % bei Vermeidung von Kahllegungen.
- Überführung einschichtiger Bestände auf degradierten Standorten in Plenter- und Rottenstrukturen.

Moorwälder in wenig veränderten Hoch- und Zwischenmooren

- Der natürliche Zerfall sowie die Walderneuerung erfolgen meist kleinflächig und in langen Entwicklungszyklen. Steuernde Eingriffe sind sorgfältig abzuwägen. Erforderlichenfalls sind Maßnahmen zur Verkehrssicherung zu ergreifen. Einzelstammweise- oder rottenweise Nutzung im Vorgriff auf den natürlichen Zerfall oder zur Biotoppflege ist möglich, solange diese die schützenden Funktionen des Moorwaldes gegen Wind und starke Sonneneinstrahlung nicht gefährden. Dabei sind insbesondere Bergkiefern zu fördern, indem direkte Bedränger entnommen bzw. aufkommender Fichtenjungwuchs im Bereich von Bergkiefern entfernt wird zur Förderung der lichtbedürftigen Bergkiefern-Verjüngung.
- In Abstimmung mit Zielsetzungen des Naturschutzes kann gegebenenfalls die Bestockung auf früher baumfreien Hochmoorpartien aufgelichtet werden. Hier wird unter den aktuellen Standortsverhältnissen gegen die natürliche Sukzession gearbeitet. Daher sollte der Überschirmungsgrad im Schnitt nicht unter 30 – 50 % abgesenkt werden, um keine zusätzlichen Austrocknungseffekte hervorzurufen. Im naturnahen Moor-Randwald sollten aus diesem Grund Eingriffe unterbleiben.

Moorwälder auf deutlich mineralisierten Moorböden und auf Standorten mit Anschluss an Mineralbodenwasser

- Abgetorfte oder tief entwässerte Regenmoore sowie Moore mit wurzelerreichbarem Mineralbodenwasser bieten der Fichte aufgrund der höheren Nährstoffverfügbarkeit günstigere Wuchsbedingungen mit einer Entwicklungstendenz zu einschichtigen Fichtenreinbeständen geringerer Stabilität. Hier droht auf größeren zusammenhängenden Flächen ein natürlicher Zerfall durch Sturmwurf und Borkenkäferbefall und damit eine Gefährdung der Schutzfunktionen des Moorwaldes.
- Im Vorgriff auf diesen erwartbaren kalamitätsbedingten Zusammenbruch des Bestandes soll über aktive Pflegeeingriffe der kleinflächige Zerfall mit anschließender Walderneuerung frühzeitig initiiert werden, um zügig stabile Rottenstrukturen zu erreichen.

WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

Jungbestandspflege (Jpfl)

- In größeren, homogenen Bereichen Ausformung von Rottenstrukturen mit einem durchschnittlichen Abstand von Rottenmittelpunkt zu Rottenmittelpunkt von 25 – 30 m (ca. 10 Rotten/ha). Rottendurchmesser: 15 – 25 m. Abstand von Rottenrand zu Rottenrand mind. 10 m.
- Der Rottenrand soll immer frei von Konkurrenz bleiben, um eine tief beastete Ummantelung zu erzielen.
- Ist in homogenen Bestandesbereichen die Jpfl bis OH 6 m nicht erfolgt oder ist der Jungbestand in der Höhe bereits stärker differenziert, sind tendenziell weniger Gruppen (< 10/ha) auszuformen.
- Ggf. Mischwuchsregulierung zugunsten erwünschter Mischbaumarten wie BKi, Kie, Bi, Vb oder Ta.
- Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Durchforstung

Jungdurchforstung (JDf) und Altdurchforstung (ADf)

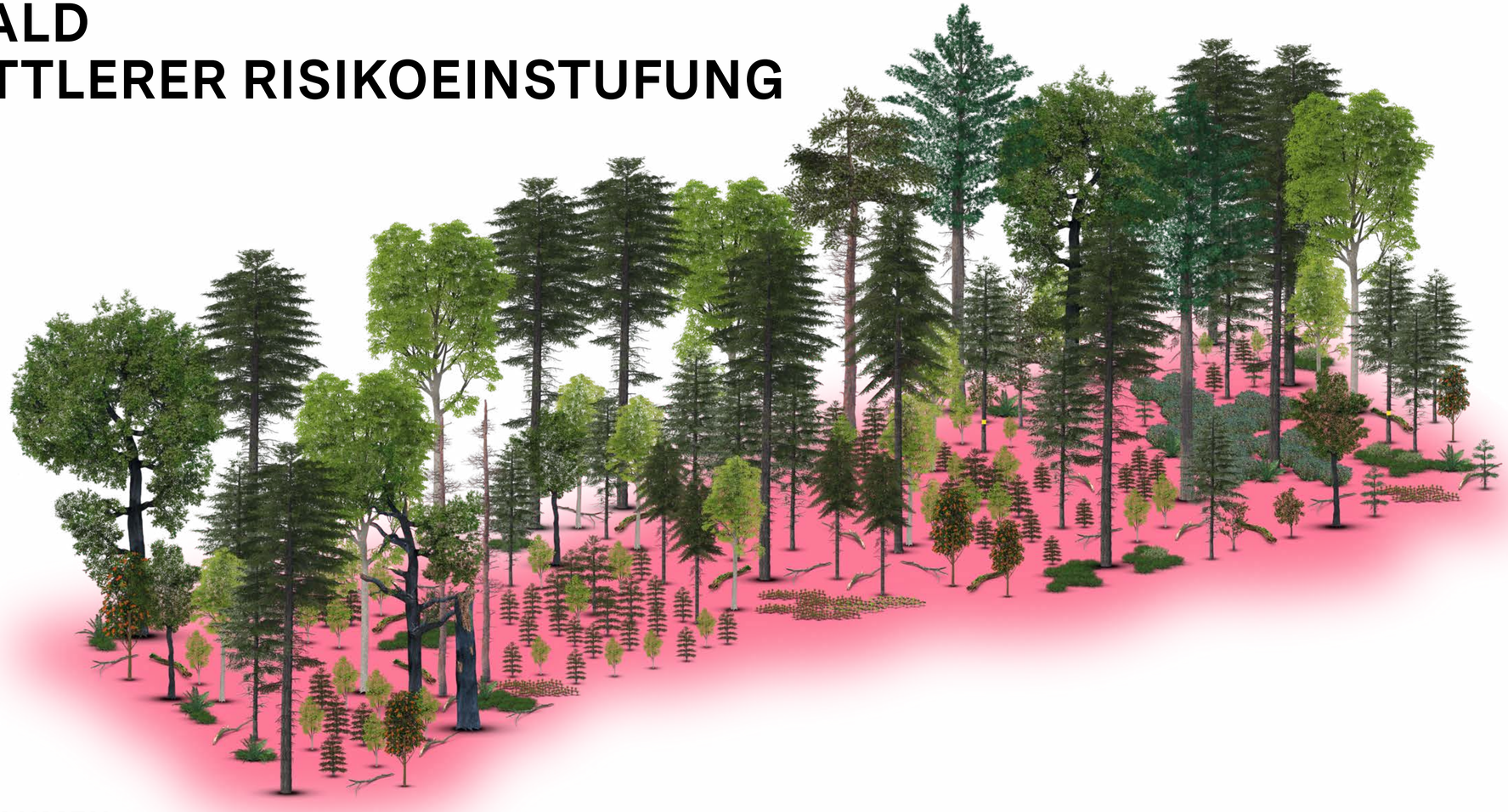
- Truppweise Entnahmen im Herrschenden, bei einschichtigen Beständen mit dem Ziel der Strukturierung des Moorwaldes. Abstand von Lückenmittelpunkt zu Lückenmittelpunkt 25 – 30 m (ca. 1 Baumlänge), Lückendurchmesser 15 m (mind. 10 m).
- Um einen flächigen Ausfall höher gewachsener Bestandespartien möglichst zu verhindern, kann die Maßnahme auf mehrere Eingriffe verteilt werden. Dabei sollte nicht die Größe der Lücken reduziert werden, sondern ggf. deren Anzahl und/oder diese zeitlich gestaffelt angelegt werden.
- Fördernde Eingriffe zum Erhalt bzw. zur Begünstigung von Mischbaumarten.
- Aufbau von Verjüngungsvorräten i. d. R. über NV gegen Ende der Durchforstungsphase.
- Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Hauptnutzung

Vorratspflege (Vpfl) und Ernte und Verjüngung (E&V)

- Ausweisung von Habitatbaumgruppen gemäß AuT-Konzept.
- Rottenweise Entnahme, wenn die stärksten Bäume einen BHD von 40 cm oder eine OH von 20 – 25 m erreicht haben. Femelartiges Auflichten über vorhandenen Verjüngungskegeln. Nutzung von ca. 30 % des Vorrats im Turnus von 10 bis 15 Jahren.
- Bei vorhandenen Rottenstrukturen sind bevorzugt ganze Rotten zu nutzen und andere vorübergehend in ihrem inneren Verbund zu erhalten.
- Auf irreversibel veränderten Erdmooren trupp- bis gruppenweise Ergänzung der Verjüngung durch Anbau standörtlich geeigneter Mischbaumarten im Bereich entnommener Rotten.
- In der Phase der Hauptnutzung sind auch strukturfördernde Erntemaßnahmen mit rein pflegerischer Zielsetzung möglich.

TANNEN-MISCHWALD MIT GERINGER/MITTLERER RISIKOEINSTUFUNG (t)



→ LEITBILD/ AUSGANGSLAGE

→ ZIELE

→ WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

Wenn keine WET-Risikokarte vorliegt, erfolgt die Risikoeinstufung anhand der Hinweise im Kapitel „klimatische Anpassungsfähigkeit“ und → WET-Klimakarten.

LEITBILD

Zwischen starken, großkronigen Tannen und Fichten stehen Gruppen von Buchen, Eichen, Ahorn und anderen Laub- und Nadelbäumen. In lichteren Partien wachsen unterschiedlich große Tannen und Buchen, in größeren Lücken auch Fichten, z. T. Douglasien und sonstige Lichtbaumarten. Die kleinflächige Mischung von Bäumen unterschiedlicher Höhe und Dicke prägt das mosaikartige und stufige Waldbild. Örtlich stehen Gruppen besonders alter und starker Bäume, von denen einige bereits abgestorben sind. Auf diesen finden zahlreiche Pflanzen- und Tierarten einen Lebensraum.

AUSGANGSLAGE

Verbreitungsschwerpunkte

Montane und hochmontane Höhenstufe in den Wuchsgebieten Schwarzwald, Baar-Wutach, Schwäbische Alb und Südwestdeutsches Alpenvorland.

Waldgeschichte/Waldzustand

Überwiegend aus langfristiger Naturverjüngung, aber auch aus Saat oder Pflanzung entstandene, in den Hochlagen meist strukturreiche Bestände mit standörtlich wechselnden Anteilen von Tanne, Fichte, Buche, Douglasie, Kiefer und sonstigen Laubbäumen. Die bisherige Bewirtschaftungsform reicht von Verfahren des Femelns bis zur typischen Einzelbaumwirtschaft des Plenterwaldes, der vor allem im Mittleren Schwarzwald eine lange Tradition hat. Bestände im submontanen Neckarland sind dagegen häufig künstlich begründet und als einschichtige Schlagwälder behandelt worden.

Standortsspektrum

Bestände kommen vorwiegend auf mäßig frischen, frischen oder wechselfeuchten Standorten unterschiedlicher Substrate der montanen bis hochmontanen Höhenstufe vor. Optimale Standorte liegen an luftfeuchten, schattseitigen Unterhängen. Auf Standorten, die zur Wechselfeuchte und Vernässung neigen, ist eine hohe Tannen-/Kiefern-Beteiligung Voraussetzung für die Stabilität der Bestände.

Standortswälder / Sukzessionale Stellung

Sehr naturnahe oder naturnahe, den lokalen Standortswäldern nahestehende Bestände, die meist Buchen-Tannen-Schlusswaldgesellschaften repräsentieren (Hainsimsen-, Waldmeister- oder Waldgersten-Tannen-Buchenwälder). In ungelenkten Sukzessionen streben die Bestände langfristig zu Bestockungen mit hohen Anteilen der Schattbaumarten Tanne und Buche. In den genannten Verbreitungskernen treten auf nass-sauren Standorten zudem Tannen-Waldgesellschaften mit natürlicher Mischung der Tanne, Buche und Fichte (Kiefer) als Schlusswaldstadium der Waldentwicklung auf (Hainsimsen-, Beerstrauch- oder Labkraut-Tannenwälder). Die Bedeutung der Fichte als weitere Schlusswaldbaumart neben Buche und Tanne steigt mit zunehmender Höhenlage und Kontinentalität des Klimas sowie Oberbodenversauerung an.

Bodenpfleglichkeit (bodenphysikalische und bodenchemische Wirkungen)
Aufgrund ihres Strukturreichtums, der Baumartenvielfalt sowie der langfristigen und kleinflächigen Verjüngung sind Mischwälder aus Tanne, Fichte, Buche (Douglasie, Kiefer, sonstige Laubbäume) relativ stabile, regenerationskräftige Waldökosysteme. Sie gewährleisten eine gute Tiefenerschließung der Böden und bei ausreichender Laubbaumbeteiligung auch einen befriedigenden Nährelementumsatz. Die Bestände stocken überdurchschnittlich häufig in Steillagen, wo sie herausragende Bedeutung als Bodenschutzwald besitzen.

Klimatische Anpassungsfähigkeit und Risikoeinstufung (→ WET-Risikokarten)
Tannen-Mischwälder sind in kühlen, luftfeuchten Lagen und bei hoher Wasserspeicherkapazität der Böden in geringerem Maße als Fichtenwälder von Wipfeldürre und Borkenkäfern bedroht. In den niederschlagsreichen Arealzentren der Tanne – insbesondere im Schwarzwald und im präalpinen Südwestdeutschen Alpenvorland – hat der Tannen-Mischwald die höchste Belastbarkeit gegenüber Witterungsextremen.
Indikatoren für eine **geringe Risikoeinstufung** sind:

- durchschnittliche Jahresniederschläge von > 1.450 mm **oder**
- durchschnittliche Sommertemperaturen von < 16° C.

Indikatoren für eine **mittlere Risikoeinstufung** sind:

- eine durchschnittliche Sommertemperatur von < 18 °C **und**
- durchschnittliche Jahresniederschläge zwischen 850 und 1.450 mm,
- luftfeuchte Lagen (Talböden, schattseitige Mittel- und Unterhänge), auf Böden mit Grund- oder Sickerfeuchte oder einem Wasserhaushalt in den Stufen „frisch“ und „vorratsfrisch“,
- Zwangsnutzungen, die in den letzten 10 Jahren 10 – 20 % des Tannenvorrats umfasst haben.

Waldnaturschutz, Natura 2000, Arten- und Biotopschutz

- Es gelten die rechtlichen Vorgaben für streng geschützte Arten und Vogelarten, für gesetzlich geschützte Biotope und für Natura 2000-Schutzgüter.
- Die Umsetzung des AuT-Konzepts und der Maßnahmen aus dem Artenschutzprogramm (insbesondere Lichtwaldarten) wird empfohlen.
- In Natura 2000-Gebieten ist eine Verschlechterung der Schutzgüter zu vermeiden. Zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungsgrads sind in den Natura 2000-Managementplänen die erforderlichen Maßnahmen formuliert.
- Für geschützte Waldbiotope, bei denen es sich häufig auch um FFH-LRT handelt, geben die **Praxishilfe Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen für Biotope im Wald** und die Hinweise in den Biotopbelegen relevante Informationen zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungszustands.

Wegen seines großen vertikalen und horizontalen Strukturreichtums und bei einer naturnahen Baumartenzusammensetzung bietet der „Tannen-Mischwald mit geringer/mittlerer Risikoeinstufung“ eine hohe Vielfalt ökologischer Nischen. In Deutschland hat die Tanne ihren Verbreitungsschwerpunkt nahezu ausschließlich im Südwesten, woraus sich hier eine Verantwortung zum Erhalt der Tannen-Mischwälder ergibt. Wichtige Habitatrequisiten sind Habitatbäume, insbesondere sehr alte und/oder starke Tannen und Höhlenbäume sowie Elemente der Zerfallsphase (Totholz).

Im „Tannen-Mischwald mit geringer/mittlerer Risikoeinstufung“ tritt der FFH-Waldlebensraumtyp **Bodensaure Nadelwälder** (LRT 9410, Biotoptypen 57.35 Hainsimsen-Fichten-Tannen-Wald und 57.32 Beerstrauch-Tannen-Wald) auf. Bei Buchenanteilen von > 40 % können auch die beiden Buchenwald-FFH-LRT 9110 und 9130 und im Südschwarzwald derzeit noch die **Subalpinen Buchenwälder** LRT 9140 vorkommen. In ihrer Artenzusammensetzung stehen die Tannen-Mischwälder zwischen den Buchen- und Nadelbaumgesellschaften und dienen daher in besonderem Maße dem Biotopverbund. Das zumeist vielfältige Standortsmosaik und das von der Schattbaumart Tanne geprägte Mikroklima bewirken, dass eine speziell angepasste Artengemeinschaft, insbesondere Zwergsträucher und seltene Pilze, Moose und Flechten, vorkommen. Lichte, strukturreiche Nadelwälder mit gut entwickelter Bodenvegetation (insbesondere Heidelbeere) bieten dem Auerhuhn eine wichtige Lebensgrundlage.

ZIELE

Langfristiges Waldentwicklungsziel

In seiner Artenzusammensetzung und Struktur naturnaher, im Regelfall als Dauerwald, im Idealfall als Plenterwald bewirtschafteter Wald, der den Bodenschutz dauerhaft gewährleistet. Bestände weisen wesentliche Anteile starker Tannen und Fichten guter Holzqualität sowie klimaanpassungsfähiger Baumarten auf. Der **Sollvorrat** von 300 bis 450 Vfm/ha orientiert sich bei geringer Risikoeinstufung und Zieldurchmesser von BHD 80 cm am oberen Werterahmen der in den Hilfstabellen für die Forsteinrichtung (1993) aufgeführten Sollvorräte, bei deutlich geringerem Zieldurchmesser am unteren Bereich des Werterahmens.

Mittlere Risikoeinstufung: Die Bewirtschaftung als Tannen-Dauerwald ist nur noch eingeschränkt möglich. Im Falle einer Bewirtschaftung als Dauerwald: Orientierung am unteren Werterahmen der Sollvorräte.

Baumartenanteile:

Ta 30 – 60 % **Fi** 10 – 40 % **Kie/Dgl** (Lä) 0 – 40 %
Bu/Ei (sLb) 10 – 50 % (im Plenterwald max. 30 % Bu/sLb)

FFH-Vorgaben:
Im FFH-LRT darf der Anteil nicht lebensraumtypischer Mischbaumarten – unabhängig von der Altersphase – max. 30 % betragen. Lebensraumtypische Baumarten sind:

9110: H: Bu, Ta*
N: BAh, EKa*, HBu, TEi, WLi, Fi*, Kie*
P: As, Bi, Kir, Meb, REr, SEi, Vb, Wei

9130: H: Bu, Ta*
N: BAh, BUl, Es, HBu, SAh, SEi, SLi, TEi, Eb, Fi*
P: As, Bi, EKa*, FAh, Kir, Meb, Vb, Wei, Kie*

9140: H: BAh, Bu, Ta
N: BUl, Es, Vb, Fi
P: -

9410: H: Ta, Fi
N: Bi, Bu, Vb, Kie
P: As, BAh, Meb, REr, Wei

H: Hauptbaumarten, N: Nebenbaumarten, P: Pionierbaumarten
*nicht auf allen Standorten lebensraumtypisch
Details → Hinweise zu den FFH-Lebensraumtypen

Mischungsform:
Einzelbaum- bis gruppenweise.

Struktur:
Stufiger Bestandesaufbau aufgrund von Ungleichaltrigkeit und differenzierter Belichtung.

Waldbauliche Fortentwicklung der Ausgangsbestände

- Produktion von Tannen-/Fichten-Starkholz mit nach Qualität gestaffeltem Zieldurchmesser: Standard-Qualität (B) BHD 50 cm, beste Qualität (i. d. R. geästet) BHD max. 80 cm.
- Sicherung ggf. Erhöhung des Tannen-Anteils im Wege der Pflege und Verjüngung bzw. durch Vorbau. Einzelbaum- bis truppweise Erhaltung bzw. Einbringung von Mischbaumarten zur Stabilisierung des Nährstoffkreislaufes insbesondere auf basenarmen Standorten (Laubbäume) oder zur Wertsteigerung (Nadelbäume).
- Erhalt und Förderung einer vertikalen und horizontalen Strukturvielfalt.
- **Mittlere Risikoeinstufung**:
  - Produktion von Tannen-/Fichten-Stammholz mit Standard-Qualität BHD 50 cm, beigemischte klimaanpassungsfähige Baumarten (Traubeneiche, Douglasie) können ihre individuellen qualitätsgestaffelten Zieldurchmesser erreichen.
  - Anreicherung der Bestände mit klimaanpassungsfähigen Mischbaumarten zur Risikostreuung und zur Wertsteigerung (Traubeneiche, Douglasie); Übernahme eines standörtlich differenzierten Ta-Anteils.
- In Abhängigkeit der Eigentümerentscheidung kann die Bewirtschaftung im Dauerwald (vor allem bei geringer Risikoeinstufung) oder im schlagweisen Hochwald erfolgen.

WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

Überführung zum Dauerwald

Jungbestandspflege (Jpfl)

2 – 12 m	• Selbstdifferenzierung unter Schirm; Bei Gefährdung des Verjüngungsziels Mischwuchsregulierung zugunsten wuchsunterlegener Baumarten, insbesondere der Ta und Mischbaumarten. • Mischwuchsregulierung auch mehrfach. ⚠ **Mittlere Risikoeinstufung**: Konsequente Förderung klimaanpassungsfähiger Baumarten.
5 m	• Stammzahlreduktion in stammzahlreichen Ta-NV (auch auf kleineren Teilflächen) auf max. 2.000 Ta/ha_{Ta} (mittlerer Abstand 2 – 2,5 m).
10 – 12 m	⚠ **Mittlere Risikoeinstufung**: In Buchen-Gruppen nur im Herrschenden negative Auslese von Protzen (Qualifizierung). • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Durchforstung (Intensität entsprechend → **Durchforstungshilfe 2024**)

Jungdurchforstung (JDf)

ab 12/ 15 m	• Bei Ausgangsbaumzahlen > 2.000 Nb/ha$_{Nb}$: Beginn bei OH 12 m. • Bei Ausgangsbaumzahlen < 2.000 Nb/ha$_{Nb}$: Beginn bei OH 15 m. • Auswahl und Markierung von bis zu 100 Ta-Z-Bäumen/ha$_{Ta}$ und ggf. Ästung der Ta und Dgl auf 6 – 11 m. ⚠ **Mittlere Risikoeinstufung**: Auswahl von 100 – 200 Z-Bäumen/ha$_{Ta}$ und in der Regel keine Ästung der Ta. • Beginn der Z-Baum-orientierten Hochdurchforstung zur Förderung des Durchmesserzuwachses. • max. Eingriffsstärke 80 Efm/ha und Durchforstungseingriff; 2 bis 3 Eingriffe im Jahrzehnt. • Angestrebte klimaanpassungsfähige Mischbaumarten als Z-Bäume auswählen und fördern. • Bu-Gruppen geschlossen halten (Qualifizierung) und ab OH 17 m Auswahl und Markierung von bis zu 60 – 80 Z-Bäumen/ha$_{Bu}$ und Z-Baum-orientierte Hochdurchforstung. • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Altdurchforstung (ADf)

ab 22 m **ab 25 m**	• Förderung der Z-Bäume durch Eingriffe im Herrschenden. Zwischen- und unterständige Ta erhalten und ggf. fördern. • max. Eingriffsstärke 80 Efm/ha und Durchforstungseingriff; 1 bis 3 Eingriffe im Jahrzehnt. • Freie Auslesedurchforstung zugunsten der vitalsten und qualitativ besten Bäume in Beständen ohne vorhergehende Z-Baum-orientierte Hochdurchforstung. Keine Nachholung der Z-Baumauswahl. • Aufbau von Ta-Verjüngungsvorräten. Mittlere Risikoeinstufung: Übergang zu Entnahmen einzelner Bäume mit Zieldurchmesser, auch geklumpte Entnahme mehrerer Bäume. Konsequenter Kronenausbau der klimaanpassungsfähigen Mischbaumarten zur Sicherung als Samenbaum. Aufbau von Verjüngungsvorräten klimaanpassungsfähiger Baumarten. Ggf. Vorbau von Bu, HBu, WLi.
ab 26 m	• Qualitätsorientierte Ernte der ersten erntereifen Bäume. • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Hauptnutzung

Ernte und Verjüngung (E&V)

Bei Erreichen des Zieldurchmessers oder ab 28 m	• Ausweisung von Habitatbaumgruppen gemäß AuT-Konzept. • Zieldurchmesserernte mit strenger Orientierung an der Qualität des Einzelbaums; Zieldurchmesser (Nb) qualitätsgestaffelt. • Schlagpflege und ggf. Mischwuchsregulierung unter Schirm. Mittlere Risikoeinstufung: In Abhängigkeit der im langfristigen Waldentwicklungsziel genannten Baumartenoptionen, der Situation sowie nach Gesichtspunkten der räumlichen Ordnung, Fortführung der Ernte im einzelbaumweisen Vorgehen bis hin zum Femelschlag. Konsequente Nutzung der Bäume mit Zieldurchmesser. Förderung klimaanpassungsfähiger Baumarten in der NV und konsequenter Anbau klimaanpassungsfähiger Baumarten (i. d. R. Trupppflanzung) auf entstehenden Lücken und Freiflächen Kontinuierliches Nachlichten über vorhandener Verjüngung. • Ggf. Pflanzung (→ Empfehlungen zur Pflanzung).

Oberhöhe in Metern

Waldbauliche Maßnahmen im Dauerwald (Plenterwald)

Mittlere Risikoeinstufung: Die Anreicherung mit Mischbaumarten ist notwendig.

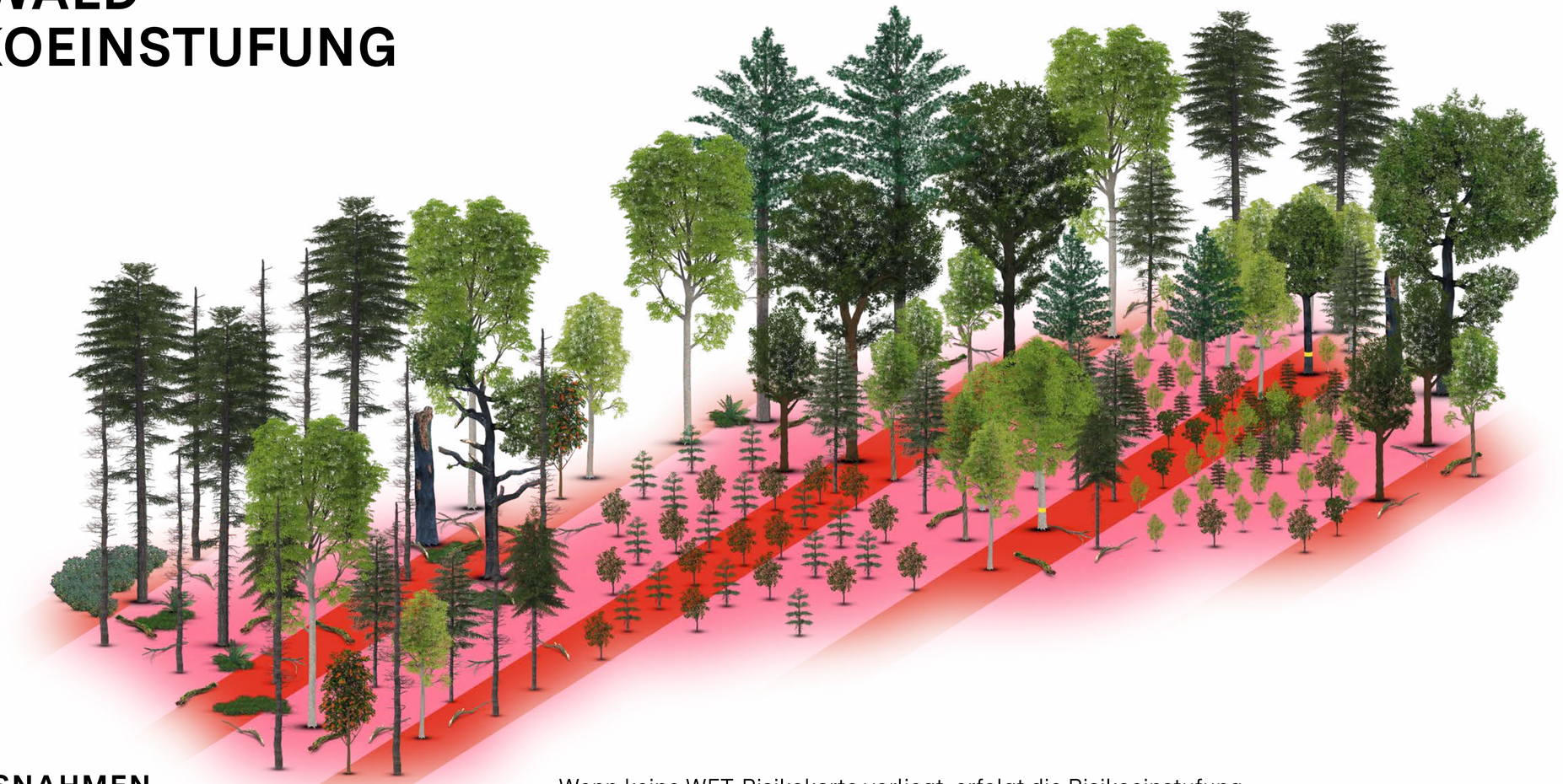
- Ausweisung von Habitatbaumgruppen gemäß AuT-Konzept ist Daueraufgabe.
- In Plenterwäldern mit gleichgewichtsnaher Struktur bei Erreichen des Sollvorrates von i. d. R. 300 bis 450 Vfm/ha Abschöpfung des laufenden Zuwachses. Der Sollvorrat ist abhängig von der Standortsleistungsfähigkeit, der Baumartenzusammensetzung und den gewünschten Zieldurchmessern. Die Stärkeklassenverteilung sollte etwa folgendes Gefüge aufweisen:

Stärkeklasse	BHD [cm]	Stammzahl [%]	Vorrat [%]
Schwachholz	7 – 24,9	65 – 70	12 – 16
Mittelholz	25 – 49,9	25	39 – 51
Starkholz	ab 50	5 – 10	33 – 49

Werte zu Sollvorrat und Stärkeklassenverteilung im Anhalt in Quelle: Hilfstabellen für die Forsteinrichtung für den Ta/Fi-Plenterwald Höhentarife I-III, Stuttgart 1993

- Zielsetzung von Erntemaßnahmen (Intervalle 3 – 10 Jahre) in der Dauerwaldbewirtschaftung sind:
  - Nutzung erntereifer Bäume nach Qualität und Zieldurchmesser (Erntehieb).
  - Entnahme beschädigter und abgängiger Bäume (Sanitätshieb).
  - Auslese und Erziehung (Auslesehieb).
  - Strukturverbesserung und Mischungsregulierung (strukturverbessernder Hieb).
  - Förderung des Nachwuchses (verjüngungsfördernder Hieb).
- Die Eingriffsintention ist in den unterschiedlichen Entwicklungsphasen des Dauerwaldes verschieden gewichtet mit den Schwerpunkten auf:
  - Jungwuchsphase (**Gefügeziffer** 311): Auslesehieb.
  - Wachstumsphase (Gefügeziffer 131): Sanitätshieb.
  - Verjüngungsphase / (**Plenterwald**) (Gefügeziffer 113/222): Ernte- und Sanitätshieb.

TANNEN–MISCHWALD MIT HOHER RISIKOEINSTUFUNG (tx)



→ LEITBILD/ AUSGANGSLAGE

→ ZIELE

→ WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

Wenn keine WET-Risikokarte vorliegt, erfolgt die Risikoeinstufung anhand der Hinweise im Kapitel „klimatische Anpassungsfähigkeit“ und → WET-Klimakarten.

LEITBILD

Zwischen Gruppen von Buchen, Eichen, Ahorn und anderen Laubbäumen stehen nur noch wenige großkronige Tannen. In lichteren Partien wachsen unterschiedlich alte Laub- und Nadelbäume, in größeren Lücken Eichen, z. T. Douglasien und sonstige Lichtbaumarten. Das mosaikartige und stufige Waldbild ist geprägt durch die kleinflächige Mischung von Bäumen unterschiedlicher Höhe und Dicke. Örtlich stehen Gruppen besonders alter und starker Bäume, von denen einige bereits abgestorben sind. Auf diesen finden zahlreiche Pflanzen- und Tierarten einen Lebensraum.

AUSGANGSLAGE

Verbreitungsschwerpunkte

Submontane Höhenstufe im Schwarzwald, Neckarland und Südwestdeutsches Alpenvorland. Im Neckarland auch in der paenemontanen, im Schwarzwald auch in der kollinen Höhenstufe.

Waldgeschichte/Waldzustand

Überwiegend aus langfristiger Naturverjüngung, aber auch aus Saat oder Pflanzung entstandene, in den Hochlagen meist strukturreiche Bestände mit standörtlich wechselnden Anteilen von Tanne, Fichte, Buche, Douglasie, Kiefer und sonstigen Laubbäumen. Die bisherigen Bewirtschaftungsformen reichen vom Femeln bis zur Plenterwaldwirtschaft, die vor allem im Mittleren Schwarzwald und Schwäbisch-Fränkischem Wald Tradition hat. Bestände im submontanen Neckarland sind dagegen häufig künstlich begründet und als einschichtige Wälder behandelt worden.

Standortsspektrum

Die Bestände kommen in einem breiten Substratspektrum auf mäßig frischen, frischen oder auch wechselfeuchten Standorten vor. Die Labilität der Bestände steigt bei sonnseitiger oder windexponierter Lage und zeitweilig angespanntem Wasserhaushalt aufgrund geringer verfügbarer Speicherkapazität des Bodens. Vor allem in wärmeren Lagen zunehmender Mistelbefall beeinträchtigt die Fähigkeit zur nötigen Einschränkung der Transpiration bei angespannter Bodenwasserversorgung.

Standortswälder / Sukzessionale Stellung

Tannen-Fichten-Bestände, denen die Buche fehlt, sind überwiegend nur bedingt naturnah oder kulturbetont. Mischbestände mit Buche sind häufig naturnah. Je nach Basizität des Substrats bilden Hainsimsen-, Waldmeister- oder Waldgersten-Tannen-Buchenwälder die natürliche Schlusswaldgesellschaft. In einschichtigen Beständen sind in der ungesteuerten Waldentwicklung zeitweilig auch Entmischungen und einschichtige, labile Entwicklungsphasen möglich.

Bodenpfleglichkeit

Aktuell haben die Bestände günstige bodenphysikalische und -chemische Wirkungen. Langfristig bilden sie jedoch eine zunehmend labile

Bestockung, die keine dauerhafte Sicherung von Bodenschutzfunktionen gewährleisten kann. Bei flächiger Auflösung der Bestände kommt es zu Humusverlusten im Oberboden und erhöhter Nitratfreisetzung in der Bodenlösung, welche die Ausbreitung einer üppigen nitrophilen Strauch- und Staudenflora auf den Kahlflächen begünstigt.

Klimatische Anpassungsfähigkeit und Risikoeinstufung (→ WET-Risikokarten)

In den warmen unteren Höhenstufen und bei geringen bis mittleren Niederschlägen besteht für Tannen-Bestände grundsätzlich ein hohes Ausfallrisiko durch Hitzeschäden, Dürre und Borkenkäferbefall. Mistelbefall beeinträchtigt die Vitalität der Bäume erheblich. In den kollin-submontanen Randgebieten der Tannen-Vorkommen wird sich bei einer Erwärmung die Konkurrenzstärke der Tanne gegenüber der Buche und den sonstigen Laubbäumen weiter vermindern.
Indikatoren für eine **hohe Risikoeinstufung** sind:

- Bewertung der Tanne in der aktuellen Baumarteneignung mit „wenig geeignet“ bis „ungeeignet“ (w, w/u oder u),
- durchschnittliche Sommertemperaturen von > 18° C **oder**
- durchschnittliche Jahresniederschläge von < 850 mm,
- Zwangsnutzungen, die in den letzten 10 Jahren mehr als 20 % des Tannenvorrats umfasst haben.

Waldnaturschutz, Natura 2000, Arten- und Biotopschutz

- Es gelten die rechtlichen Vorgaben für streng geschützte Arten und Vogelarten, für gesetzlich geschützte Biotope und für Natura 2000-Schutzgüter.
- Die Umsetzung des AuT-Konzepts und der Maßnahmen aus dem Artenschutzprogramm (insbesondere Lichtwaldarten) wird empfohlen.
- In Natura 2000-Gebieten ist eine Verschlechterung der Schutzgüter zu vermeiden. Zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungsgrads sind in den Natura 2000-Managementplänen die erforderlichen Maßnahmen formuliert.
- Für geschützte Waldbiotope, bei denen es sich häufig auch um FFH-LRT handelt, geben die **Praxishilfe Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen für Biotope im Wald** und die Hinweise in den Biotopbelegen relevante Informationen zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungszustands.

Wegen seines großen vertikalen und horizontalen Strukturreichtums und bei einer naturnahen Baumartenzusammensetzung bietet dieser WET eine hohe Vielfalt ökologischer Nischen. In Deutschland hat die Tanne ihren Verbreitungsschwerpunkt nahezu ausschließlich im Südwesten, woraus sich hier eine Verantwortung zum Erhalt der Tannen-Mischwälder ergibt. Wichtige Habitatrequisiten sind Habitatbäume, insbesondere sehr alte und/oder starke Tannen und Höhlenbäume sowie Elemente der Zerfallsphase (Totholz).

In diesem WET können bei Buchenanteilen von > 40 % die beiden Buchenwald-FFH-LRT 9110 und 9130 und im Südschwarzwald

derzeit noch die **Subalpinen Buchenwälder** LRT 9140 vorkommen. In ihrer Artenzusammensetzung stehen die Tannen-Mischwälder zwischen den Buchen- und Nadelbaumgesellschaften und dienen daher besonders dem Biotopverbund. Das zumeist vielfältige Standortsmosaik und das von der Schattbaumart Tanne geprägte Mikroklima bewirken, dass eine speziell angepasste Artengemeinschaft (Zwergsträucher und seltene Pilze, Moose und Flechten) vorkommen. Lichte, strukturreiche Nadelwälder mit gut entwickelter Bodenvegetation (insb. Heidelbeere) bieten dem Auerhuhn eine wichtige Lebensgrundlage.

ZIELE

Langfristiges Waldentwicklungsziel

Die Bewirtschaftung der Tanne als führende Baumart ist langfristig nicht mehr möglich.

Baumartenanteile:

Bu 10 – 50 % **Ei** (sLb) 10 – 40 % **Dgl** (sNb) 0 – 40 %
Ta 10 – 40 %

FFH-Vorgaben:

Im FFH-LRT darf der Anteil nicht lebensraumtypischer Mischbaumarten – unabhängig von der Altersphase – max. 30 % betragen. Lebensraumtypische Baumarten sind:

9110:	**H:** Bu, Ta* **N:** BAh, EKa*, HBu, TEi, WLi, Fi*, Kie* **P:** As, Bi, Kir, Meb, REr, SEi, Vb, Wei
9130:	**H:** Bu, Ta* **N:** BAh, BUl, Es, HBu, SAh, SEi, SLi, TEi, Eb, Fi* **P:** As, Bi, EKa*, FAh, Kir, Meb, Vb, Wei, Kie*
9140:	**H:** BAh, Bu, Ta **N:** BUl, Es, Vb, Fi **P:** -

H: Hauptbaumarten, N: Nebenbaumarten, P: Pionierbaumarten
*nicht auf allen Standorten lebensraumtypisch
Details → Hinweise zu den FFH-Lebensraumtypen

Mischungsform:

Einzelbaum- bis horstweise, in den Folgebeständen sollten Fichte/Tanne max. gruppenweise beigemischt sein.

Struktur:
Stufiger Bestandesaufbau aufgrund von Ungleichaltrigkeit und differenzierter Belichtung.

Waldbauliche Fortentwicklung der Ausgangsbestände

- Umbau der Bestände in klimaanpassungsfähige Mischbestände zur Risikostreuung und zur Wertsteigerung (Traubeneiche, Douglasie).
- Produktion von Tannen-Stammholz mit Standard-Qualität.
- Beigemischte klimaanpassungsfähige Baumarten, z. T. geästet, erreichen qualitätsgestaffelt und orientiert an deren Vitalität ihre individuelle Erntereife.
- Übernahme eines standörtlich differenzierten Tannen-Anteils.

WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

Jungbestandspflege (Jpfl)

2 – 12 m	• Unter Schirm: Mischwuchsregulierung zugunsten klimaanpassungsfähiger Baumarten in lichteren Partien. Selbstdifferenzierung von Ta/Bu unter intaktem Schirm. • Bei fehlendem Altholzschirm: Mischwuchsregulierung zugunsten klimaanpassungsfähiger Baumarten. • Mischwuchsregulierung auch mehrfach.
5 m	• Stammzahlreduktion in stammzahlreichen Ta-NV (auch auf kleineren Teilflächen) auf max. 2.000 Ta/ha_{Ta} (mittlerer Abstand 2 – 2,5 m).
10 – 12 m	• In Bu-Gruppen nur im Herrschenden negative Auslese von Protzen (Qualifizierung). • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Durchforstung (Intensität entsprechend → **Durchforstungshilfe 2024**)

Jungdurchforstung (JDf)

ab 12 – 15 m	• Bei Ausgangsbaumzahlen > 2.000 Nb/ha$_{Nb}$: Beginn bei OH 12 m. • Bei Ausgangsbaumzahlen < 2.000 Nb/ha$_{Nb}$: Beginn bei OH 15 m. • Auswahl und Markierung von 100-200 Z-Bäumen/ha$_{Ta}$ nach Klimaanpassungsfähigkeit, Vitalität und Qualität; je höher der Anteil klimastabiler Mischbaumarten ist, umso geringer ist die angestrebte Z-Baumzahl der Tanne. Berücksichtigung der individuellen Mindestabstände. • Beginn der Z-Baum-orientierten Hochdurchforstung zur Förderung des Durchmesserzuwachses und der Vitalität. • max. Eingriffsstärke 80 Efm/ha und Durchforstungseingriff; 1 bis 3 Eingriffe im Jahrzehnt. • Ggf. Nachqualifizierung und Ästung geeigneter Baumarten (Kir, Ei, Dgl, Lä). • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Altdurchforstung (ADf) mit Aufbau von Verjüngungsvorrat

ab 22 m	• Mäßige Förderung der Z-Bäume und verteilungsunabhängige Ernte der schlechten, starken Bäume. • Aufbau von Verjüngungsvorräten klimaanpassungsfähiger Baumarten. • Ggf. Vorbau von Bu, HBu, WLi. • Konsequenter Kronenausbau der Laubbäume und Förderung Dgl, Kie, Lä. • Qualitätsorientierte Ernte der ersten erntereifen Bäume. Auch geklumpte Entnahme mehrerer Bäume. • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Hauptnutzung

Ernte und Verjüngung (E&V)

ab 28 m	• Ausweisung von Habitatbaumgruppen gemäß AuT-Konzept. • Fortführung der Ernte einzelbaumweise bis hin zum kurzfristigen Femelschlag in Abhängigkeit der Baumartenoptionen, der Auflösungstendenz und nach der räumlichen Ordnung • Bei rascher Auflösung Übergang zu räumlich geordneter Nutzung. • Erhalt klimaanpassungsfähiger Baumarten als Überhälter bzw. Samenbäume. • Schlagpflege und Mischwuchsregulierung auch unter Schirm. • Pflanzung (→ Empfehlungen zur Pflanzung). • Konsequenter Anbau klimaanpassungsfähiger Baumarten (i. d. R. Trupppflanzung) auf entstehenden oder zu schaffenden Lücken und Freiflächen. • Kontinuierliches Nachlichten über vorhandener Verjüngung.

Oberhöhe in Metern

DOUGLASIEN-MISCHWALD MIT GERINGER/MITTLERER RISIKOEINSTUFUNG (d)

→ LEITBILD/ AUSGANGSLAGE

→ ZIELE

→ WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

Wenn keine WET-Risikokarte vorliegt, erfolgt die Risikoeinstufung anhand der Hinweise im Kapitel „klimatische Anpassungsfähigkeit“ und → WET-Klimakarten.

LEITBILD

Starke und großkronige Douglasien überragen die Mischbaumarten. Zwischen den Douglasien wachsen in größeren Gruppen Buchen, sonstige Laubbäume wie Linden, Ahorne und weitere Nadelbaumarten. In lichteren Bereichen, insbesondere dort, wo Douglasien geerntet wurden, haben sich junge Nadel- und Laubbäume etabliert. Örtlich stehen Gruppen besonders starker Bäume, von denen einige bereits abgestorben sind. Auf diesen finden zahlreiche Pflanzen- und Tierarten einen Lebensraum.

AUSGANGSLAGE

Verbreitungsschwerpunkte

Odenwald, Schwarzwald, Neckarland.

Waldgeschichte/Waldzustand

Schon seit etwa 140 Jahren wird die Douglasie in Baden-Württemberg in bedeutendem Umfang künstlich eingebracht. Anbauten erfolgten anfänglich häufig zur Ausbesserung unvollkommener Fichten-Tannen-Buchen-Verjüngungen und entlang von Wegen. Ältere, über 80-jährige Douglasien-Vorkommen, stehen daher meist in einzel- bis gruppenweiser Mischung. Die in den 1950er bis 1980er Jahren begründeten Douglasien-Bestände sind dagegen häufig arm an Mischbaumarten und wurden vielerorts lediglich mit Fichte angereichert. Jüngere, etwa ab den 1980er Jahren begründete Douglasien-Bestände, weisen dagegen wieder nennenswerte Laubbaum-Anteile auf. Die Wuchsüberlegenheit der Douglasie gegenüber anderen Baumarten, enge Pflanzverbände in Kombination mit einer intensiven Kultursicherung sowie der bewusste Verzicht auf Mischbaumarten haben stellenweise die Entwicklung zu einschichtigen Reinbeständen gefördert.

Standortsspektrum

Die Bestände kommen auf Standorten mit sandigem oder lehmigem, auch grobbodenreichem Substrat bei guter Durchlüftung vor. Das ökologische Optimum der Douglasie liegt in mäßig frischen bis mäßig trockenen Lagen der kollinen bis montanen Höhenstufe. Ein erhöhtes Sturmwurfrisiko ergibt sich auf kiesgründigen Böden und auf zur Vernässung und Verdichtung neigenden Standorten. Bei stark karbonatischen oder dolomitischen Oberböden besteht in der Jugendphase eine deutliche Chloroseneigung, die zum Ausfall von Jungbeständen führen kann.

Standortswälder / Sukzessionale Stellung

Die Douglasie ist für ihre Etablierung auf lichtere Waldentwicklungsphasen bzw. Störungsflächen angewiesen. Sie zeigt sich auf zahlreichen Standorten verjüngungsfähig und ist nach einer kritischen Anwuchsphase durch ihre überragende Höhenwuchsleistung sehr konkurrenzstark. Die langfristige Rolle der Douglasie im Schlusswaldzyklus der lokalen natürlichen Waldgesellschaften ist aufgrund der relativ kurzen Anbauperiode noch nicht vollständig bestimmt. Offenbar ist sie in ihrem physiologischen Optimum in der Jugendphase der Buche unterlegen, kann sich aber zum trocken-sauren Rand des Stand-

ortsspektrums auf blockreichen oder felsigen Standorten im Übergang zu schwachwüchsigen Eichenwäldern dauerhaft behaupten.

Bodenpfleglichkeit (bodenphysikalische und bodenchemische Wirkungen)

Nach den bisherigen Anbauerfahrungen zeigen Douglasien-Bestände bei angepasster Herkunfts- und Standortswahl hohe Stabilität und gewährleisten den Bodenschutz dauerhaft. Die vergleichsweise leicht zersetzbare Nadelstreu der Douglasie wirkt sich günstig auf den Humuszustand des Bodens und die Nährelementumsätze aus. Sandige und sandig-lehmige, teilweise grobbodenreiche Böden werden von der Douglasie tiefgründig durchwurzelt. Auf lehmig-tonigen Böden, vor allem bei Verdichtung des Unterbodens, orientiert sich das Wurzelsystem der Douglasie mehr oberflächennah und die Sturmwurfgefährdung nimmt dann im Laufe der Bestandeshöhenentwicklung sehr rasch zu.

Klimatische Anpassungsfähigkeit und Risikoeinstufung (→ WET-Risikokarten)

Bei ausreichender Winterfeuchte im Boden ist die Douglasie widerstandsfähig gegenüber sommerlichen Trockenperioden. Zudem ist sie von Dürre- und Insektenschäden weniger betroffen als Fichte oder Tanne.

Eine **mittlere Risikoeinstufung** für witterungsbedingte Kronenschäden und einzelne Dürreausfälle wird

- ab einer Schwelle der durchschnittlichen Sommertemperatur von > 16,5 °C **und**
- durchschnittlichen Jahresniederschlägen von < 1.200 mm gesehen.

Zudem steigt die Disposition für Borkenkäferbefall. In warm-trockenen Tieflagen von Baden-Württemberg ist die Douglasie deshalb nur auf Böden mit hoher pflanzenverfügbarer Wasserspeicherkapazität als eine leistungsstarke und risikoarme Alternative zu den heimischen Nadelbaumarten zu empfehlen. Auf den übrigen Standorten ist eine risikoreduzierende Behandlung notwendig, um das erhöhte Ausfallrisiko zu begrenzen. Dies gilt insbesondere ab einer Sommertemperatur von 19 °C oder bei Jahresniederschlägen von weniger als 780 mm; unter diesen Klimabedingungen sind Douglasienbestände auf nur durchschnittlich wasserversorgten Standorten mit hohem Risiko behaftet.

Waldnaturschutz, Natura 2000, Arten- und Biotopschutz

- Es gelten die rechtlichen Vorgaben für streng geschützte Arten und Vogelarten, für gesetzlich geschützte Biotope und für Natura 2000-Schutzgüter.
- Die Umsetzung des AuT-Konzepts und der Maßnahmen aus dem Artenschutzprogramm (insbesondere Lichtwaldarten) wird empfohlen.
- In Natura 2000-Gebieten ist eine Verschlechterung der Schutzgüter zu vermeiden. Zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungsgrads sind in den Natura 2000-Managementplänen die erforderlichen Maßnahmen formuliert.
- Für geschützte Waldbiotope, bei denen es sich häufig auch um FFH-LRT handelt, geben die **Praxishilfe Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen für Biotope im Wald** und die Hinweise in den Biotopbelegen relevante Informationen zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungszustands.

Bestände des Douglasien-Mischwald sind zumeist artenarm und es kommen überwiegend wenig spezialisierte Arten vor. Mit zunehmender Beimischung einheimischer Baumarten wird die Artengemeinschaft aufgewertet. Auf bodensauren, basenarmen und trockenen Standorten, wie Birken-Eichenwälder, Traubeneichen-Wälder, Eichen-Mischwälder sowie Offenlandbiotope, wie z. B. Schutthalden, kann eine natürliche Ausbreitung der Douglasie in naturnahe Lebensräume erfolgreich sein. Um dies zu verhindern, ist mit der Douglasie ein Abstand von etwa 300 m zu diesen Standorten einzuhalten.

ZIELE

Langfristiges Waldentwicklungsziel

Dem Standort angepasster, standortspfleglicher Nadelbaum-Mischwald mit führender Douglasie und anderen Baumarten der natürlichen Waldgesellschaft.

Baumartenanteile:

Dgl (sNB) 40 – 70 % **Bu** 20 – 50 %
sLb (TEi, WLi, HBu, BAh, SAh) 20 – 50 %
Mittlere Risikoeinstufung: Nur geringe Bu-Anteile und höhere Anteile Mischbaumarten

Mischungsform:
Mind. gruppenweise Beimischung der hauptständigen Laubbäume.

Struktur:
Strukturiert durch Laubbaum-Mischungsanteile im Hauptbestand und Buche/sonstige Laubbäume im Zwischen- und Unterstand.

Waldbauliche Fortentwicklung der Ausgangsbestände

- Förderung der Wertentwicklung der Bestände durch weitständige Erziehung und Ästung.
- Produktion wertvollen Douglasien-Stammholzes mit hohen Anteilen an frühzeitig geästeten Bäumen mit einem Zieldurchmesser von 80 cm BHD.
- Mittlere Risikoeinstufung: ungeästetes, mittelstarkes Stammholz normaler Qualität mit Zieldurchmesser von max. 50 cm BHD; in den ungeästeten Beständen direkter Übergang aus der Durchforstungsphase in die Phase der Ernte und Verjüngung.
- Mit Ende der Durchforstungsphase Abschluss der starken Eingriffe ins Herrschende.
- Übergang zu Eingriffen mit Vorratspflege-Charakter, bei denen Eingriffe ins Herrschende unterbleiben. Lediglich Entnahme beschädigter bzw. qualitativ unbefriedigender Bäume im Herrschenden.
- Erhöhung der Diversität und des Strukturreichtums der Bestände durch Erhalt bzw. Förderung und ggf. Einbringung von Laubbäumen; auf Standorten mit geringen Risiken insbesondere der Buche.

WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

Jungbestandspflege (Jpfl)

	3 – 4 m	• Unter Schirm: Bei nicht vermeidbarer Überschirmung konsequente Jpfl: Freihaltung der Kronen überschirmter Dgl von seitlicher Konkurrenz (mind. 3 m Abstand). • In NV flächige Reduktion auf max. 1.200 Dgl/ha_{Dgl} (mittlerer Abstand ca. 3 m), sobald dürre Astquirle an der Stammbasis vorhanden sind (bei Mittelhöhe 2 – 3 m bzw. OH 3 – 4 m). Hierbei ist ein enger zeitlicher Korridor zu beachten. Bei inhomogenen Flächen Bearbeitung zeitlich gestaffelt in Teilflächen. • Frühzeitige Mischwuchsregulierung zur trupp- bis gruppenweisen Förderung konkurrenzunterlegener Lb-Beimischung. Keine gezielte Förderung wuchsunterlegener Einzelbeimischungen.
	8 – 10 m	• Anteil der Mischbaumarten durch konsequentes Freihalten der Lb-Partien von Dgl durch eine gruppen- bis horstweise Ausformung erhalten. • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Durchforstung (Intensität entsprechend → **Durchforstungshilfe 2024**)

Jungdurchforstung (JDf)

ab 12 m	• Auswahl von 120 Z-Bäumen/ha_{Dgl} und Ästung auf mind. 6 m. Bei der Auswahl sind die Kriterien Vitalität und Qualität gleichrangig. • Bei dichten Jungbeständen von mehr als 3.000 Dgl/ha_{Dgl} (wenn die BHD-Entwicklung deutlich unter der SOLL-Entwicklung der Durchforstungshilfe 2024 zurückbleibt) erfolgt gleichzeitig auch der Beginn der Z-Baum-orientierten Hochdurchforstung. ⚠ **Mittlere Risikoeinstufung**: Auswahl und Markierung von 200 Z-Bäumen/ha_{Dgl} und Z-Baum-orientierte Hochdurchforstung (mittlere Z-Baumabstände Dgl zu Dgl 5 – 7 m; mittlerer Z-Baumabstand Dgl zu Lb mind. 8 m). Keine Ästung der Dgl.
ab 15 m	• Z-Baum-orientierte Hochdurchforstung insbesondere zugunsten der geästeten Z-Bäume (mittlere Z-Baumabstände Dgl zu Dgl 9 m; mittlerer Z-Baumabstand Dgl zu Lb mind. 10 m). • Max. Eingriffsstärke 70 Efm/ha und Durchforstungseingriff; Durchforstungsturnus von 2 bis 3 Eingriffen im Jahrzehnt.
ab 17 m	• Innerhalb der Lb-Gruppen: Auswahl und Markierung von 60 – 80 Z-Bäumen/ha_{Lb} und Übergang zur Z-Baum-orientierten Hochdurchforstung. • In kleineren Lb-Gruppen ggf. ausschließlich auf Vitalitätsförderung ausgerichtete Hochdurchforstung.
ab 20 m	• Ggf. Hochästung der Hälfte der Z-Bäume (max. 60 Bäume/ha_{Dgl}) auf bis zu 11 m; dabei Erhalt der Grünkrone in einer Länge von mind. der Hälfte der Baumhöhe. • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Altdurchforstung (ADf)

ab 25 m	• Allmählicher Übergang von der Dgl-Z-Baum-Förderung durch konsequente Entnahme von Bedrängern hin zur mäßigen Förderung mit schwächer werdenden Eingriffen im Herrschenden und langsamem Vorratsanstieg. • Max. Eingriffsstärke 70 Efm/ha und 1 bis 2 Eingriffe im Jahrzehnt. • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Hauptnutzung

Vorratspflege (Vpfl); nur bei geringer Risikoeinstufung

ab 35 m	• Ausweisung von Habitatbaumgruppen gemäß AuT-Konzept. • Entnahme von ca. 50 % des laufenden Volumenzuwachses und Begrenzung der max. Eingriffsstärke auf 80 Efm/ha und Eingriff; i. d. R. ein Eingriff im Jahrzehnt. • Kronenpflege vorhandener Lb zum Erhalt der Anteile und zum Aufbau angemessener Verjüngungsvorräte an Lb-Arten. • In aufgelichteten Partien Vorbau schattentoleranter Lb (Bu, HBu, WLi) möglich.

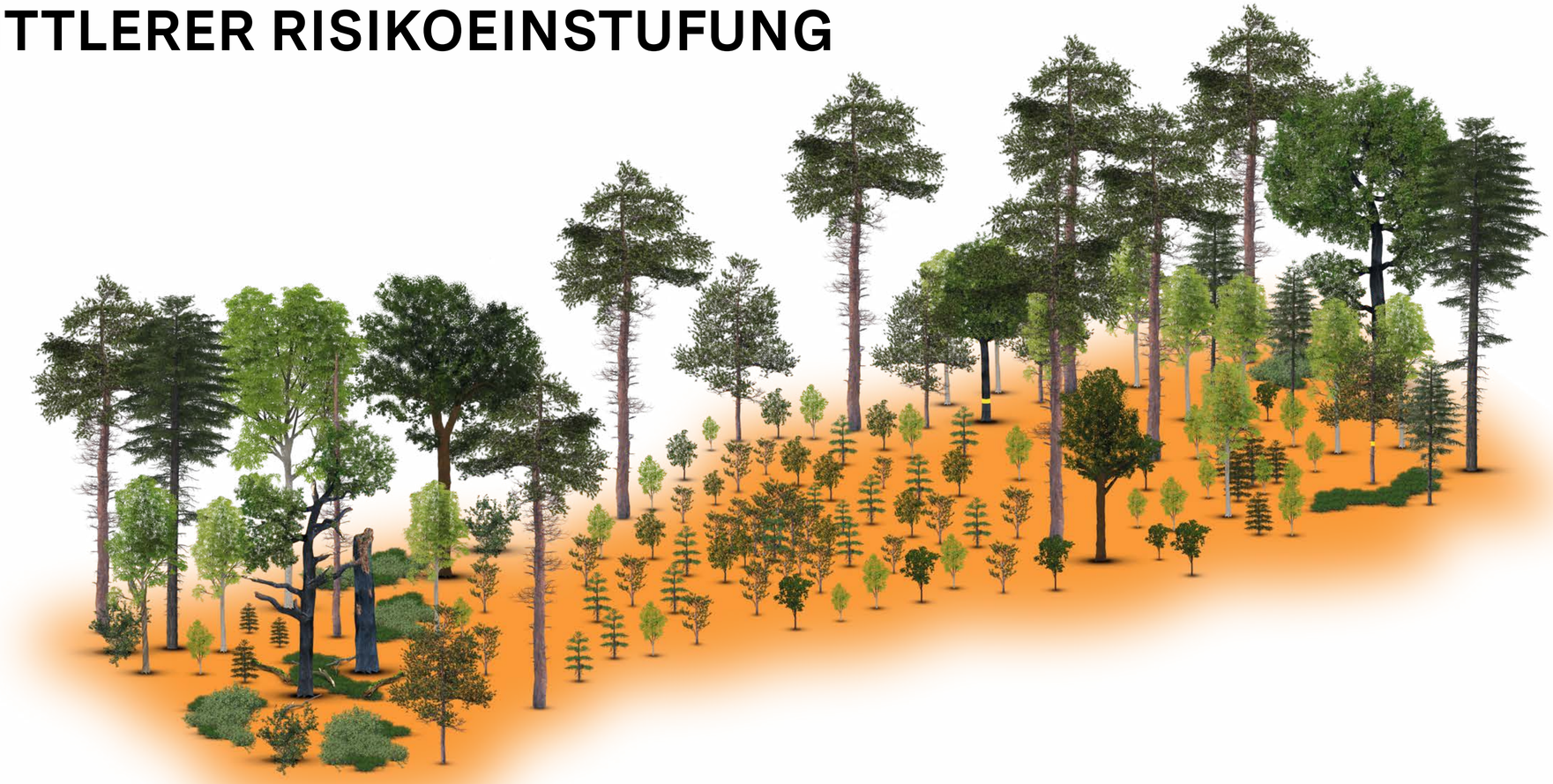
Oberhöhe in Metern

Ernte und Verjüngung (E&V)

Bei Erreichen des Zieldurchmessers spätestens ab 35 m	• Fortführung AuT-Konzept. • E&V im räumlich geordneten Femelschlag, beginnend über etablierter Verjüngung. In Beständen ohne geästete Dgl orientiert sich der Beginn der E&V am Zieldurchmesser ungeästeter Bäume (BHD 50 cm). **Mittlere Risikoeinstufung**: Übergang zu zügiger Nutzung in räumlicher Ordnung in 1 (bis 2) Jahrzehnten (in 3 Eingriffen). Um unerwünschte Überschreitungen der Zieldurchmesser zu vermeiden, empfiehlt sich ein Beginn der Nutzung, wenn etwa die Hälfte der Dgl einen BHD von > 40 cm haben. • Schlagpflege. • Bei nicht ausreichender Dgl-NV. Auspflanzung überschirmungsfreier Lücken mit Dgl (mind. 0,2 ha) oder Lb zur Sicherung des Lb-Anteils. • Pflanzung (→ Empfehlungen zur Pflanzung). Bei der Dgl-Pflanzung kann bei einem Teil der Pflanzung Dgl durch Fi/Ta ersetzt werden, die dann als Zeitmischung eingebracht und genutzt wird.

Oberhöhe in Metern

KIEFERN-MISCHWALD MIT GERINGER/MITTLERER RISIKOEINSTUFUNG (k)



→ LEITBILD/ AUSGANGSLAGE

→ ZIELE

→ WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

Wenn keine WET-Risikokarte vorliegt, erfolgt die Risikoeinstufung anhand der Hinweise im Kapitel „klimatische Anpassungsfähigkeit“ und → WET-Klimakarten.

LEITBILD

Starke, geradschaftige und im unteren Stammbereich astfreie Kiefern mit gut entwickelten Kronen bilden die obere, licht stehende Baumschicht. Buchen, sonstige Laubbäume, Tannen oder Fichten sind einzeln oder in kleinen Trupps beigemischt. Unter dem lichtdurchlässigen Kronendach wachsen unterschiedlich hohe Buchen, Tannen, Hainbuchen oder Winterlinden. Neben den Altbäumen wächst der junge Wald aus Kiefern, Eichen, Tannen, Fichten, z. T. Douglasien und anderen Baumarten heran. Darüber stehen einzelne, starke Kiefern. Örtlich stehen Gruppen besonders starker Bäume, von denen einige bereits abgestorben sind. Auf diesen finden zahlreiche Pflanzen- und Tierarten einen Lebensraum.

AUSGANGSLAGE

Verbreitungsschwerpunkte

Montane und hochmontane Höhenstufe in den Wuchsgebieten Schwarzwald und Baar-Wutach, daneben auch im kollinen und submontanen Neckarland und im Südwestdeutschen Alpenvorland.

Waldgeschichte/Waldzustand

In der Regel sind die Bestände aus Saat und Pflanzung, im Nordschwarzwald aus Naturverjüngung hervorgegangen und zum Teil auch mit Buchen unterbaut. Die Entstehung geht auf extreme Standortsdegradationen z. B. durch Beweidung oder Streunutzung sowie auf ehemalige Großkahlflächen zurück.

Standortsspektrum

Die Bestände kommen auf durchlässigen, meist nährstoff- und basenarmen, stark sauren und teilweise podsolierten, sandigen oder sandig-lehmigen Standorten, gerne auch in sonnseitigen Hanglagen, vor. Der Bodenwasserhaushalt ist vorwiegend mäßig trocken bis mäßig frisch. Weitere Vorkommen befinden sich auf wechselfeuchten und vernässenden Böden.

Standortswälder / Sukzessionale Stellung

Auf sehr wuchsschwachen Standorten und in jeweils standortstypischer Mischung mit Tanne, Fichte, Buche und sonstigen Laubbäumen handelt es sich um eine naturnahe oder bedingt naturnahe, dem Standortswald nahestehende Bestockung. Auf nährstoffreicheren Standorten sind von der Kiefer dominierte Bestände kulturbestimmt. Überwiegend Pionier- oder Zwischenwaldtyp, der in der ungelenkten Sukzession – parallel mit der Regeneration der Standorte – langfristig zu Buchen-(Eichen-Tannen)- oder Tannen-Fichten-(Buchen-) Schlusswaldgesellschaften strebt (Hainsimsen- und Drahtschmielen-Buchenwald, Hainsimsen- und Beerstrauch-Tannenwald). Nur auf extrem trockenen, blockreichen Standorten des Nordschwarzwaldes hat der Kiefern-Mischwald in der Waldgesellschaft des Beerstrauch-Tannenwaldes mit Kiefer Schlusswaldcharakter.

Bodenpfleglichkeit (bodenphysikalische und bodenchemische Wirkungen)
Auf geeignetem Standort und in standortsgerechter Baumartenmischung stellen Kiefern-Mischwälder stabile, langlebige und regenerationsfähige Waldökosysteme dar, die den Bodenschutz gewährleisten. Reinbestände bergen allerdings die Gefahr der Standortsdegradation durch die säurebildende Nadelstreu.

Klimatische Anpassungsfähigkeit und Risikoeinstufung (→ WET-Risikokarten)
Kiefern-Mischwälder sind unterhalb einer kritischen Schwelle der Jahres- und Sommertemperaturen besonders gut an extreme Standortsverhältnisse angepasst und können insbesondere auch Trockenperioden ohne dauerhafte Schäden ertragen. Wenn Mischbaumarten fehlen, sind Kiefernwälder störungsanfällig gegenüber Schneebruch, Insekten- und Pilzbefall.

Bestände mit geringer oder mittlerer Risikoeinstufung wachsen vorwiegend in Arealen der kollinen bis hochmontanen Höhenstufe in einem Bereich der durchschnittlichen Sommertemperatur von < 19,5 °C. Indikatoren für eine **mittlere Risikoeinstufung** sind:

- eine durchschnittliche Sommertemperatur von > 17,5° C,
- Zwangsnutzungen, die in den letzten 10 Jahren 20 – 30 % des Kiefernvorrats umfasst haben.

Waldnaturschutz, Natura 2000, Arten- und Biotopschutz

- Es gelten die rechtlichen Vorgaben für streng geschützte Arten und Vogelarten, für gesetzlich geschützte Biotope und für Natura 2000-Schutzgüter.
- Die Umsetzung des AuT-Konzepts und der Maßnahmen aus dem Artenschutzprogramm (insbesondere Lichtwaldarten) wird empfohlen.
- In Natura 2000-Gebieten ist eine Verschlechterung der Schutzgüter zu vermeiden. Zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungsgrads sind in den Natura 2000-Managementplänen die erforderlichen Maßnahmen formuliert.
- Für geschützte Waldbiotope, bei denen es sich häufig auch um FFH-LRT handelt, geben die **Praxishilfe Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen für Biotope im Wald** und die Hinweise in den Biotopbelegen relevante Informationen zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungszustands.

Alte, lichte Kiefernwälder sind Lebensraum säuretoleranter Pflanzen und lichtbedürftiger, oft hochspezialisierter Arten, wie z. B. dem Auerhuhn im Schwarzwald. Regional haben Kiefernwälder landschaftsprägende Bedeutung.

Lichte Kiefernwälder bieten darüber hinaus einer an Pionierstadien angepassten, lichtbedürftigen Artengemeinschaft Lebensräume, die bei der Entwicklung in standortsheimische schattige Buchen- und Tannenwälder verloren gehen. Lichte Strukturen und die Lebensräume lichtliebender, oft seltener, spezialisierter Tierarten können daher nur durch entsprechende Pflege erhalten werden.

Dies ist vor allem im Bereich der Waldränder möglich. Sofern geschützte Arten vorkommen, sollten lichte Strukturen auch im Bestand erhalten werden.

Von besonderer Bedeutung sind die reliktischen Kiefernbestände auf Mergelstandorten der Schwäbischen Alb, die aus naturschutzfachlichen Gründen licht zu halten sind. Kiefern-Steppenheidewälder (53.41) und Wintergrün-Kiefernwälder (53.42) sind als Waldbiotope und als FFH-LRT 91U0 **Steppen-Kiefernwälder** geschützt. Die Pfeifengras- und Reitgras-Kiefernwälder (53.43) unterliegen dem gesetzlichen Biotopschutz.

ZIELE

Langfristiges Waldentwicklungsziel

Standortsgerechter, naturnaher bis kulturbestimmter Kiefern-Mischwald mit Anteilen an wertvollem, geästetem Stammholz im Mittelgebirge; ansonsten Produktion von Kiefern-Stammholz mit Standard-Qualität.

Im Herrschenden sind standortspflegende Baumarten beigemischt; Laubbaum-Unterstand ist aus Gründen des Boden- und Waldschutzes sowie des vorbeugenden Brandschutzes bedeutsam.

Baumartenanteile:

Kie 50 – 70 % **Ta** (sNb) 10 – 30 % **Bu** (Ei, sLb) 20 – 40 %
Mittlere Risikoeinstufung: Kie-Anteil maximal 50 %

FFH-Vorgaben:
Im FFH-LRT darf der Anteil nicht lebensraumtypischer Mischbaumarten – unabhängig von der Altersphase – max. 30 % betragen. Lebensraumtypische Baumarten sind:

91U0: **H:** Kie, Meb
N: SEi, TEi
P: -

H: Hauptbaumarten, N: Nebenbaumarten, P: Pionierbaumarten
Details → Hinweise zu den FFH-Lebensraumtypen

Mischungsform:
Einzel- bis gruppenweise.

Struktur:
Meist zweischichtige Bestände mit Kiefern über Unterstand aus Schattbaumarten; bei dominierenden Eichen oder Schattbaumarten mehrschichtig und strukturreich.

Waldbauliche Fortentwicklung der Ausgangsbestände

- Lenkung des Zuwachses auf vitale Kiefern mit nach Qualität gestaffeltem Zieldurchmesser:
  Gute/beste Qualitäten BHD mind. 60 cm, Standard-Qualität BHD mind. 45 cm.
- **Mittlere Risikoeinstufung**: gute Qualitäten bei reduzierten astfreien Schaftlängen.
- Erhaltung bzw. Schaffung stabiler Bestandesstrukturen durch sehr frühzeitigen Auf- und Ausbau der Kronen an den stärksten, zuwachskräftigsten und dabei qualitativ befriedigenden Kiefern und den Mischbaumarten.
- Sicherung des angestrebten Bestockungsanteils der Mischbaumarten.
- **Mittlere Risikoeinstufung**: Sicherung eines Mischungsanteils klimaanpassungsfähiger Baumarten von mind. 30 %.
- Erhalt der autochthonen Herkünfte der Kiefer, insbesondere der Höhenkiefer des Nord- und Ostschwarzwaldes und der Baar.
- Unterstützung von Lichtwaldarten durch saum- bis blockweise Ernte (Größe abhängig vom jeweiligen Artvorkommen) in der Verjüngungsphase.

WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

Jungbestandspflege (Jpfl)

4 m	• In Verjüngungen mit Baumzahlen bis 2.500 Kie/ha$_{Kie}$ keine Stammzahlreduktion. • In stammzahlreicheren Verjüngungen schematische Reduktion (zur Reduktion der Pflegefläche) auf 3.000 – 4.000 Kie/ha$_{Kie}$. • Mischwuchsregulierung zur trupp- bis gruppenweisen Ausformung von Mischbaumarten. Erhalt seltener Mischbaumarten. ⚠ **Mittlere Risikoeinstufung**: Sicherung eines Mischungsanteils klimaanpassungsfähiger Baumarten von mind. 30 %, auch in Einzelmischung.
8 m	• Reduktion auf 1.000 – 1.500 Kie/ha$_{Kie}$ (mittlerer Abstand 2,5 – 3,0 m). Beginnende Positivauslese in Lb-Partien und ggf. Start der dynamischen Ästung. • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Durchforstung (Intensität entsprechend → **Durchforstungshilfe 2024**)

Jungdurchforstung (JDf)

ab 12 m

- Auswahl und Markierung von max. 200 Kie-Z-Bäumen/ha_{Kie};
  Ggf. Ästung von max. 120 Kie Z-Bäumen/ha_{Kie} auf 6 m.
- Beginn der Z-Baum-orientierten Hochdurchforstung zur konsequenten Förderung des Kronen- und Dickenwachstums und zur Ausnutzung der frühen Zuwachskulmination der Kie.
- **Mittlere Risikoeinstufung**: Auswahl und Markierung von 200 Kie-Z-Bäumen/ha_{Kie} und 60 Z-Bäume Mischbaumarten/$ha_{Lb + Nb.}$
- Mittlere Z-Baumabstände Kie zu Kie 7 – 10 m und Kie zu Lb 9 – 10 m.
- Fortsetzung der dynamischen Ästung der Laubbäume.
- max. Eingriffsstärke 60 Efm/ha und Durchforstungseingriff;
  1 bis 2 Eingriffe im Jahrzehnt.
- Falls erforderlich: Lb-Unterbau in dienender Funktion.
- Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Altdurchforstung (ADf)

ab 22 m

- Mäßige Förderung der Z-Bäume durch schwächer werdende Eingriffe im Herrschenden.
- Max. Eingriffsstärke 60 Efm/ha und Durchforstungseingriff; 1 bis 2 Eingriffe im Jahrzehnt.
- Aufbau von Verjüngungsvorräten.
- In Beständen ohne vorhergehende Z-Baum-orientierte Hochdurchforstung oder bei starkem Mistelbefall freie Auslesedurchforstung zugunsten der qualitativ besten bzw. vitalsten Individuen.
- Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Hauptnutzung

Vorratspflege (Vpfl)

ab 28 m

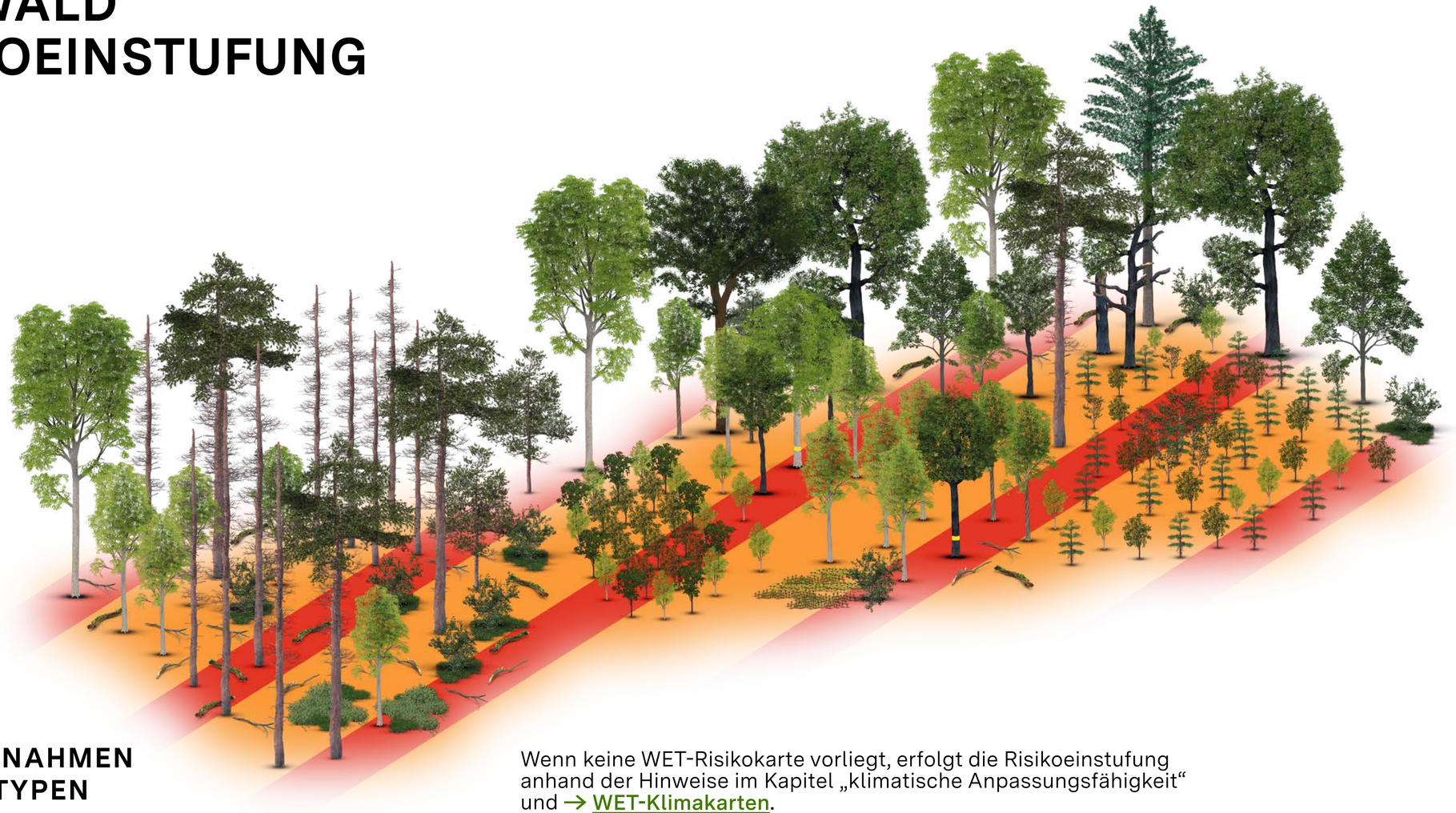
- Ausweisung von Habitatbaumgruppen gemäß AuT-Konzept.
- Allmähliche Vorratsanreicherung durch Beschränkung der Entnahme auf qualitativ unbefriedigende und beschädigte Kie (ca. 30 Efm/ha je Eingriff; Kontrolle auf Spreuerfleckigkeit). Ansonsten unterbleiben Eingriffe im Herrschenden.
- Schlagpflege nach jedem Hieb.
- Entnahme von in die Kie-Kronen einwachsenden Mischbaumarten.
- Pflege des Unterstandes und Erhalt klimaanpassungsfähiger Mischbaumarten.

Ernte und Verjüngung (E&V)

ab 28 m

- Fortführung AuT-Konzept.
- Je nach Gesundheitszustand der Kie und des Zustands der Bodenvegetation saum- bis blockweise Ernte vorzugsweise von Ost bzw. Nordost, ggf. mit Entnahme des Unterstandes; alternativ Schirmschlag oder Saumschirmschlag.
- Schlagpflege und Förderung klimaanpassungsfähiger Baumarten.
- Wo nötig, streifenweise bzw. flächige Bodenbearbeitung zur NV der Kie; ggf. unterstützende Kie-Saat.
- Übernahme der NV von standortsgerechten Mischbaumarten.
- Belassen geeigneter Kie für Überhalt.
- Pflanzung (→ Empfehlungen zur Pflanzung).
  Bei fehlender Kie-NV oder starker Konkurrenzvegetation Pflanzung von max. 2.700 Kie/ha_{Kie}.
- Übernahme der NV (auch Nebenbaumarten); trupp- bis gruppenweiser Anbau der Mischbaumarten zum Erhalt im Herrschenden.
- Erhalt auch dienender Schattbaumarten; bei aktivem Unterbau max. 1.500 Bäume/ha.

KIEFERN-MISCHWALD MIT HOHER RISIKOEINSTUFUNG (kx)



→ LEITBILD/ AUSGANGSLAGE

→ ZIELE

→ WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

Wenn keine WET-Risikokarte vorliegt, erfolgt die Risikoeinstufung anhand der Hinweise im Kapitel „klimatische Anpassungsfähigkeit“ und → WET-Klimakarten.

LEITBILD

Zwischen einzelnen mittelstarken, kurzschaftigen Kiefern mit gut entwickelten Kronen stehen räumlich getrennt, trupp- bis gruppenweise Hainbuchen, Eichen und sonstige Laubbäume. Unter dem lückigen Kronendach wachsen vereinzelt Hainbuchen, Buchen, Eichen, Linden oder Kiefern heran.

Auf größeren Lücken entsteht Jungwald aus Naturverjüngung mit Laubbäumen sowie Kiefern. Auf bestockungsfreien Flächen stehen gemischte Anbauten von Eichen, Hainbuchen, Linden, Douglasien sowie sonstigen Laub- und Nadelbäumen. Über die Verjüngungsflächen verteilt stehen noch einzelne, starke Kiefern und Buchen sowie Gruppen alter Bäume und Totholz. Auf diesen finden zahlreiche Pflanzen- und Tierarten einen Lebensraum.

Auf sehr trockenen und flachgründigen Standorten wachsen lokal und kleinräumig lichte und von geringwüchsigen Kiefern dominierte Waldbestände.

AUSGANGSLAGE

Verbreitungsschwerpunkte

Oberrheinisches Tiefland sowie kolline und submontane Höhenstufe im Neckarland.

Waldgeschichte/Waldzustand

Sekundäre Kiefernwälder mit Laubbaum-Anteilen unterschiedlicher Qualität. Die Bestände sind überwiegend aus Saat oder Pflanzung nach Standortsdegradationen durch Streunutzung, Waldweide oder Grundwasserabsenkung und auf ehemaligen Kahlflächen entstanden. Häufig mit Buchen-Unterbau oder spontan aufgekommenen Begleitbaumarten im Unter- und Zwischenstand aus Buche, Hainbuche und sonstigen Laubbäumen. Regional im Oberrheinischen Tiefland oft auch mit einer Strauchschicht aus Spätblühender Traubenkirsche, die ursprünglich künstlich als Unterbau eingebracht wurde und sich seitdem vegetativ über Wurzelbrut oder durch Samen erhält und ausbreitet.

Bis in die 1970er Jahre traten im Oberrheintal regelmäßig wiederkehrende Gradationen von Kiefern-Großschädlingen auf, die erst mit dem zunehmendem Laubbaum-Unterbau in den Kiefern-Beständen abklangen.

Standortsspektrum

Die Bestände stocken häufig auf devastierten, nährstoffarmen und sauren Standorten mit sandigem bis lehmig-sandigem Substrat, oder

auch auf Dünensanden. Der Wasserhaushalt ist mäßig frisch oder mäßig trocken, örtlich auch wechselfeucht. Daneben auch auf mäßig trockenen bis mäßig frischen Kalkverwitterungslehmen, Mergeln und Tonböden, die nach früherer Beweidung noch eine gestörte Oberbodenstruktur aufweisen.

Standortswälder / Sukzessionale Stellung
Es handelt sich um kulturbestimmte oder bedingt naturnahe Kiefern-Pionierwälder auf Standorten von Schlusswaldgesellschaften aus Schattbaumarten. Mit fortschreitender Bodenregeneration wird die Kiefer auf diesen Standorten gegenüber den unter dem Kronendach aufwachsenden Schattbaumarten wie Buche, Tanne und sonstigen Laub- und Nadelbäumen konkurrenzschwächer. Auf den Karbonatböden leidet sie zudem an Kalkchlorose. Nach Zerfall der Bestände kann die Sukzession – in Abhängigkeit der Baumartenmischung der Ausgangsbestockung – entweder über strauchreiche Pionierlaubbaum-Zwischenstadien oder auf direktem Wege zum Schlusswald verlaufen, der von Buche, z. T. mit Hainbuche und Winterlinde, dominiert wird. Je nach Standort tritt dieser Schlusswald in unterschiedlichen Buchen- oder Buchen-Eichen-Waldgesellschaften auf (Hainsimsen-, Waldmeister-, Waldgersten-, Seggen-Buchenwald). In Teilen des Neckarlandes stellen auf Flächen mit tonigem Substrat auch Hainbuchen-Mischwälder die natürliche Schlusswaldgesellschaft dar.

Bodenpfleglichkeit (bodenphysikalische und bodenchemische Wirkungen)
Die Kiefer durchwurzelt auch schwierige Substrate tiefgründig. Auf anthropogen gestörten Standorten und bei geringen Laubbaum-Anteilen ist der Stoffkreislauf zumeist noch gehemmt und die Streuauflage kumuliert.

Klimatische Anpassungsfähigkeit und Risikoeinstufung (→ WET-Risikokarten)
Kiefern-Mischwälder werden bei hohen Jahres- und Sommertemperaturen in zunehmendem Maße parasitiert (Mistel) und von pathogenen Organismen (Pilze, Insekten) angegriffen, die ihre Vitalität beeinträchtigen und zum Absterben von Beständen führen. In jüngster Vergangenheit wird ein deutlich zunehmender Mistelbefall beobachtet, wodurch die Fähigkeit der Kiefern zur nötigen Einschränkung der Transpiration bei angespannter Bodenwasserversorgung stark beeinträchtigt wird.
Indikatoren für eine **hohe Risikoeinstufung** sind:

- Standorte, auf denen die Kiefer bereits in der aktuellen Baumarteneignung mit wenig geeignet bis ungeeignet (w, w/u oder u) bewertet ist,
- eine durchschnittliche Sommertemperatur von > 19.5 °C, da an diesen Wuchsorten bereits heute eine kritische Schadschwelle der Temperatur überschritten ist oder diese in Zukunft mit hoher Wahrscheinlichkeit überschritten wird,
- Zwangsnutzungen, die in den letzten 10 Jahren mehr als 30 % des Kiefernvorrats umfasst haben.

Waldnaturschutz, Natura 2000, Arten- und Biotopschutz
(→ Kapitel Waldnaturschutz)

- Es gelten die rechtlichen Vorgaben für streng geschützte Arten und Vogelarten, für gesetzlich geschützte Biotope und für Natura 2000-Schutzgüter.
- Die Umsetzung des AuT-Konzepts und der Maßnahmen aus dem Artenschutzprogramm (insbesondere Lichtwaldarten) wird empfohlen.
- In Natura 2000-Gebieten ist eine Verschlechterung der Schutzgüter zu vermeiden. Zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungsgrads sind in den Natura 2000-Managementplänen die erforderlichen Maßnahmen formuliert.
- Für geschützte Waldbiotope, bei denen es sich häufig auch um FFH-LRT handelt, geben die **Praxishilfe Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen für Biotope im Wald** und die Hinweise in den Biotopbelegen relevante Informationen zur Sicherstellung eines günstigen Erhaltungszustands.

Alte, lichte Kiefernwälder sind Lebensraum säuretoleranter Pflanzen und lichtbedürftiger, oft hochspezialisierter Arten, wie z. B. dem Ziegenmelker im Rheintal. Diese Lebensräume können nur durch entsprechende Pflege erhalten werden. Dies ist vor allem im Bereich der Waldränder möglich. Sofern geschützte Arten vorkommen, sollten lichte Strukturen auch im Bestand erhalten werden.

Regional haben Kiefernwälder landschaftsprägende Bedeutung. Der Wintergrün- oder Weißmoos-Kiefernwald (Biotoptyp 53.42) ist zusätzlich als FFH-Lebensraumtyp **Steppen-Kiefernwälder** (LRT 91U0) geschützt.

Von besonderer Bedeutung sind die reliktischen Kiefernbestände auf Mergelstandorten der Schwäbischen Alb, die aus naturschutzfachlichen Gründen licht zu halten sind. Kiefern-Steppenheidewälder (53.41) und Wintergrün-Kiefernwälder (53.42) sind als Waldbiotope und als FFH-LRT 91U0 **Steppen-Kiefernwälder** geschützt. Die Pfeifengras- und Reitgras-Kiefernwälder (53.43) unterliegen dem gesetzlichen Biotopschutz. Auf geeigneten Standorten können durch den Umbau Kiefern-dominierter Wäldern in standortstypische Buchen-Mischwälder, die FFH-Waldlebensraumtypen der **Hainsimsen-Buchenwälder** (LRT 9110), der **Waldmeister-Buchenwälder** (LRT 9130) und der **Orchideen-Buchenwälder** (LRT 9150) neu entstehen.

ZIELE

Langfristiges Waldentwicklungsziel
Überführung oder Umbau in einen strukturreichen, vorratsarmen, sehr naturnahen bis bedingt naturnahen Laubbaum-Mischwald mit hohen Anteilen an klimaanpassungsfähigen Laub- und Nadelbaumarten.

Mit abnehmender Standortsleistungsfähigkeit sind auch fließende Übergänge in extensive Bewirtschaftungsformen möglich. Bei vorkommenden Alteichen bietet sich ggf. eine Überführung in Mittelwald an. Eine Minimalpflege zum Erhalt des Waldes und zur Beachtung des naturschutzrechtlichen Verschlechterungsverbotes ist zu gewährleisten.

Baumartenoptionen:
Dem Standort angepasste Baumartenmischung mit – standörtlich differenziert – folgenden Hauptbaumarten:

Ei, HBu, REi, Bu (Li, FAh, sLb), **Dgl**, (SKi)
Der Hauptbaumart sind mind. 30 % andere – mind. zwei – Baumarten beigemischt.

FFH-Vorgaben:
Im FFH-LRT 91U0 wird der Umbau auf andere Baumarten nicht angestrebt und die Bewirtschaftung erfolgt nach den Baumartenoptionen des WET **Kiefern-Mischwald mit geringer/mittlerer Risikoeinstufung**. Im FFH-LRT darf der Anteil nicht lebensraumtypischer Mischbaumarten – unabhängig von der Altersphase– max. 30 % betragen. Lebensraumtypische Baumarten sind:

91U0: H: Kie, Meb
N: SEi, TEi
P: -

H: Hauptbaumarten, N: Nebenbaumarten, P: Pionierbaumarten
Details → Hinweise zu den FFH-Lebensraumtypen

Mischungsform:
Einzel- bis kleinbestandsweise.

Struktur:
In der Umbauphase durch Nutzung der Kiefer lichte und stufige Waldstrukturen; zwischen- und unterständige Schatt- und Lichtbaumarten wachsen dabei allmählich ins Herrschende ein. Daneben schaffen lichte Waldstrukturen und saum- bis blockweise Ernten temporär optimale Lebensräume für wärmeliebende und schützenswerte Tier- und Pflanzenarten.

Waldbauliche Fortentwicklung der Ausgangsbestände

- Förderung vorhandener, dem Standort angepasster Licht- und Schattbaumarten (v. a. Eiche, Roteiche, Hainbuche, Linde, Buche, Schwarzkiefer – Qualitäten nachrangig).
- Lenkung des Zuwachses auf klimaanpassungsfähige Baumarten sowie vitale Kiefer (Qualität nachrangig) mit ausreichend frei gehaltenen Kronen.
- Zieldurchmesser bei max. mittleren Qualitäten ca. 45 cm BHD.
- Erhalt von Mischbaumarten durch intensive Kronenpflege zur Erhöhung der Baumartenvielfalt.
- Unterstützung von Lichtwaldarten durch saum- bis blockweise Ernten (Größe abhängig vom jeweiligen Artvorkommen) in der Verjüngungsphase. Im Oberrheinischen Tiefland: Gefahr hoher Anteile weder waldbaulich noch naturschutzfachlich erwünschter Spätblühender Traubenkirsche sowie evtl. längerer waldfreier bis sehr lichter Sukzessionsphasen.

WALDBAULICHE MASSNAHMEN NACH BEHANDLUNGSTYPEN

Jungbestandspflege (Jpfl)

-	• Förderung klimaanpassungsfähiger (Lb-)Baumarten.
2 m	• Mischwuchsregulierung zur trupp- bis gruppenweisen Ausformung von Mischbaumarten. Erhalt klimaanpassungsfähiger Mischbaumarten auch in Einzelmischung. • In Kie-Partien: Bis 2.500 Kie/ha_{Kie} keine Stammzahlreduktion. • Reduktion auf 3.000 – 4.000 Kie/ha_{Kie} in stammzahlreicheren Verjüngungen.
4 m	• Spätere, erstmalige Pflege nur im Verbreitungsgebiet des Waldmaikäfers und einem hohen Ausfallrisiko von Jungpflanzen: Reduktion auf 3.000 – 4.000 Kie/ha_{Kie} in stammzahlreicheren Verjüngungen.
8 m	• Reduktion auf 1.000 – 1.500 Kie/ha_{Kie} (mittlerer Abstand 2,5 – 3,0 m) und beginnende Positivauslese bei Lb. • Ggf. Start der dynamischen Ästung von z. B. Ei, Els, Wa, Wb auf mäßig frischen bis frischen Standorten. • Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Durchforstung (Intensität entsprechend → **Durchforstungshilfe 2024**)

Jungdurchforstung (JDf)

ab 10 m

- Auswahl und Markierung von 60 Lb-Z-Bäumen/ha_{Lb} und maximal 140 Kie-Z-Bäumen/ha_{Kie}.
  Mittlere Z-Baumabstände Lb zu Kie 13 m und Kie zu Kie 8 – 11 m.
- Beginn der Z-Baum-orientierten Hochdurchforstung zur konsequenten Förderung der vitalsten Bäume und zur Ausnutzung der frühen Zuwachskulmination der Kie.
- Erhalt bzw. Begünstigung von (klimaanpassungsfähigen) Baumarten (wie Ei, REi, HBu, Li, SKi) i. d. R. als Z-Bäume.
- Ggf. Fortsetzung der dynamischen Ästung der Lb bzw. Nachqualifizierung geeigneter Bäume.
- Max. Eingriffsstärke 60 Efm/ha und Durchforstungseingriff; 1 bis 2 Eingriffe im Jahrzehnt.
- Die mit der verstärkten Freistellung der Z-Bäume verbundenen Einbußen an Gesamtwuchsleistung und Qualitätsentwicklung werden zugunsten der Vitalitätsförderung hingenommen.
- Ausformung eines differenzierten und vitalen HBu/sLb Unter- und Zwischenstands.
- Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Altdurchforstung (ADf) mit Aufbau von Verjüngungsvorrat

ab 22 m

- Mäßige, aber häufig wiederkehrende Förderung der Z-Bäume durch Eingriffe im Herrschenden.
- Max. Eingriffsstärke 60 Efm/ha und Durchforstungseingriff; 1 bis 2 Eingriffe im Jahrzehnt.
- Aufbau von Verjüngungsvorräten. Optional Vorbau mit klimaanpassungsfähigen Baumarten auf größeren Fehlstellen.
- Freie Auslesedurchforstung zugunsten der vitalsten Individuen, insbesondere von klimaanpassungsfähigen Mischbaumarten, in Beständen ohne vorhergehende Z-Baum-orientierte Hochdurchforstung oder bei starkem Mistelbefall.
- Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen(-anwärtern) bei geeigneten Strukturen ist erwünscht.

Oberhöhe in Metern

Hauptnutzung

Ernte und Verjüngung (E&V)

ab 26 m (bei geringen Bonitäten auch niedriger)

- Ausweisung von Habitatbaumgruppen gemäß AuT-Konzept.

a) Überführung:

- Überführung durch allmähliche einzelstamm- bis gruppenweise Nutzung der Kie und des nicht standortsgerechten Zwischen- und Unterstands. Aufbau von Verjüngungsvorräten (mitwachsende Kie als Mischbaumart erhalten).
- Der Überführungszeitraum richtet sich nach dem Gesundheitszustand der Kie.
- Belassen geeigneter Kie für Überhalt.
- Auf qualitativ unbefriedigenden Partien oder bei fehlendem übernahmefähigem Zwischenstand: (Natur-)Verjüngung von Lichtbaumarten durch kleinflächige (ab 0,3 ha Größe) Räumung oder auf Fehlstellen Anbau bzw. Vorbau gewünschter Mischbaumarten.

b) Umbau:

- Mit fortschreitender Auflichtung der Bestände durch Ausfall der Kie und in Abhängigkeit vom Zustand der Bodenvegetation saum- bis blockweise Ernte vorzugsweise von Ost bzw. Nordost, ggf. mit Entnahme des Unterstandes; alternativ Schirmschlag oder Saumschirmschlag. Übernahme geeigneter Naturverjüngung.
- Belassen geeigneter Kie für Überhalt.

- Schlagpflege.
- Pflanzung (→ Empfehlungen zur Pflanzung).
- Bei fehlender NV, bei NV aus überwiegend wenig klimaanpassungsfähigen Baumarten oder bei Vorkommen von Neophythen sowie bei starker Konkurrenzvegetation: Trupp bis gruppenweiser Anbau von klimaanpassungsfähigen Baumarten (Ei, HBu, REi, Li, Bu, FAh, sLb, Dgl, SKi).
- Übernahme vorhandener NV als Beimischung (auch Nebenbaumarten wie mit auflaufender Kie).
- In Maikäfergebiet Pflanzung von 5.000 Kiefern/ha.

Oberhöhe in Metern

TEIL III:
WET-übergreifende Konzepte

- WIEDERBEWALDUNG GRÖSSERER SCHAD- UND STÖRUNGSFLÄCHEN
- WALDBAULICHE EXTENSIVIERUNG
- UMGANG MIT NICHT-HEIMISCHEN BAUMARTEN
- WERTÄSTUNG

Die hier aufgeführten Konzepte „Wiederbewaldung größerer Schad- und Störungsflächen“, „Elemente waldbaulicher Extensivierung“, „Umgang mit nicht-heimischen Baumarten“ und „Wertästung“ ergänzen die Maßnahmen aus den einzelnen Waldentwicklungstypen und können daher WET-übergreifend angewendet werden. Sie fassen die wichtigsten Handlungsoptionen und Vorgaben für die Praxis zusammen. Für weiterführende Informationen wird auf vorhandene Konzepte, Leitfäden oder Veröffentlichungen verwiesen.

WIEDERBEWALDUNG GRÖSSERER SCHAD- UND STÖRUNGSFLÄCHEN

- WELCHE CHANCEN UND POTENTIALE ERGEBEN SICH AUF SCHAD- UND STÖRUNGSFLÄCHEN?
- NATURVERJÜNGUNG
- AKTIVE WIEDERBEWALDUNG
- PFLEGE DER WIEDERBEWALDUNG
- INTEGRATION VON NATURSCHUTZZIELEN
- BESONDERE ASPEKTE DES ARBEITSSCHUTZES AUF GRÖSSEREN SCHAD- UND STÖRUNGSFLÄCHEN

Größere Schad- und Störungsflächen bieten für die Wiederbewaldung klimaanpassungsfähiger Mischwälder und zur Förderung diversitätsfördernder Elemente und Sukzessionsstadien Chancen und Potentiale. Hierfür sollte vorzugsweise die natürliche Verjüngung auf den Flächen genutzt werden. Entspricht diese aber nicht den waldbaulichen Zielen oder ist unzureichend, kann sie durch Pflanzung ergänzt werden. Investitionen für Pflanzungen sollten, je nach Lichtökologie der Baumarten, erst ab bestimmten Flächengrößen getätigt werden. Nach der Etablierungsphase spielt die Jungbestandspflege eine entscheidende Rolle zur Förderung klimaanpassungsfähiger Wälder. Unter Beachtung der Arbeitssicherheit können gewünschte naturschutzfachliche Ziele in die Waldentwicklung integriert werden.

WELCHE CHANCEN UND POTENTIALE ERGEBEN SICH AUF SCHAD- UND STÖRUNGSFLÄCHEN?

Größere Flächen auf denen der Baumbestand durch Schad- oder Störungsereignisse verloren gegangen ist, bieten die Möglichkeit, in der kommenden Waldgeneration klimaanpassungsfähige Mischbestände zu fördern. Hierbei sollten diversitätsfördernde Elemente und Sukzessionsstadien erhalten, zugelassen und in die Entwicklung integriert werden. Um dies zu erreichen wird zunächst das Potential der natürlichen Verjüngung identifiziert und mit zielorientierten Anbau- und Pflegemaßnahmen situationsspezifisch kombiniert. Solche ergänzten Naturverjüngungen sind eine gute Möglichkeit, größere Schad- und Störungsflächen vor dem Hintergrund des Klimawandels zielgerichtet zu verjüngen und weiterzuentwickeln. Sofern naturschutzfachliche Ziele verfolgt werden, sollten diese frühzeitig berücksichtigt werden.

NATURVERJÜNGUNG

Wann sollten die Potentiale der Naturverjüngung genutzt werden?

Vorzugsweise sollte das Potential der natürlichen Verjüngung genutzt werden. Die Naturverjüngung sollte hierbei überwiegend aus standortsgerechten Baumarten bestehen, ausreichende Anteile von Baumarten mit Anpassungspotential im Klimawandel enthalten und den Zielen des Waldbesitzes entsprechen.

Situationsspezifisch können, um eine frühe Hiebsreife zu erzielen, auch pionierbaumreiche Bestockungen als Vorwald sowie Naturverjüngungen mit raschwüchsigen Baumarten als Übergangsbestockung übernommen werden. Zwingend erforderlich ist hierfür allerdings eine konsequente und früh einsetzende Freistellung und Förderung des Durchmesserzuwachses dieser Baumarten.

Wie lange auf Naturverjüngung warten?

Auf basenreichen wuchskräftigen Standorten, auf denen rasch mit verdämmender Konkurrenzvegetation zur Naturverjüngung zu rechnen ist, ist meist eine sofortige Pflanzung notwendig.

Auf basenarmen (nährstoffarmen) Standorten kann hingegen im Regelfall bis zu drei Jahre gewartet werden, bis sich die Naturverjüngung in ausreichendem Umfang einstellt. Bei der Abschätzung des Potentials für Samenanflug aus der Nachbarschaft helfen die folgenden Orientierungswerte:

- Buche, Eiche: im direkten Umfeld
- Fichte, Tanne, Kiefer, Lärche, Bergahorn: bis zu einer Baumlänge
- Birke, Pappel, Weide: bis zu 50 m.

Wann sollte die Naturverjüngung mit klimaanpassungsfähigen Baumarten angereichert werden?
Entspricht die Naturverjüngung nicht den waldbaulichen Zielen, besteht die Möglichkeit diese mit klimaanpassungsfähigen Baumarten anzureichern. Empfohlen wird eine Anreicherung auf einem Flächenanteil von mindestens 30 % der Verjüngungsfläche. Hierzu sind gegebenenfalls auch entsprechende Flächen nicht-klimaanpassungsfähiger Bestockung zu entfernen.

Solche ergänzten Naturverjüngungen sind eine zweckmäßige Möglichkeit, Schadflächen zielgerichtet zu verjüngen und weiterzuentwickeln. Die notwendigen Maßnahmen zur Mischwuchsregulierung und Jungbestandspflege sollten unbedingt berücksichtigt werden.

AKTIVE WIEDERBEWALDUNG

Ab welcher Flächengröße lohnt sich eine Pflanzung?
Die Mindestfläche für Pflanzung oder Saat hängt vom betrieblichen Leistungsvermögen, Standort und Wuchsleistung sowie dem angestrebten Verjüngungsziel ab.

Größere Schad- und Störungsflächen bieten dabei gute Chancen Lichtbaumarten wie Eiche, Kiefer, Kirsche oder Berg- und Spitzahorn zu fördern. Sonstige seltene und lichtbedürftige Baumarten, wie Wildobst, Nuss, und Sorbus-Arten sollten dabei beteiligt werden. Denn der Anbau von Licht- und Halbschattbaumarten empfiehlt sich in der Regel erst ab einer Flächengröße von 0,3 Hektar. Ist die Fläche größer als 0,5 Hektar sollten die Mischungsanteile mindestens truppweise, besser noch gruppen- bis horstweise eingebracht werden.

Damit sich die nächste Waldgeneration in gewünschter Mischung etablieren kann, empfiehlt es sich möglichst zeitnah Bejagungsschwerpunkte abzustimmen. Die Anlage von Weiserflächenpaaren kann dabei als begleitende Maßnahme zur Einschätzung der Situation hilfreich sein und als Diskussionsgrundlage dienen.

Bei Schad- oder Störungsflächen, die kleiner als 0,1 Hektar groß sind, sollte auf aktive Maßnahmen verzichtet werden. Allerdings kann auf sehr wüchsigen Standorten eine Pflanzung von Schattbaumarten auch bereits bei geringeren Flächengrößen sinnvoll sein. Denn kleinere Flächen können aufgrund ihrer Randwirkung für die Einbringung von Schattbaumarten günstige Voraussetzungen bieten.

Was ist bei der Baumartenwahl zu beachten?

Für den Anbau sollten ausschließlich standortsgerechte Baumarten ausgewählt werden. Zu Erhöhung der Anpassungsfähigkeit der Wälder sollte darauf geachtet werden, dass mindestens eine der eingebrachten Baumarten besonderes Anpassungspotenzial im Klimawandel hat. Diese Baumarten sind im **Praxis-Leitfaden für die Wiederbewaldung** von Kalamitätsflächen im Klimawandel beschrieben.

In welcher Mischung sollten die Baumarten eingebracht werden?

Um das Ziel risikoangepasster Baumartenmischungen zu erreichen, empfiehlt es sich mehrere Baumarten einzubringen. Bei Flächen unter 0,2 Hektar sollten mindestens zwei Baumarten eingebracht werden, bei Flächen über 0,2 Hektar mindestens drei Baumarten.

Bei der Baumartenmischung sollte der Flächenanteil pro Baumart bei mindestens 30 % liegen und der Anteil der führenden Baumart nicht mehr als 70 % betragen.

Welche Chancen ergeben sich aus einer extensiven Bestandesbegründung?

Je nach standörtlichen oder betrieblichen Bedingungen, kann es sein, dass eine Wiederbewaldung durch Pflanzung auf der gesamten Fläche nicht lohnenswert ist. Zum Beispiel bei sehr hohem gesamtbetrieblichen Schadaufkommen oder Knappheit geeigneten Vermehrungsguts. In diesen Fällen kann auch eine extensivere Form der Bestandesbegründung geprüft werden.

So kann über Trupp-Pflanzungen die Knappheit von Pflanzgut ausgeglichen und auch größere Flächen zielorientiert verjüngt werden. Damit verbunden sind allerdings sowohl deutliche Mehraufwendungen bei der Kultursicherung, der Jungbestandspflege und der Nachqualifizierung als auch teilweise Einbußen bei der qualitativen Entwicklung. Außerdem kann beim Anbau von Nadelbäumen – wenn Naturverjüngung mit Laubbäumen vorhanden oder zu erwarten ist – mit geringen Pflanzenzahlen und weiten Pflanzverbänden gearbeitet werden.

PFLEGE DER WIEDERBEWALDUNG

Um natürliche Anpassungsprozesse auszuloten bzw. zu unterstützen, wird empfohlen, dass die Naturverjüngung sich zunächst ohne Veränderung der Baumartenzusammensetzung auf möglichst 30 % der Wiederbewaldungsfläche entwickeln soll, und zwar auch dann, wenn sie nicht aus klimaanpassungsfähigen Arten besteht.

Nach der Etablierung der neuen Waldgeneration spielt die Jungbestandspflege eine entscheidende Rolle zur Förderung klimaanpassungsfähiger Wälder. Der zukünftige Pflegeaufwand hängt von vielen Faktoren ab. Je mehr Baumarten auf der Fläche vorkommen, je kleinflächiger die Mischung ausgeprägt ist und je konkurrenzschwächer die erwünschten Baumarten sind, desto größer ist der Pflegeaufwand. Die Intensität und der korrekte Zeitpunkt zur Durchführung der Pflege hängt daher immer vom Einzelfall ab.

In überdichten Nadelbaum-Bürstenwüchsen sollte allerdings in jedem Fall frühzeitig eine schematische Stammzahlreduktion durchgeführt werden, um die Widerstandsfähigkeit zu fördern, um Mischbaumarten zur erhalten, um die Voraussetzungen für rechtzeitige Durchforstungen zu schaffen und um späteren Risiken, wie z. B. durch Schneebruch oder Sturm, vorzubeugen.

INTEGRATION VON NATURSCHUTZZIELEN

Größere Schadflächen bieten nicht nur Chancen für eine Wiederbewaldung, sondern teilweise können auf ihnen auch Strukturen entstehen, die aus naturschutzfachlicher Sicht wertvoll sind. Im Idealfall entwickelt sich auf den Flächen ein kleinteiliges Mosaik aus Blößen und verschiedenen Initialstadien der Waldentwicklung.

Wenn gewünscht, sollten die Optionen einer temporären Stilllegung auf Kleinflächen, die Ausweisung von Waldrefugien oder von Schonwäldern frühzeitig geprüft werden. In diesen Bereichen sollten zunächst keine waldbaulichen Maßnahmen durchgeführt werden. Für die Ausweisung von Schonwäldern gilt eine Mindestgröße von 30 Hektar. Sie kommt nur für spezielle naturschutzfachliche Ziele, wie z. B. zur Förderung von Lichtwaldarten (→ **Erhalt der Biodiversität und Waldnaturschutz**) in Frage. Nach Möglichkeit wird empfohlen, Informationen von Waldnaturschutzberaterinnen und -beratern oder anderen Fachleuten darüber zu beziehen, ob besondere Ansprüche vorkommender Waldzielarten berücksichtigt werden müssen. Dabei können auch Artvorkommen im Umfeld der Fläche von Bedeutung sein.

Verbliebene Habitatbaumgruppen und ggf. auch einzelne stabile Altbäume sowie strukturfördernde Elemente wie z. B. Hochstümpfe, Wurzelteller oder Totholz sind aufgrund ihrer hohen naturschutzfachlichen Wertigkeit überall dort zu belassen, wo dies möglich und zweckmäßig ist. Einzelne Altbäume werden insbesondere dann belassen, wenn keine oder zu wenig bestehende Habitatbaumgruppen

vorhanden sind. Die sich ergebenden Möglichkeiten zur Gestaltung strukturreicher Waldinnen- und außenränder (→ **Erhalt der Biodiversität und Waldnaturschutz**) sollten genutzt werden. Auch der Unterwuchs sollte aus ökologischen Gründen auf der Schadfläche belassen werden, sofern er nicht erheblich der gewünschten Verjüngung entgegensteht.

BESONDERE ASPEKTE DES ARBEITSSCHUTZES AUF GRÖSSEREN SCHAD- UND STÖRUNGSFLÄCHEN

Von den verbliebenen ganz oder teilweise abgestorbenen Bäumen können erhebliche Gefahren für die Arbeitssicherheit ausgehen. Aspekte des Arbeitsschutzes und der technischen Durchführbarkeit späterer Pflegemaßnahmen sind daher vorrangig zu berücksichtigen.

Daher sollten solche Bäume aus Arbeitsschutzgründen maschinell zu Hochstümpfen eingekürzt oder gefällt werden. Die gefällten Einzelbäume können dann auf der Fläche verbleiben. Einzelne sehr stabile Altbäume können nach Abwägung vor Ort als Habitatbäume stehen gelassen werden. Weitere Habitatbäume oder stehendes Totholz sollten als räumlich klar abgegrenzte Baumgruppen ausgewiesen werden. Im Idealfall liegen diese Gruppen im Bereich der Abrückescheide.

WALDBAULICHE EXTENSIVIERUNG

WANN KANN EINE EXTENSIVIERUNG SINNVOLL SEIN?

WELCHE ELEMENTE DER WALDBAULICHEN EXTENSIVIERUNG GIBT ES?

WANN KANN EINE EXTENSIVIERUNG SINNVOLL SEIN?

Extensivierung meint im Wesentlichen eine Reduzierung des waldbaulichen Aufwands. Dies kann besonders auf Standorten sinnvoll sein, auf denen durch extreme Hitze und Dürre oder durch das verstärkte Auftreten von Schadorganismen sowie durch eine ungünstigere Wasserversorgung eine Verschlechterung der Wachstumsverhältnisse zu erwarten ist. Auf diesen Standorten muss mit Einbußen in den forstbetrieblichen Ertragsmöglichkeiten gerechnet werden.

Die Extensivierung ist eine mögliche Strategie für Forstbetriebe auf die Veränderung dieser natürlichen Rahmenbedingungen zu reagieren. Auf diese Weise können die Investitionskosten und der waldbauliche Aufwand reduziert werden. Gleichzeitig kann eine Extensivierung auch aus naturschutzfachlichen Gründen erfolgen, da Flächen mit geringen Ertragsmöglichkeiten oft seltene Artvorkommen aufweisen. So können unter Umständen auch Synergien zwischen einer Aufwandsreduktion und Naturschutzzielen genutzt werden. Dabei sollten frühzeitig naturschutzfachliche und rechtliche Vorgaben Waldrandgestaltung (→ **Erhalt der Biodiversität und Waldnaturschutz**) beachtet werden.

WELCHE ELEMENTE DER WALDBAULICHEN EXTENSIVIERUNG GIBT ES?

Für die Extensivierung stehen sowohl forsttechnische Verfahren (→ **Arbeitsverfahren**) zur Aufwandsreduktion als auch waldbauliche Handlungsoptionen zur Verfügung. Letztere sind in der nachfolgenden Tabelle für die verschiedenen Waldentwicklungsphasen nach Pflegeintensität dargestellt.

Primäre Stellschraube ist dabei die sukzessive Reduktion der Arbeitsfläche und des Eingriffsturnus sowie die zunehmende Integration natürlich ablaufender Prozesse.

Grundsätzlich kann mit einer abnehmenden Pflegeintensität auch die Dichte und Qualität des Feinerschließungsnetzes reduziert werden, sofern dadurch keine anderen Ziele gefährdet werden (z. B. Waldbrandvorbeugung).

Gerade bei den höheren Extensivierungsstufen ist zu beachten, dass der Forstbetrieb bzw. die Waldbesitzerin oder der Waldbesitzer verpflichtet bleiben, die Ziele und gesetzlichen Pflichten zur Waldbewirtschaftung, wie Nachhaltigkeit, Pfleglichkeit, Wiederaufforstung, wie auch des Naturschutzes und der Verkehrssicherung zu erfüllen.

Abbildung 8: Intensitätsabstufung für waldbauliche Maßnahmen nach Waldentwicklungsphasen

Pflegeintensität	Verjüngungsphase	Jungwaldphase	Durchforstungs-phase	Hauptnutzungs-phase	Betriebsarten - Varianten -
hoch **mittel**	• Vollflächige Kulturen (=Pflanzung) im Regelverband; pflegeintensive Naturverjüngungen (z. B. schemat. Reduktionen) und Trupppflanzungen • Teilflächenpflanzungen im Regelverband; Weitverbände • Geklumpte Pflanzungen mit Qualifizierungsziel (Trupppflanzungen)	• Vollflächige Jungbestandspflege und Mischwuchsregulierung in mehreren Durchgängen • Vollflächige Jungbestandspflege und Mischwuchsregulierung in wenigen (1 – 2) Durchgängen • Mischwuchsregulierung und Jungbestandspflege auf Teilflächen (z. B. streifenweise)	• Durchforstung mit hohem Turnus in JDf und nachlassendem Turnus in ADf gemäß Durchforstungshilfe 2024 • Regelmäßige Durchforstung mit niedrigem Turnus (1x pro Jahrzehnt) • Regelmäßige Durchforstung	• Hiebsverfahren gemäß WET mit geregeltem räumlichen und zeitlichem Hiebsfortschritt • Teilflächennutzung nur in rentabel nutzbaren Lagen oder Bestandesteilen	Abhängig von Standortsverhältnissen, Rahmenbedingungen und Zielsetzung können folgende Betriebsarten eingesetzt werden: • Hochwald mit grundsätzlich 2 Eingriffen pro Jahrzehnt (jährlich etwa 20 % der Fläche in Behandlung) • Hochwald (Teile mit nur einmaligem Eingriff pro Jahrzehnt (jähr-

Pflegeintensität	Verjüngungsphase	Jungwaldphase	Durchforstungs-phase	Hauptnutzungs-phase	Betriebsarten - Varianten -
	• Geklumpte Pflanzungen mit Mischungsziel (Nester, Klumpen, Kleintrupps); Reduktion von Truppzahl und -größe • Teilflächen mit Einzelpflanzung (z. B. Nuss, Pappel) • Gelenkte Sukzession: Verzicht auf Pflanzung. Dafür Mischwuchsregulierung, evtl. auch partiell • Ungelenkte Sukzession: Verzicht auf Pflanzung und Pflege/Mischwuchsregulierung	• Selektive Mischwuchsregulierung und Jungbestandspflege (z. B. nur alle 6 oder 8 m am Einzelbaum), nach Bedarf mehrmalig • Selektive Mischwuchsregulierung und Jungbestandspflege (z. B. nur alle 6 oder 8 m am Einzelbaum), einmalig • Verzicht auf Jungbestandspflege und Mischwuchsregulierung	mit niedrigem Turnus und Ersteingriff erst, wenn rentabel. • Unregelmäßige, aussetzende Durchforstung • Verzicht auf Durchforstung; falls notwendig Verkehrssicherung	• Zeitlich aussetzende „unregelmäßige“, flächige Hiebe (ehemalig „a. r. B.“) • Aussetzende Nutzung und selektive Hiebe („Rosinenpickerei“) • Keine Nutzung; falls notwendig Verkehrssicherung	lich etwa 10 – 15 % der Fläche in Behandlung) • Mittelwald (jährlich etwa 3 – 5 % der Fläche in Behandlung) • Geregelter Niederwaldbetrieb mit Schlagfolge • Unregelmäßiger Niederwaldbetrieb • Aussetzender Betrieb • Stilllegung von Einzelflächen
niedrig					
rein extensiv					

UMGANG MIT NICHT-HEIMISCHEN BAUMARTEN

WELCHE ROLLE KÖNNEN NICHT-HEIMISCHE BAUMARTEN IM WALDBAU SPIELEN?

WAS MUSS BEI DER EINBRINGUNG NICHT-HEIMISCHER BAUMARTEN OHNE LANGJÄHRIGER ANBAUERFAHRUNG BEACHTET WERDEN?

WARUM IST DIE DOKUMENTATION DER TESTANBAUTEN WICHTIG?

Eine Möglichkeit im Umgang mit Unsicherheiten sind Anbauversuche mit nicht-heimischen Baumarten ohne langjährige Anbauerfahrung. Der Anbau wird allerdings nur in Testanbauten empfohlen, um auf Basis wissenschaftlich fundierter Einschätzungen die Erfolgsaussichten zu prüfen. Grundsätzlich gilt, dass die Einbringung nur in Mischung mit heimischen Baumarten und nicht großflächig erfolgen soll.
Der 🕮 Praxisleitfaden Wiederbewaldung der Landesforstverwaltung und die Betriebsanweisung Wiederbewaldung von ForstBW geben hierfür klare Handlungsempfehlungen.

WELCHE ROLLE KÖNNEN NICHT-HEIMISCHE BAUMARTEN IM WALDBAU SPIELEN?

Eine Möglichkeit das Baumartenportfolio zu erweitern bietet der Blick auf Baumarten, die in Gebieten außerhalb Deutschlands vorkommen, in denen bereits heute solche Klimate vorherrschen, wie wir sie bei uns zukünftig erwarten („Analogklima“). Die dort vorkommenden Bäume sind entwicklungsgeschichtlich bereits an die zu erwartenden Umweltverhältnisse angepasst.

Im Anbau mit nicht-heimischen Baumarten gibt es solche mit langjähriger Anbauerfahrung, wie zum Beispiel Douglasie, Roteiche oder auch Japanische Lärche. Diese wuchsstarken und wertholzhaltigen Baumarten werden schon seit mehr als 100 Jahren mit beträchtlichem Anbauerfolg in Mischbeständen angepflanzt und sind daher auch in den Waldentwicklungstypen berücksichtigt.

WAS MUSS BEI DER EINBRINGUNG NICHT-HEIMISCHER BAUMARTEN OHNE LANGJÄHRIGER ANBAUERFAHRUNG BEACHTET WERDEN?

Trotz guter Anbauerfolge und hoher Produktivität der oben genannten Baumarten hat sich gezeigt, dass die Einführung gebietsfremder Baumarten mit ganz erheblichen Risiken behaftet sein kann. Diese reichen von unzutreffenden Einschätzungen der standörtlichen Anforderungen, über die Wahl ungeeigneter Herkünfte, unerwartet starkem Befall durch Schadorganismen oder Frostschäden bis hin zur Verdrängung heimischer Arten. Die Unsicherheit über die zu erwartenden Folgen eines Anbaus sind hoch. Daher muss der Anbau nicht-heimischer Baumarten zuvor wissenschaftlich und auch praxistauglich in Testanbauten geprüft werden. Hier werden potentiell geeignete nicht-heimische Baumarten auf der Basis wissenschaftlich fundierter Einschätzungen auf ihre Erfolgsaussichten geprüft und entsprechend ausgewählt. Ohne erfolgreich absolvierte Testanbauten sind seriöse Empfehlungen nicht-heimischer Baumarten für die Praxis nicht möglich.

Der **Praxisleitfaden für die Wiederbewaldung** von Kalamitätsflächen im Klimawandel der Landesforstverwaltung und die daraus abgeleitete Betriebsanweisung Wiederbewaldung von ForstBW geben klare Handlungsempfehlungen für systematische Versuchs- und Testanbauten mit potentiell geeigneten nicht-heimischen Baumarten. Grundsätzlich gilt, dass die Einbringung nur in Mischungen – möglichst mit heimischen Baumarten – und nicht großflächig erfolgen

soll. Auf diese Weise werden Risiko und Unsicherheit für den Bestand reduziert. Außerdem verbessert dies die Einbettung in die heimischen Waldgesellschaften.

WARUM IST DIE DOKUMENTATION DER TESTANBAUTEN WICHTIG?

Es besteht beim Anbau eine Verantwortung gegenüber zukünftigen Generationen zur Gewährleistung der langfristigen Verwendbarkeit der Ergebnisse. Daher sollte unbedingt das verwendete Pflanzgut, seine Herkunft, Ausfälle und das Schadgeschehen dokumentiert werden.

Die Dokumentation ist besonders wichtig, weil waldbauliches Wissen auf langjährigen Erfahrungen basiert: Gerade die Waldwachstumsforschung braucht Jahrzehnte, um belastbare Aussagen über das Wachstum von Baumarten bei unterschiedlichen Umweltverhältnissen und Behandlungen treffen zu können. Gut dokumentierte Testanbauten mit nicht-heimischen Baumarten können daher langfristig nicht nur wissenschaftlich einen wertvollen Beitrag leisten, sondern auch im Sinne einer erfolgreichen Prävention im Krisenmanagement zum Umgang mit den Unsicherheiten des Klimawandels beitragen.

WERTÄSTUNG

- **WARUM IST DIE WERTÄSTUNG SINNVOLL?**
- **IN WELCHEN BESTÄNDEN IST EINE WERTÄSTUNG SINNVOLL?**
- **WELCHE BAUMARTEN SOLLEN GEÄSTET WERDEN?**
- **WIE UND AUF WELCHE HÖHE WIRD GEÄSTET?**
- **WIE WIRD DIE DYNAMISCHE LAUBHOLZ-GRÜNÄSTUNG IN DIE WALDENTWICKLUNGSTYPEN INTEGRIERT?**
- **WIE WIRD DIE DYNAMISCHE LAUBHOLZ-GRÜNÄSTUNG UMGESETZT?**

WARUM IST DIE WERTÄSTUNG SINNVOLL?

Dimensioniertes, astfreies Holz stellt hohe Wertschöpfungspotentiale dar und ist ein zentrales Produktionsziel im Waldbau. In vielen Fällen ist die Astigkeit sortierungsentscheidend und wirkt sich entsprechend auf den Verkaufspreis aus. Daher ist bei einigen Baumarten die betriebliche Investition einer Wertästung von Z-Bäumen sinnvoll. Zur Erhöhung der Anpassungsfähigkeit der Wälder an den Klimawandel ist eine frühzeitige und konsequente Freistellung der Z-Bäume in der Durchforstungsphase eine Möglichkeit die Bäume zu vitalisieren. Die Wertästung bietet eine gute Möglichkeit frühzeitig in die Durchforstungsphase einzusteigen und gleichzeitig Wertholz zu produzieren.

IN WELCHEN BESTÄNDEN IST EINE WERTÄSTUNG SINNVOLL?

Die Wertästung ist sinnvoll in Beständen oder Bestandesteilen,

- deren geästete Bäume ein geringes Ausfallrisiko vor Erreichen des Zieldurchmessers aufweisen und auf wüchsigen Standorten wachsen.
- mit baumartenreichen, heterogenen Mischungen (z. B. Naturverjüngungen auf großen Kalamitätsflächen) zur Unterstützung der natürlichen Astreinigung und zur rechtzeitigen Förderung, insbesondere der frühdynamischen Baumarten.
- die aus stammzahlarm begründeten Laubbaumkulturen, mit einem unzureichenden Dickungsschluss während der Qualifizierungsphase bestehen.
- die aus totasterhaltenden Baumarten bestehen, z. B. Nadelbäumen.
- die nach dem einphasigen Pflegekonzept bewirtschaftet werden, wie z. B. der Waldentwicklungstyp *Buntlaubbaum-Mischwald frisch*.

WELCHE BAUMARTEN SOLLEN GEÄSTET WERDEN?

Damit sich die betrieblichen Investitionen in die Wertästung auch auszahlen, sollten vor allem wertschöpfende, stabile und möglichst schnell wachsende Baumarten ausgewählt werden. Hierzu zählen insbesondere Eichen, Douglasien, Kirschen, Nussbäume, Pappeln, Tannen und ggf. Schwarzwaldhöhenkiefer. Die Wertästung sollte nur auf die Z-Bäume beschränkt werden.

WIE UND AUF WELCHE HÖHE WIRD GEÄSTET?

Die maximale Wertästungshöhe eines Baumes beträgt 25 % seiner Endhöhe bei Erreichen seines Zieldurchmessers und ist damit standortsabhängig. In der Praxis wird eine Ästungshöhe von 6 bis 11 Metern bei Nadelbäumen und von mindestens 5 Metern bei Laubholz empfohlen. Die Wertästung wird mit der Handsäge durchgeführt. Wichtig ist eine technisch korrekte Abtrennung der Äste. Die Schnittführung orientiert sich am Astkragen, nicht an der Stammachse des Baumes (Abb. 9). Die korrekte Schnittführung kann beispielsweise mit dem Einsatz eines Leitersystems sichergestellt

werden. Wird die Wertästung falsch oder aber an bereits zu dick gewachsenen Ästen durchgeführt, so können Fäulen im Stamm entstehen, der Z-Stamm fällt in der Folge als solcher aus und die Investition ist verloren.

WIE WIRD DIE DYNAMISCHE LAUBHOLZ-GRÜNÄSTUNG IN DIE WALDENTWICKLUNGSTYPEN INTEGRIERT?

Grundsätzlich neu ist die Verbindung vom einphasigen Pflegekonzept mit der dynamischen Ästung im Waldentwicklungstyp *Buntlaubbaum-Mischwald frisch*. Die dynamische Laubholzästung verbindet die blockweise und die vorgreifende Ästung. Zunächst werden vitale Laubbäume frühzeitig, das heißt bei einer Baumhöhe von acht bis zehn Metern, als Z-Bäume ausgewählt und anschließend in mehreren Durchgängen auf mindestens 5 Meter geästet.

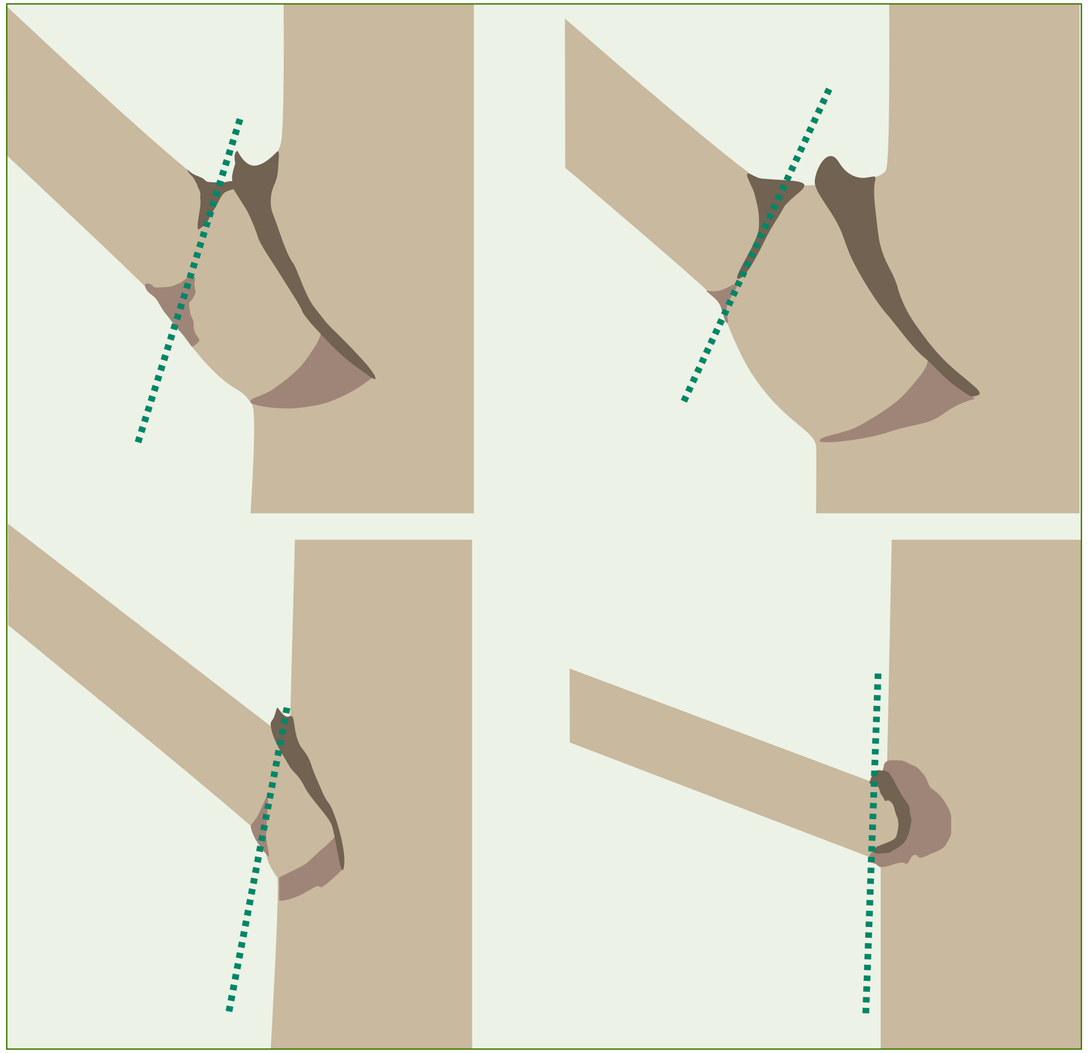


Abbildung 9: Die grüne Linie zeigt die korrekte Schnittführung vor dem Astkragen bei der Wertästung.

WIE WIRD DIE DYNAMISCHE LAUBHOLZ-GRÜNÄSTUNG UMGESETZT?

Mittels blockweiser Ästung werden zunächst alle Äste von unten nach oben bis zu einem Schaftdurchmesser von etwa 10 bis 12 cm entnommen. Bei der sich anschließenden vorgreifenden Ästung geht der Blick dann von oben nach unten. Schon beim ersten Ästungseingriff, der vorgreifenden Ästung, wird festgelegt, wie hoch später der astfreie Schaftabschnitt sein soll, indem die oberen Steiläste oder Zwiesel noch entnommen werden oder am Stamm verbleiben. Auch aus dem darunterliegenden Kronenbereich werden die stärksten Äste entnommen, während schwächere und besonders flach abgehende Äste zunächst verbleiben. Insgesamt sollte nicht mehr als 50 % des Grünkronenmaterials entnommen werden. Der nächste Ästungseingriff erfolgt, wenn die verbleibenden Grünäste etwa 4 cm Aststärke erreichen. Die technische Durchführung erfolgt mit einem Leitersystem, wobei sich das Distelleitersystem mit zwei Kurzsicherungen zum Übersteigen der verbleibenden Grünäste bewährt hat. I. d. R. sind drei Ästungsdurchgänge notwendig (Abb. 10).

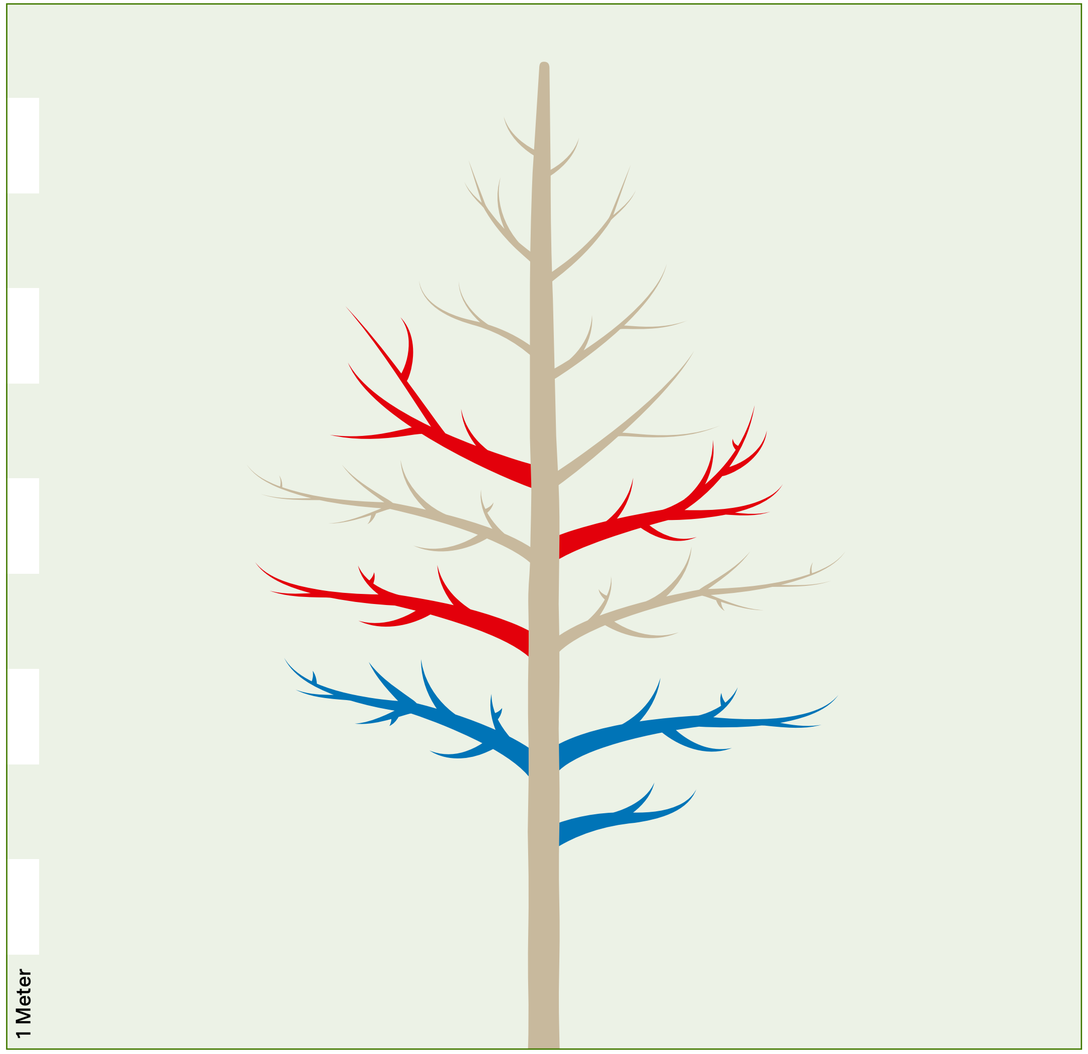


Abbildung 10: Die dynamische Ästung besteht aus den zwei Elementen blockweise Ästung (blau) und aus der vorgreifenden Ästung (rot) beide Elemente werden in einem Arbeitsschritt durchgeführt, i. d. R. sind drei Ästungsdurchgänge notwendig.

Anhang

EICHEN-MITTELWALD

NATURNÄHE UND SUKZESSIONALE STELLUNG DER WALDENTWICKLUNGSTYPEN

WET-RISIKOKARTEN

WET-KLIMAKARTEN

HINWEISE ZU DEN FFH-LEBENSRAUMTYPEN

IMPULSE FÜR ARBEITSVERFAHREN DER NATURNAHEN WALDWIRTSCHAFT

EMPFEHLUNGEN ZUR PFLANZUNG

ÜBERSICHT DER ZIELDURCHMESSER

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS (INKL. ABK. DER BAUMARTEN)

GLOSSAR

DURCHFORSTUNGSHILFEN

IMPRESSUM

EICHEN-MITTELWALD

WALDBAULICHE ENTWICKLUNG UND PFLEGE LICHTER WALDLEBENSRÄUME

- **LEITBILD**
- **RAHMENBEDINGUNGEN**
- **ZIELE**
- **WALDBAULICHE MASSNAHMEN**

LEITBILD

Im Oberholz stehen vitale Eichen und andere Laubbäume mit unterschiedlichen Stammdurchmessern, kurzen Schäften und weit ausladenden Kronen in einem sehr lockeren, parkartigen Waldbestand. Unter den Eichen dominiert auf Flächen, deren Unterholz erst vor wenigen Jahren auf den Stock gesetzt wurde, eine grasig-krautige Vegetation. Angrenzend auf älteren Hiebsflächen bilden die Stockausschläge und junge Bäume aus Kernwüchsen weitere Kronenschichten. Im Oberstand finden sich einzelne, ganz oder teilweise abgestorbene Alteichen und sonstige Laubbäume.

Durch die enge räumliche Abfolge frischer Hiebsflächen, unterschiedlich alter Stockausschlagsflächen und vorherrschender oder nachwachsender Bäume des Oberstandes ist das Bestandesbild mosaikartig vielfältig. Freiflächen mit einzelnen Bäumen und voll besonnter Gras- und Krautschicht finden sich neben saumartigen Übergangsbereichen und gehen in dicht geschlossene strauchartige Dickungen und schwache Baumhölzer über.

RAHMENBEDINGUNGEN

Waldgeschichte/Waldzustand

Die mittelwaldartige Waldbewirtschaftung ist eine historische Betriebsart, die seit dem 13. Jahrhundert in weiten Teilen Deutschlands verbreitet war. Regional wurde sie – insbesondere im Kommunalwald – bis in die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts ausgeübt. In Baden-Württemberg wurde sie danach gänzlich aufgegeben. Durchgewachsene Eichen-Mittelwälder sind heute noch Relikte dieser Wirtschaftsform.

Die Mittelwaldbewirtschaftung entwickelte sich aus dem Bedürfnis, neben der Waldweide und der Brennholz- und Rindennutzung auf der Waldfläche auch vermehrt Bauholz zu gewinnen.

In zwei Bestandesschichten sollte der Wald verschiedene Holzdimensionen und -qualitäten liefern.

Der Oberstand diente der Bau-, Werk- und Schneideholzgewinnung, die Ernte erfolgte gestaffelt nach Stärke anhand durchgewachsener Unterholzhiebe. Im Unterstand wurden Feuer- und Kohlholz, Faschinen- und Flechtmaterial, (Reb-)Pfähle und Rinden für Gerberlohe im 15- bis 30-jährigen Umtrieb mittels Stockholzhieb gewonnen. Um eine fortwährende Oberholzschicht zu begründen, wurden aus dem Unterholz geeignete Kernwüchse oder auch gut veranlagte Stockausschläge ausgewählt, sogenannte **Lassreitel** oder Lassreiser, die nicht auf den Stock gesetzt wurden. Da das gesamte Holz genutzt wurde und keine Nährstoffrückführung stattfand, kann von einer **Austragsnutzung** gesprochen werden. Die Mittelwaldbewirtschaftung war in ein striktes Regelwerk eingebunden und bedurfte zur langfristigen Fortführung straffer gesellschaftlicher Organisation und hohen Fachwissens.

Insbesondere aus naturschutzfachlichen Gründen wurde diese Betriebsart in den letzten Jahren mancherorts wieder aufgenommen.

Standortsspektrum
Der Eichen-Mittelwald kann innerhalb der planaren bis submontanen Höhenstufen grundsätzlich ein sehr weites Standortsspektrum einnehmen. Vorrangig ist er für Standorte geeignet, die forstlich sonst nur erschwert zu bewirtschaften und insbesondere für den Nadelholzanbau wenig bis ungeeignet sind. Dazu gehören mergelige und tonige Böden sowie mäßig trockene Kalk- und Dolomitverwitterungslehme, nährstoffreiche, mäßig trockene Kiessande, Kies- und Schotterlehme, grundfeuchte und wechselfeuchte kiesig-sandige Böden und Sandkerfe sowie grundfeuchte kies- und sandgründige Auenlehme. Grundsätzlich gilt, dass je reicher und wuchskräftiger der Standort ist, desto pflegeaufwändiger wird der Erhalt einer Mittelwaldstruktur.

Standortswälder / Sukzessionale Stellung
Mittelwälder sind kulturabhängige Bestände auf Standorten von Buchen- oder Hainbuchen-Schlusswaldgesellschaften. Durch die gewählte Hiebsführung werden Lichtbaumarten in den Oberstand gebracht. Im Unterstand werden stockausschlagfähige Baumarten und Sträucher begünstigt. Unterbleiben über längere Zeit Hiebsmaßnahmen, setzen sich im Unterstand zunächst schattenertragende Strauch- und Baumarten durch. Wenn höherwüchsige Schattbaumarten, vor allem Buche, Hainbuche oder Winterlinde, dabei beteiligt sind, verdrängen diese langfristig die Eichen aus der oberen Baumschicht, die vielfältige Schichtung wächst zusammen und die typische Mittelwaldstruktur geht verloren.

Ökologische Situation / Klimatische Anpassungsfähigkeit
Eichen-Mittelwälder bilden eine sehr stabile, gegen die meisten Störungen widerstandsfähige und nach Schadereignissen sehr regenerationsfähige Bestockung. Beispielsweise sind Eichen-Mittelwälder gegenüber Hitze- und Dürreperioden weitgehend resistent, da die Bäume durch ihre geringe Höhe ein günstiges Spross-Wurzel-Verhältnis aufweisen. Die Einbringung zusätzlicher, klimaanpassungsfähiger Baumarten ist nach jedem Stockholzhieb problemlos möglich.

Auch gegenüber Schädlingskalamitäten wie Schwammspinnerbefall zeigen sich Mittelwälder stabiler als Hochwälder. Sie weisen eine rasche Streumineralisierung und intensive Bodendurchwurzelung auf, die auf dicht gelagerten Böden die physikalischen Bodeneigenschaften günstig beeinflusst.

Waldnaturschutz (zu FFH-LRT, zu Natura 2000 und Arten- und Biotopschutz → WET Eichenmischwald)
Der Eichen-Mittelwald weist aufgrund der unterschiedlichen, breit gefächerten Alters- und Durchmesserverteilung im Oberholz in Kombination mit dem kurzumtriebigen Unterstand eine hohe Alters- und Durchmesserspreitung auf. Dies macht den Mittelwald strukturreich und führt zu einem großen faunistischen und floristischen Reichtum spezialisierter und gefährdeter Arten. Denn er bietet Lebensraum sowohl für Arten früher Sukzessionsstadien, die auf eine stark besonnte Kraut- oder Strauchschicht angewiesen sind, als auch für Arten, die besonntes Alt- und Totholz (v. a. alte Eichen) benötigen. Der regelmäßige Stockholzhiebsturnus imitiert Effekte na-

türlicher Störungen. Die regelmäßige Entnahme des Stockholzes begünstigt die Ausmagerung des Oberbodens bzw. den Erhalt magerer Standorte (Austragsnutzung).

Naturschutzfachlich von besonderem Wert sind die Mittelwaldstrukturen dort, wo über mehrere Waldgenerationen Alteichen und lichte Waldentwicklungsphasen vorhanden waren (Habitattradition) und wo sich Reliktpopulationen von Arten mit entsprechenden Ansprüchen finden.

Beispiele für stark gefährdete Zielarten: Baumpieper (*Anthus trivialis*), Wald-Wiesenvögelchen (*Coenonympha hero*), Brauner Eichenzipfelfalter (*Satyrium ilicis*), Platterbsen-Widderchen (*Zygaena osterodensis*), Gelbringfalter (*Lopinga achine*), Eichen-Nulleneule (*Dicycla oo*), Eremit (*Osmoderma eremita*) und Heldbock (*Cerambyx cerdo*) mit seiner xylobionten Folgefauna.

ZIELE

Langfristiges Waldentwicklungsziel

Standortsgerechter, kulturabhängiger und im Regelfall vorratsarmer Eichen-Mittelwald mit Anteilen schneideholztauglicher Stämme im Oberstand und einem Unterstand aus stockausschlagfähigen Baum- und Straucharten. Ziel sollte es sein, ein vollständiges 🕮 **Flächenfachwerk** in einem möglichst engen räumlichen Verbund zu etablieren. Artenschutz-Ziele sind gegenüber der Holzproduktion als vorrangig zu betrachten.

Baumartenanteile im Oberstand

TEi, SEi 70 – 90 % **sLb** (Els, Spe, FAh, Ul, Es, Kir, HBu, WLi, SLi, WNu, HNu, EKa, As, Bi, REr) 10 – 30 %

Baum- und Straucharten im Unterstand

TEi, SEi, Els, Spe, FAh Ul, Es, Kir, HBu, WLi, SLi, WNu, HNu, EKa, As, Bi, REr, Bu, Wei, Faulbaum, Hartriegel, Schlehe, Pfaffenhut, Weißdorn

Struktur:
Zweischichtig, lichter Oberstand mit einer Grundfläche von 5 – 10 m²/ha (max. Überschirmung 25 – 30 % vor dem Hieb), davon 8 – 16 solitäre Bäume/ha und weiteren 16 – 32 Anwärtern/ha in einzelstamm- bis truppweiser Verteilung auf der Fläche. Unterstand aus Stockausschlägen und Kernwüchsen (32 – 64 Lassreitel/ha) in 20 – 30-jährigem Umtrieb in 1 – 3 jährlichem Stockholzhiebsturnus entstanden (die Anzahl der Hiebe hängt vom Zieldurchmesser, der Gesamtflächengröße und vom Standort ab).

Die Gesamtfläche ist in Schläge (Hiebsflächen) von je 1 – 3 ha Größe unterteilt, deren Stockausschläge und Kernwüchse jeweils unterschiedliche Alter und Dimensionen haben. Auf der jeweils jüngsten Hiebsfläche verbleiben vor dem Frühjahrsaustrieb im Unterstand nur die abgeernteten Wurzelstöcke. Die Anzahl der Schläge bestimmt sich nach der Umtriebszeit und dem Stockholzhiebsturnus (🕮 **Flächenfachwerk**).

Die Flächen stehen miteinander im engen und möglichst angrenzenden Verbund, wobei der räumliche Abstand zwischen den einzelnen Stockholzhieben möglichst gering zu halten ist, um eine kontinuierliche Abfolge der strukturell und floristisch unterschiedlichen Entwicklungsphasen (Schlag-, Saum-, Gebüsch- und Waldphase) zu erreichen.

Waldbauliche Fortentwicklung der Ausgangsbestände

- Lenkung des Zuwachses auf wenige vitale, möglichst großkronige und qualitativ gute Eichen und sonstige Laubbäume, die in den nächsten Umtrieb übernommen werden sollen.
- Entwicklung eines stockausschlagfähigen Unterstandes aus Licht-, Schatt- und Halbschattbaumarten sowie Sträuchern.
- Belassen einzelner starker Alt-Eichen oder sonstiger Laubhölzer als Habitatbäume – eine Ausweisung von Habitatbaumgruppen ist in diesem Lichtwaldsystem ausgeschlossen
- Erhaltung seltener, konkurrenzschwacher Mischbaumarten (Elsbeere, Speierling, Wildobst – insbesondere Wildbirne und Wildapfel).
- Förderung entwicklungsfähiger Lassreitel als Nachwuchs für das Oberholz.
- Bei Wertholzerwartung ggf. Ästung der **Anwärterbäume**.

WALDBAULICHE MASSNAHMEN

Bewirtschaftung im Mittelwald

Ernte, Nachzucht und Pflege des Unterstandes

- Schlagweiser Aushieb des gesamten Unterstandes ohne Lassreitel in einem Umtrieb von 20 – 30 Jahren in Abhängigkeit von der Produktivität des Standorts, den angestrebten Holzdimensionen und der Gesamtfläche des **Flächenfachwerks**.
- Um kleinklimatische Bedingungen für licht- und wärmeliebende Arten günstig zu gestalten, ist auf entsprechend große Schlagflächen von mindestens 1 ha, besser 2 – 3 ha Größe zu achten. Eine Anlage und Abfolge der Schläge von Süd nach Nord begünstigt die erwünschte Besonnung.
- Entnahme der gesamten Holz-Biomasse ohne Beachtung der Derbholzgrenze mit dem Ziel des Nährstoffaustrages (FSC-zertifizierte Betriebe haben im Rahmen eines naturschutzfachlichen Konzepts erweiterte Handlungsoptionen zum Standard 3.0.).
- Auf sachgerechte Erschließung der Bestände ist zu achten.
- Bei nicht ausreichendem Bestand stockausschlagfähiger Baumarten ggf. Ergänzungspflanzung nach dem Stockholzhieb. Mitnahme des Anflugs von Pionierbaumarten (Aspe, Birke, Kiefer, Kirsche, Vogelbeere und Weide) in den Folgeaufwuchs.
- Pflege des Unterstands 3 – 5 Jahre nach dem Stockholzhieb inkl. Entnahme von Beschädigten. Je nach Standortgüte, Wuchsdynamik und Baum- und Strauchartenmischung:

- Begünstigung von Kernwüchsen vor hochschießenden Stockausschlägen, wenn möglich Ausformung von Lassreiteltrupps.
- Vereinzelung von Ruten innerhalb wieder ausschlagender Stöcke zur Stabilisierung und Zuwachslenkung.
- Entnahme unerwünschter Baumarten und Sträucher.
- Zur Erreichung der naturschutzfachlichen Ziele ist es notwendig, auch das Feinreisig von den Hiebsflächen zu räumen.
- Das Mulchen von Rückegassen bis etwa fünf Jahre nach dem Stockholzhieb kann das angestrebte, frühe Sukzessionsstadium der Bodenvegetation verlängern.

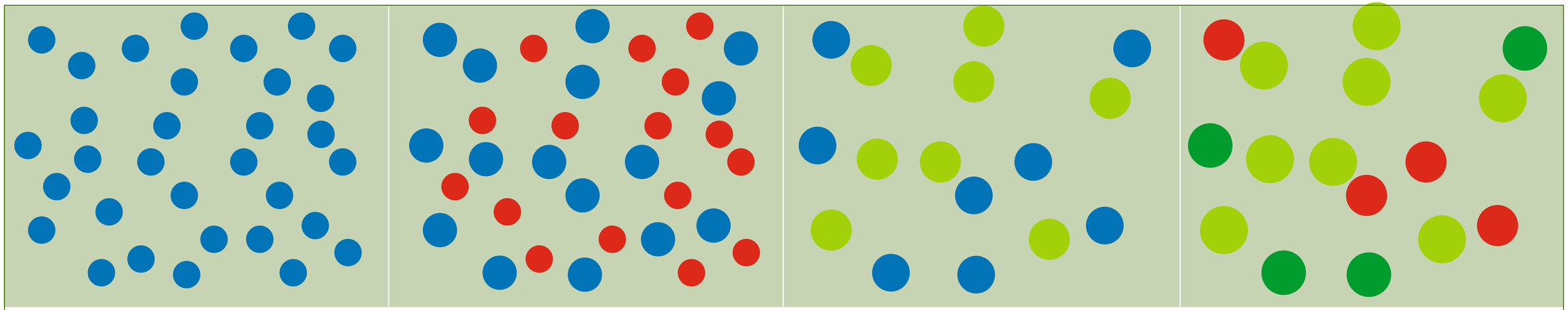
Pflege und Ernte des Oberstandes

- Einzelstammweise Ernte hiebsreifer, qualitativ hochwertiger Stämme nach Durchwachsen von mindestens fünf Umtriebszeiten; und jeweils der Hälfte weiterer, überzähliger Stämme ohne hohe Werterwartung. Es verbleiben 8 – 16 Stämme/ha des Oberstandes mit einer Grundfläche von max. 10 m²/ha. Als Richtwert soll eine Überschirmung durch den Oberstand von 30 % der Fläche zu keiner Zeit überschritten werden.
- Belassen von 16 – 32 Anwärterbäumen/ha und 32 – 64 Lassreitel/ha in guter räumlicher Verteilung über die Schlagfläche, um durch die unterschiedlichen Stärken und Dimensionen des Oberstandes (Staffelstand) dessen Nachhaltigkeit zu sichern.
- Optional können Altbäume (1 – 2 Stück/ha) von geringer Holzqualität und mit Habitatrequisiten, unter Berücksichtigung der Arbeitssicherheit, auf der Fläche belassen werden. Wenn ihre Standsicherheit nicht mehr gewährleistet ist, wird die Hiebsfolge in der Gefährdungszone bis zum Zerfall des Stammes ausgesetzt.

Nachzucht des Oberstandes (Nachwuchssicherung) (Abb. 1)

- Zur Vorbereitung auf die Freistellung können künftige Lassreitel beginnend etwa 5 – 10 Jahre vor dem Stockholzhieb in 1 – 2 Hiebsmaßnahmen gefördert werden. Diese Förderung kann mit einer Freistellung der 16 – 32 Anwärter/ha (je nach Dimension) ein bis zwei Vegetationsperioden vor dem Stockholzhieb abgeschlossen werden. Bei der Auswahl dieser Bäume sollte das vorrangige Merkmal Vitalität – vor Qualität und Verteilung – sein. Wenn möglich sollten nur Kernwüchse (ersatzweise auch gut veranlage Stockausschläge) ausgewählt werden.
- Bei der Auswahl sind Bäume ohne Wasserreiser zu bevorzugen. Ziel ist eine astfreie Schaftlänge von mindestens 6 Metern. Ggf. Ästung der Anwärterbäume.
- Bevorzugte Auswahl von selteneren Baumarten vor Eiche und sonstigen Laubbäumen.
- Bei der Nachzucht des Oberstandes sollte von erkennbaren Habitatbäumen – zur Wahrung der Arbeitssicherheit – der notwendige Abstand gehalten werden.
- Nach einem Stockholzhieb ggf. Ergänzungspflanzung, insbesondere von Eiche und Wildobstarten. Aufgrund der Wuchspotenz der Stockausschläge kann Heister- in Verbindung mit Truppflanzung erfolgen. Zum Zeitpunkt der Pflanzung ist die Konkurrenzstärke der Stockausschläge zu beachten.

Überführung von Hochwäldern in Mittelwaldstrukturen
Für die Überführung von Hochwäldern in Mittelwäldern wird die Gesamtfläche des zu überführenden Waldes zunächst in ein **Flächenfachwerk** mit annähernd gleich großen Schlägen eingeteilt. Die Anzahl der Schläge ergibt sich aus der Umtriebszeit (20 bis 30 Jahre nach Zieldurchmesser und Produktivität des Standortes) des Stockholzes und dem vorgesehenen Stockholzhiebsturnus (betriebliche Festsetzung i. d. R. 1 – 3 Jahre).



1. Umtrieb: Auswahl von 16 – 32 Lassreiteln. Bevorzugt aus Kernwüchsen oder gut veranlagten Stockausschlägen – Vitalität geht vor Qualität und Verteilung.

2. Umtrieb: Entnahme/Ernte der Hälfte der Lassreitel (**rot**).

2. und 3. Umtrieb: Die verbleibenden 8 – 16 Lassreitel werden wiederum in zwei Hälften geteilt: Die bessere Hälfte wird Oberholz (**grün**), die andere verbleibet als Oberholzanwärter (**blau**).

4. und 5. Umtrieb: Es wird anhand der Qualität entschieden, ob die verbleibenden Oberholzanwärter in den Oberstand übernommen werden (**dunkelgrün**) oder geerntet (**rot**) werden.

Abbildung 1: Schematische Darstellung der Nachzucht des Oberstandes im Eichen-Mittelwald.

Überführung aus überalterten ehemaligen Mittelwäldern und Beständen in der Hauptnutzung

- Sichtung des aufstockenden Bestandes nach Baumart und Durchmesser auf der gesamten zukünftigen Mittelwaldfläche.
- Auswahl und Kennzeichnung der Oberständer, Anwärter und Lassreitel in allen Schichten (inklusive der Habitatbäume) mit dem Ziel einer Alters- und Durchmesserspreitung. Dies erfolgt praxisgerecht häufig vorhaltend mit dem Ziel, im Nachgang des ersten Hiebs auf der Fläche nochmals die Stammzahl abzusenken.
- Beginnend in der ersten Schlagfläche: Vorbereitungshieb 2 – 3 Jahre vor dem Überführungshieb durch Entfernung der 2 – 4 stärksten Konkurrenten um die ausgewählten Oberstandsbäume und Anwärter zur Vorbereitung auf den späteren Freistand. Kronenpflege an einzelnen durchgewachsenen Zwischenständern stockausschlagfähiger Baumarten zur Anregung der Fruktifikation und Initiierung einer Naturverjüngung als Nachwuchs und zur Ergänzung des künftigen Unterstands. Wichtig ist hierbei der Erhalt der jungen und mittelalten Oberständer, um die logarithmische BHD-Verteilung des Oberstandes zu erreichen.

1. Lassreiteltrupp	2. Lassreitel	3. Anwärter-Baum	4. (Oberholz-)Anwärter-Baum	5. Oberholz-Baum	6. Stockausschläge/Kernwüchse
+ 20 – 30 Jahre	+ 20 – 30 Jahre	+ 20 – 30 Jahre	+ 20 – 30 Jahre	+ 20 – 30 Jahre	+ 20 – 30 Jahre
Alter: 0 – 30 Jahre	Alter: 20 – 60 Jahre	Alter: 60 – 90 Jahre	Alter: 80 – 120 Jahre	Alter: 100 – 150 Jahre	Erntealter: 120 – 180 Jahre
(=U)	(2 x U)	(3 x U)	(4 x U)	(5 x U)	(6 x U)

Abbildung 2: Lebensweg eines Oberholzbaumes im Mittelwald bei 20 bis 30 jährigem Umtrieb im Stockholz.

- Beginnend in der ersten Schlagfläche: Aushieb der restlichen Bäume und sonstigen Gehölze auf der jeweils anstehenden Schlagfläche (Überführungshieb). Parallel Förderung der gekennzeichneten Bäume auf der gesamten übrigen Überführungsfläche, sukzessive Folgemaßnahmen auf den anstehenden Schlagflächen.
- Wenn die Stammzahl des Ober- oder des Unterstandes zu gering und/oder keine geeigneten Baumarten für Stockausschläge vorhanden sind bzw. sich durch Naturverjüngung selbst nicht einstellen, können fehlende Nachwuchsbäume durch Heister- in Verbindung mit Trupppflanzungen ergänzt werden. I. d. R. keine Maßnahme auf den schon überführten Schlagflächen.

Überführung aus jüngeren Beständen (10 – 25 m Oberhöhe)

- Auswahl von 16 – 32 vitalen Anwärterbäumen/ha von guter Qualität. Unter naturschutzfachlichen Aspekten sollte auf eine Überschirmung von max. 30 % geachtet werden. Bei nicht ausreichender astfreier Schaftlänge ist auf 6 m nachzuästen.
- Beginnend im ersten Schlag: Vorbereitungshieb 2 – 3 Jahre vor dem Überführungshieb durch Entfernung der 2 – 4 stärksten Konkurrenten um die künftigen Anwärter.
- 1 – 3 jährlicher Turnus der Überführungshiebe in der Folge des Flächenfachwerks.

Vorbereitung der Überführung aus jüngeren Beständen (< 10 m Oberhöhe)

- Frühzeitige Mischwuchsregulierung durch flächige Ausformung von im Wachstum unterlegenen Eichen sowie trupp- bis gruppenweise Ausformung von im Wachstum unterlegenen Mischbaumarten. Je nach Konkurrenzsituation kann ein weiterer Eingriff zur Mischwuchsregulierung nötig sein.
- Nur im Herrschenden negative Auslese von Protzen, Zwieseln, Steilastigen und Krummen; Entnahme von max. 2 Bäumen je Ar (200 Bäume/ha); ggf. Ringeln in stammzahlarmen Beständen. Bei erwünschten seltenen Baumarten auch Förderung von Einzelbäumen.
- Zum Ende der Überführungsphase kann mit einer vorsichtigen Positivauslese seltener oder zu ästender Mischbaumarten und gut veranlagter Eichen-Anwärterbäume begonnen werden. Beginn der vorgreifenden Ästung an den Anwärterbäumen v. a. bei Ei, Kir, WNu.

Neubegründung von Mittelwäldern

Auf flächigen Räumungen nach Kalamitäten oder im Zuge von Erstaufforstung können Mittelwälder durch Pflanzung neu begründet werden. Die Fläche sollte eine Mindestgröße von 30 ha aufweisen. Bei nicht ausreichender Flächengröße können Neubegründungen auch an bereits bestehende Eichenbestände angegliedert werden, die dann zukünftig als Mittelwald bewirtschaftet werden (→ Überführung von Hochwäldern).

Die Gesamtfläche (mind. 30 ha) wird in **drei gleichgroße Teilflächen** geteilt, die gemeinsam begründet und dann zeitlich gestaffelt in den Mittelwald überführt werden:

Teilfläche I: **Begründung mit schnellwachsenden und seltenen Baumarten**	**Teilfläche II und III:** **Begründung mit Eiche**
30 Trupps/ha mit je 5 Pfl., regelmäßig über die Fläche verteilt, mit raschwüchsigen Lichtbaumarten wie Kir, EKa, HNu im 4 x 4 m Quadrat und einer Zentralpflanze. Zusätzlich 30 Trupps/ha mit seltenen Baumarten wie Elsbeere, Speierling, Wildapfel, Wildbirne mit je 9 Pflanzen im 2 x 2 m Verband (3 Reihen mit je 3 Pflanzen).	40 Ei-Trupps/ha mit je 20 Ei im 1,5 x 1,5 m Verband (5 Reihen mit je 4 Pflanzen). Am Rand der Trupps ggf. ergänzende Umfassung mit HBu, WLi, sofern Naturverjüngung nicht erwartet werden kann. Wildschutz durch Kleinzäune, da einige hochgradig bedrohte Schmetterlingsarten in ihrer Entwicklung auf besonnte junge Eichen angewiesen sind, die bei der Verwendung von Wuchshüllen nicht verfügbar wären.

Für alle Teilflächen gilt:

- Keine Pflanzung in den Zwischenfeldern (außer wenn die Aufforstungsfläche sehr waldfern ist).
- Bei Erstaufforstung: Tiefgrubbern und in waldfernen Lagen Pflanzung gewünschter Nebenbaumarten im Verband 4 x 2 m in den Zwischenfeldern.
- Jährliche Kultursicherung.

NATURNÄHE UND SUKZESSIONALE STELLUNG DER WALDENTWICKLUNGSTYPEN

- WAS VERSTEHT MAN UNTER NATÜRLICHER SUKZESSION?
- WAS VERSTEHT MAN UNTER NATURNÄHE DER WALDENTWICKLUNGSTYPEN?
- WIE WIRD DIE NATURNÄHE DER WALDENTWICKLUNGSTYPEN HERGELEITET?
- GILT DIE NATURNÄHE EINSTUFUNG AUCH FÜR EINZELBESTÄNDE?
- WELCHE SCHLUSSWALDTYPEN GIBT ES IN BADEN-WÜRTTEMBERG?
- SUKZESSIONALE STELLUNG UND MÖGLICHE WEGE DER SUKZESSION ZU SCHLUSSWALDTYPEN
- WELCHEN EINFLUSS HAT DER KLIMAWANDEL AUF DIE NATÜRLICHE SUKZESSION UND DIE NATURNÄHE?

WAS VERSTEHT MAN UNTER NATÜRLICHER SUKZESSION?

Unter natürlicher Sukzession versteht man die natürliche Entwicklung eines Waldbestandes ohne die lenkende Einwirkung des Menschen. Neben der vergleichbaren waldbaulichen Ausgangslage und Zielsetzung ist sie Teil des Dreiklangs eines jeden Waldentwicklungstyps. Am Ende der natürlichen Sukzession stehen sogenannte Schlusswaldtypen, die die **potentielle natürliche Vegetation** (PNV) am jeweiligen Standort darstellen. Die natürliche Sukzession zum Schlusswald kann in sehr unterschiedlich langen Zeiträumen erfolgen.

WAS VERSTEHT MAN UNTER NATURNÄHE DER WALDENTWICKLUNGSTYPEN?

Die Naturnähe der Waldentwicklungstypen wird über den Bestockungsanteil der gebietsheimischen Baumarten im Waldentwicklungstyp definiert. Der Bezugsraum für die Bestimmung der Eigenschaft „gebietsheimisch“ ist die WET-Region (→ **Regionale Gliederung der Waldentwicklungstypen**, Abb. 6). Das bedeutet, die Baumart muss innerhalb der WET-Region als Bestandteil einer PNV vorkommen. Je höher der Anteil gebietsheimischer Baumarten im jeweiligen Waldentwicklungstyp ist, desto naturnäher ist dieser. Für die beiden höchsten Naturnähe-Kategorien „sehr naturnah“ und „naturnah“ gilt zudem, dass die Hauptbaumarten des Regional- oder Zonalwaldes der standortskundlichen regionalen Einheit, in welcher der Waldentwicklungstyp liegt, Mindestwerte erreichen müssen.

WIE WIRD DIE NATURNÄHE DER WALDENTWICKLUNGSTYPEN HERGELEITET?

Alle Bestände eines Waldentwicklungstyps innerhalb eines Bezugsraums in einer WET-Region werden bezüglich der Baumartenzusammensetzung einer Naturnähe-Stufe zugeordnet. Hierfür wird der Anteil gebietsheimischer Baumarten im Waldentwicklungstyp bestimmt (Tab. 2) und nach den Kriterien einer Naturnähe-Stufe zugeordnet (Tab. 1). Die Bewertung der Naturnähe der Waldentwicklungstypen wird in fünf Stufen durchgeführt: „sehr naturnah“, „naturnah“, „bedingt naturnah“, „kulturbetont“, „kulturbestimmt“. Die geforderten Schwellenwerte der Mindestanteile gebietsheimischer Baumarten und die Bezeichnung der Naturnähe-Stufen entsprechen denen, die auch für die Ansprache der Naturnähe in der Bundeswaldinventur festgesetzt sind.

Tabelle 1: Übersicht gebietsheimischer Baumarten nach WET-Regionen.
gebietsheimisch nicht gebietsheimisch *Quelle: FVA BW*

Baumartenkürzel	Name deutsch	Räumliche Einschränkung	Oberrheinisches Tiefland	Odenwald	Südschwarzwald	Nordschwarzwald	Neckarland kollin*	Neckarland submontan	Schwäbisch-Fränkischer Wald und Virngrund	Baar-Wutach	Schwäbische Alb	Alpenvorland: Altmoräne und nördliches Oberschwaben	Alpenvorland: Jungmoräne (mit Hegau, Klettgau und Adelegg)
Laubbäume			**1**	**2**	**3.1**	**3.2**	**4.1**	**4.2**	**4.3**	**5**	**6**	**7.1**	**7.2**
As	Aspe												
BAh	Bergahorn												
Bu	Rotbuche												
BUl	Bergulme												
BWe	Bruchweide												
EKa	Edelkastanie	Nur kollin und submontan											
Els	Elsbeere												
Es	Esche												
FAh	Feldahorn												
FEi	Flaumeiche	in 6 nur Traufzone in 7.2 nur Klettgau											

			1	2	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5	6	7.1	7.2
FlU	Flatterulme												
FUl	Feldulme												
GEr	Grauerle												
GPa	Graupappel												
HBu	Hainbuche												
Ilx	Europ. Stechpal-me	in 2 & 3: nur Gebiete mit ozeanischer Klimatönung; in 5 nur 5/04											
KBi	Karpatenbirke												
Kir	Vogelkirsche												
MBi	Moorbirke												
Meb	Mehlbeere												
SAh	Spitzahorn												
SBi	Sandbirke												
SEi	Stieleiche												
REr	Roterle												
SiP	Silberpappel												
SLi	Sommerlinde												
SPa	Schwarz-pappel												
Spe	Speierling												
SWe	Silberweide												
SaW	Salweide												
TEi	Traubeneiche												

			1	2	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5	6	7.1	7.2
TKr	Gew. Traubenkirsche												
Vb	Vogelbeere												
Wa	Wildapfel	Status unklar (unsichere Differenzierung von ver wilderten Kulturformen) im Auwald und auf trockenen/sonnigen Hängen											
Wb	Wildbirne	Status unklar (unsichere Differenzierung von ver wilderten Kulturformen); in (wärmeliebenden) Eichen-Hainbuchenwäldern und Eichen-Trockenwäldern											
WLi	Winterlinde												
WNu	Walnuss	Nur kollin und submontan											
Nadelbäume													
Eb	Eibe												
ELä	Europäische Lärche												
Fi	Gemeine Fichte	Nicht kollin											
Kie	Waldkiefer												
MKi	Moorkiefer	WG 3 & WG 5 ab montan; WG 7.2 nicht kollin											
Ta	Weißtanne												

* Mit Stromberg, Hohenloher Ebene und Bauland

Tabelle 2: Kriterien zur Bestimmung der Naturnähe-Stufe der Waldentwicklungstypen auf Ebene des Forstbetriebs oder anderer Bezugsräume.

Naturnähe-Stufe	**Anteil gebietsheimischer Baumarten (BA) und regional-zonaler Hauptbaumarten (HBa)*** (Tab. 3)	**Bodenvegetation**
sehr naturnah	> 90 % HBa > 50 %	weitgehend natürliches Arteninventar
naturnah	> 75 % HBa > 30 %	weitgehend natürliches Arteninventar
bedingt naturnah	≥ 50 %	geringe, reversible Veränderungen im Arteninventar
kulturbetont	≥ 25 %	deutliche Veränderungen im Arteninventar
kulturbestimmt	Alle sonstigen WET	deutliche Veränderungen im Arteninventar, teilweise neue Artenkombinationen

*Nur für WET auf zonalen Standorten. Bei WET auf azonalen Standorten (z. B. Auen, Moore, Missen) sind zur Naturnähe-Einstufung die Hauptbaumarten der lokalen Standortswälder heranzuziehen.

Tabelle 3: Regional-zonale Hauptbaumarten der WET-Regionen

WET-Region	Name	Höhenstufen	Hauptbaumarten
1	Oberrheinisches Tiefland	planar	Bu-HBu-TEi-SEi-Es
		kollin	Bu-TEi
2	Odenwald		Bu-TEi
3.1	Südschwarzwald	kollin/submontan	Bu-Ta-TEi
		montan/hochmontan	Bu-Ta
3.2	Nordschwarzwald	kollin/submontan	Bu-Ta-TEi
		montan/hochmontan	Bu-Ta
4.1	Neckarland kollin		Bu-HBu-TEi
4.2	Neckarland submontan		Bu-HBu-TEi-Ta
4.3	Schw.-Fränk. Wald und Virngrund		Bu-Ta
5	Baar-Wutach	kollin/submontan	Bu-Ta-TEi
		montan	Bu-Ta
6	Schwäbische Alb		Bu
7.1	Südw. Alpenvorland Jungmoräne	kollin/submontan	Bu
		montan/hochmontan	Bu-Ta
7.2	Südw. Alpenvorland Altmoräne	kollin/submontan	Bu
		montan	Bu-Ta

GILT DIE NATURNÄHE EINSTUFUNG AUCH FÜR EINZELBESTÄNDE?

Nein. Die Naturnähe-Einstufung ist speziell auf die Ebene der Waldentwicklungstypen innerhalb einer WET-Region bezogen. Damit kann keine Aussage über die Naturnähe von Einzelbeständen im Waldentwicklungstyp getroffen werden. Diese wird über den Anteil standortsheimischer Baumarten der jeweiligen lokalen natürlichen Waldgesellschaft bestimmt.

WELCHE SCHLUSSWALDTYPEN GIBT ES IN BADEN-WÜRTTEMBERG?

In Baden-Württemberg ist von den Schlusswaldtypen der Buchen-Mischwald der flächenmäßig bedeutsamste, da er auf vielen Waldflächen in Baden-Württemberg die potentielle natürliche Waldgesellschaft repräsentiert. Deutlich seltener ist der Tannen-Mischwald mit regionalen Schwerpunkten in den Mittelgebirgen. Im Zuge des Klimawandels hat dieser als PNV bereits Flächen verloren; ein Trend der sich voraussichtlich fortsetzen wird. Der Buntlaubbaum-Mischwald auf frischen und feuchten Standorten bildet die natürliche Bestockung auf stark wechselfeuchten, vernässenden oder grundwassernahen Standorten der planaren bis submontanen Höhenstufe sowie teilweise auch in den Fluss- und Stromauen. Er ist von Hainbuchen, Eschen und Bergahorn geprägt und bringt in der natürlichen Sukzession nur geringe Eichenanteile hervor. Der Buntlaubbaum-Mischwald auf trockenen Standorten ist im Schlusswaldstadium von Hainbuchen und Linden geprägt und beinhaltet höhere Eichenanteile. Flächenhafte Vorkommen besitzt er vor allem in der standörtlich veränderten, trockengefallenen Stromaue des Rheins. Zunehmende Bedeutung wird er im Klimawandel auch auf planar-kollinen Standorten mit knappem Wasserhaushalt bekommen, etwa auf sonnseitig exponierten Hängen mit Tonsubstraten im Wuchsgebiet Neckarland. Der Tannen- und der Buntlaubbaum-Mischwald frischer Standorte können auch als Sukzessionsstadien in Entwicklung zum Buchen-Mischwald auftreten, weshalb sie auch als Zwischenwaldtypen aufgeführt werden.

Weitere in Baden-Württemberg vorkommende Schlusswaldtypen sind z. B. Moorwälder, Bruch-, Sumpf- und Bachauewälder, Steppenheidewälder, Schlucht- und Blockhangwälder. Diese kommen in der Regel kleinflächig auf mehr oder weniger extremen Standorten vor. Sie haben hohe Bedeutung für den Naturschutz und unterliegen dem gesetzlichen Biotopschutz. Von diesen Schlusswaldtypen ist nur der Fichten-Kiefern-Moorwald als eigener Waldentwicklungstyp beschrieben worden. Die übrigen Schlusswaldtypen werden aufgrund ihrer landesweit nur geringen flächenmäßigen Ausdehnung nicht als eigene Waldentwicklungstypen ausgewiesen. Sie gehen mit ihrer Fläche in anderen Waldentwicklungstypen auf.

SUKZESSIONALE STELLUNG UND MÖGLICHE WEGE DER SUKZESSION ZU SCHLUSSWALDTYPEN

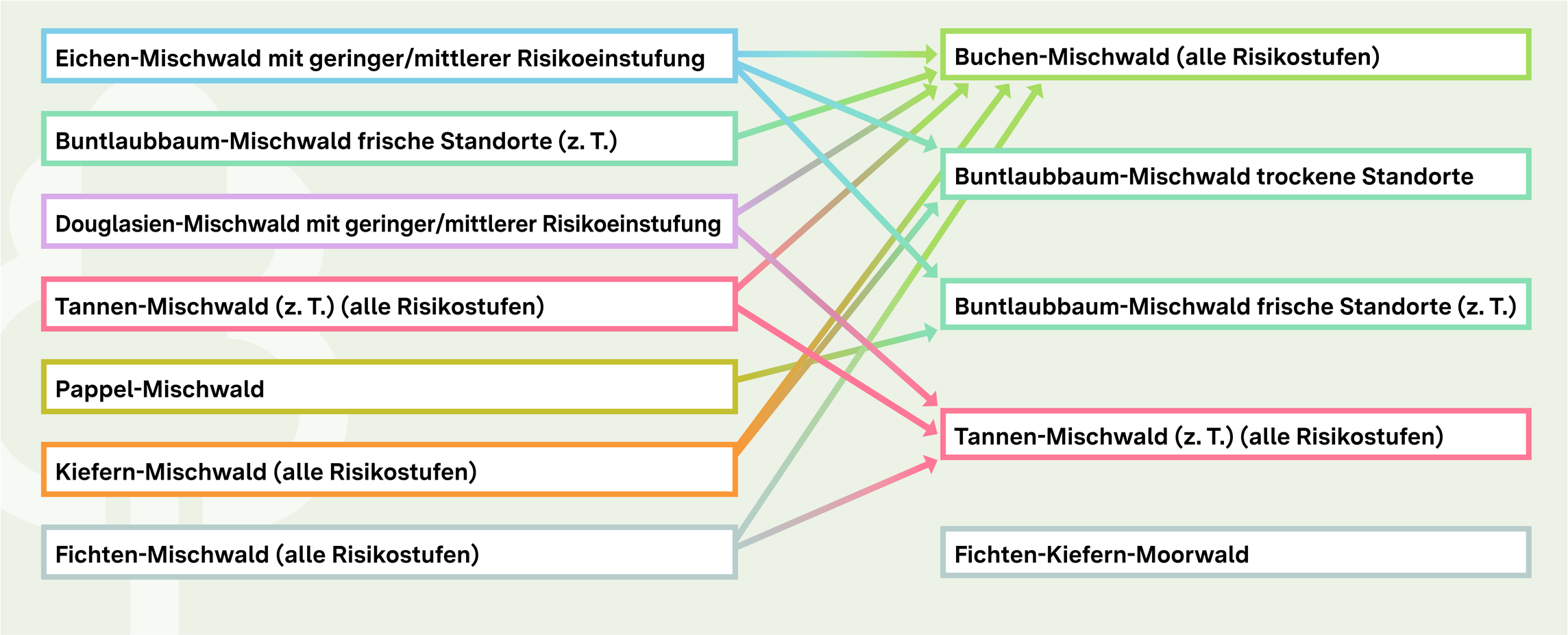
Die nachfolgende Abbildung gibt mögliche Pfade der natürlichen Sukzession wieder, die sich standortsbedingt aus gegebenen Bestandessituationen eröffnen können (Abb. 3). Als Orientierungshilfe für die waldbauliche Planung lässt sich hieraus ableiten, welche Waldentwicklungsziele bei gegebener Ausgangsbestockung mittel- bis langfristig mit vergleichsweise geringem Steuerungsaufwand erreichbar sind. Flächenmäßig in Baden-Württemberg sehr geringfügig vorkommende Schlusswaldtypen sind in der Abbildung nicht dargestellt. Weitere Waldentwicklungstypen, wie Kiefern-, Eichen-, Fichten-, Douglasien und Pappel-Mischwälder sind grundsätzlich kulturabhängig und stellen in Baden-Württemberg, von flächenmäßig untergeordneten Ausnahmen abgesehen, nur Pionier- oder Zwischenwaldtypen der natürlichen Waldentwicklung dar.

WELCHEN EINFLUSS HAT DER KLIMAWANDEL AUF DIE NATÜRLICHE SUKZESSION UND DIE NATURNÄHE?

Die Gültigkeit des Konzepts der PNV ist auch vor dem Hintergrund der bereits erfolgten Klimaverschiebungen bislang noch nicht in Frage gestellt worden. Zieht man jedoch in Betracht, dass weitergehende klimatische Veränderungen sehr wahrscheinlich sind, wird sich in Zukunft auch die PNV in Teilen Baden-Württembergs verändern. Das bedeutet, dass neue, bisher nicht vorkommende Schlusswaldtypen auftreten werden, wogegen angestammte Schlusswaldtypen Areale verlieren oder ganz verschwinden. Vor diesem Hintergrund werden zukünftig die möglichen sukzessionalen Pfade zu Schlusswaldtypen und die darauf basierende Einstufung der Naturnähe von Waldentwicklungstypen an das erwartete dynamische Geschehen angepasst werden müssen. Fachliche Grundlage dafür sind in ersten Ansätzen erarbeitet worden*, müssen aber noch einen breiteren Konsens finden, bevor sie in normsetzende Bewertungen einfließen können.

* Hinze, J., Albrecht, A., Michiels, H.-G. (2023): **Climate-Adapted Potential Vegetation - A European Multiclass Model Estimating the Future Potential of Natural Vegetation. Forests 14, 239.**

Abbildung 3: Sukzessionale Stellung der Waldentwicklungstypen und mögliche Wege der spontanen, ungelenkten Sukzession zu Schlusswaldtypen.



WET-RISIKOKARTEN

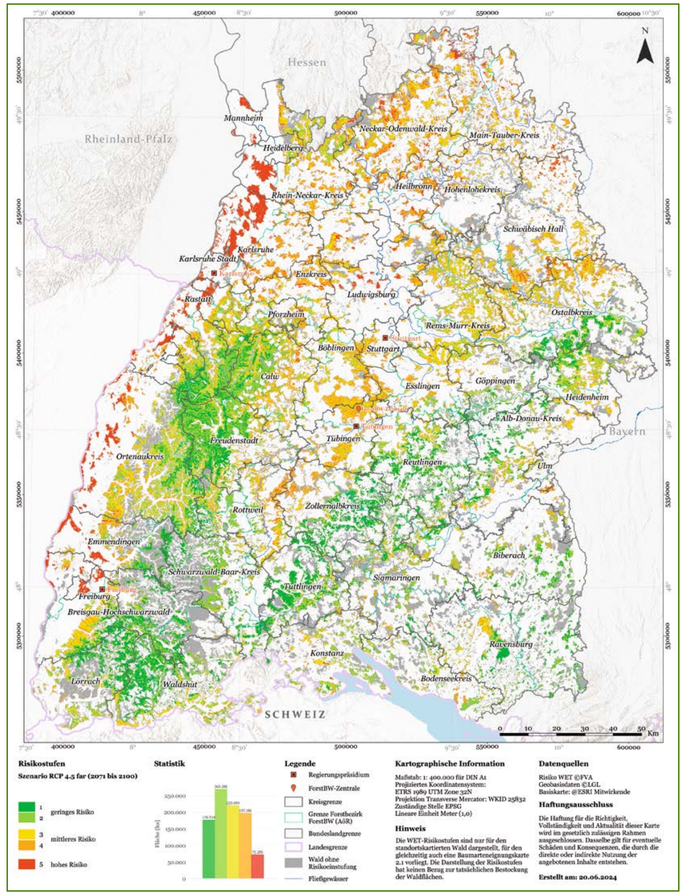


Abbildung 4: ⊕ **WET-Risikokarte Buchen-Mischwald** (hohe Auflösung); Ersteller: LFV FGeo; Modellierung: FVA; Kartengrundlage: LGL

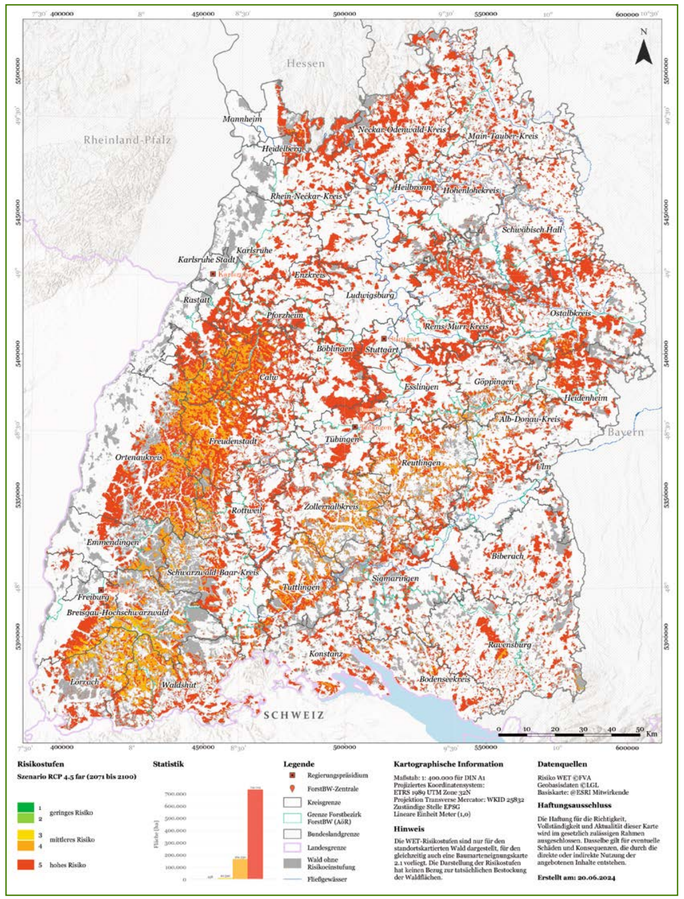


Abbildung 5: ⊕ **WET-Risikokarte Fichten-Mischwald** (hohe Auflösung); Ersteller: LFV FGeo; Modellierung: FVA; Kartengrundlage: LGL

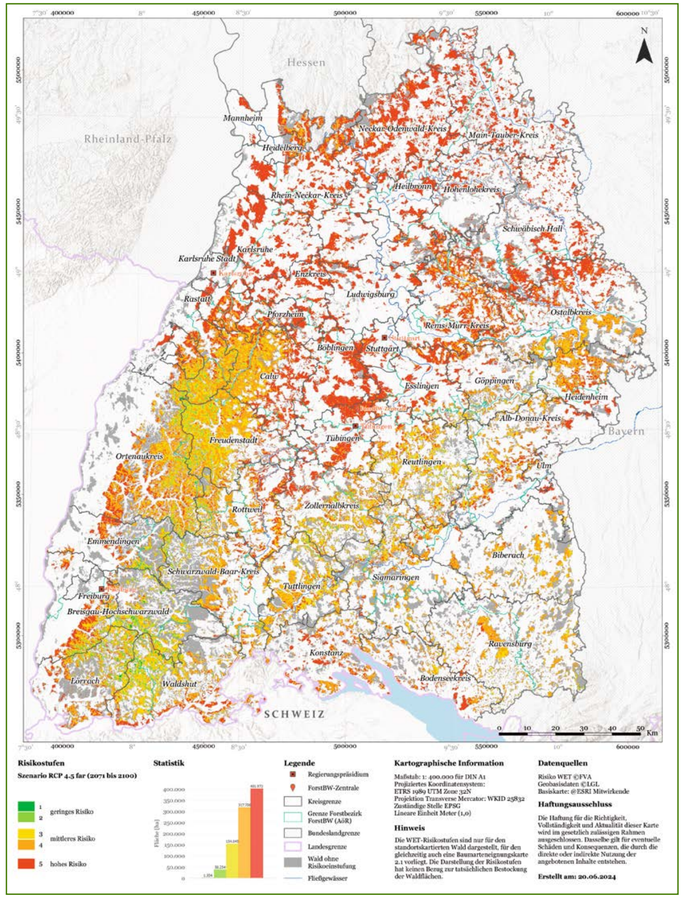


Abbildung 6: ⊕ WET-Risikokarte Tannen-Mischwald (hohe Auflösung); Ersteller: LFV FGeo; Modellierung: FVA; Kartengrundlage: LGL

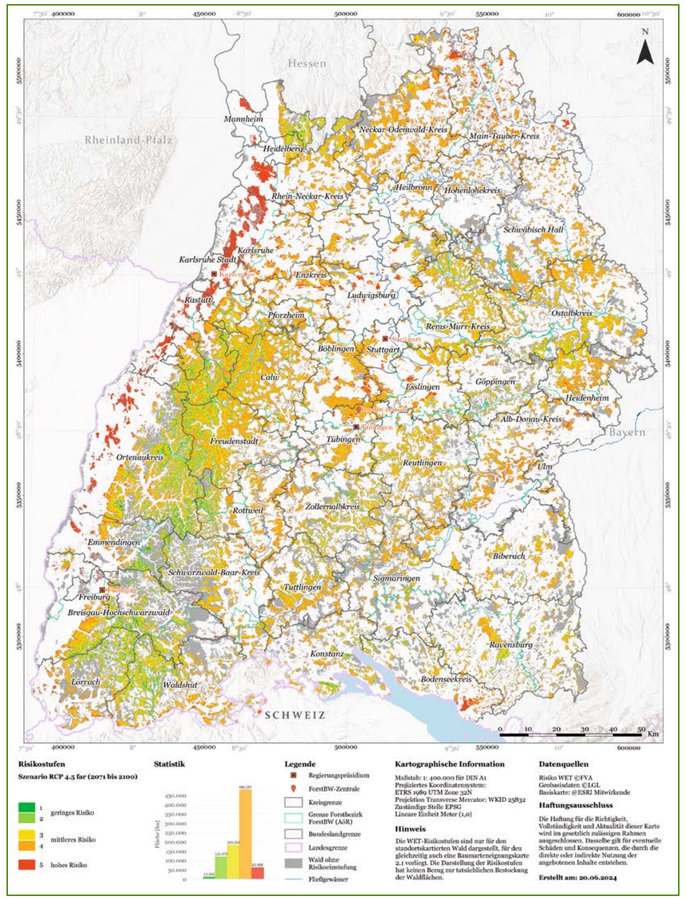


Abbildung 7: ⊕ WET-Risikokarte Douglasien-Mischwald (hohe Auflösung); Ersteller: LFV FGeo; Modellierung: FVA; Kartengrundlage: LGL

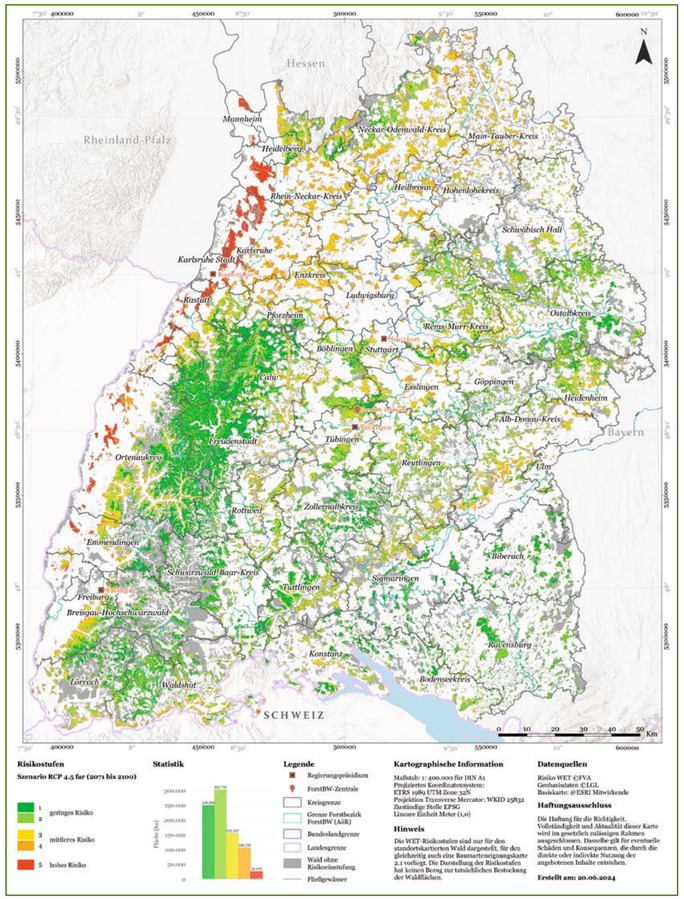


Abbildung 8: ⊕ WET-Risikokarte Kiefern-Mischwald (hohe Auflösung); Ersteller: LFV FGeo; Modellierung: FVA; Kartengrundlage: LGL

WET-KLIMAKARTEN

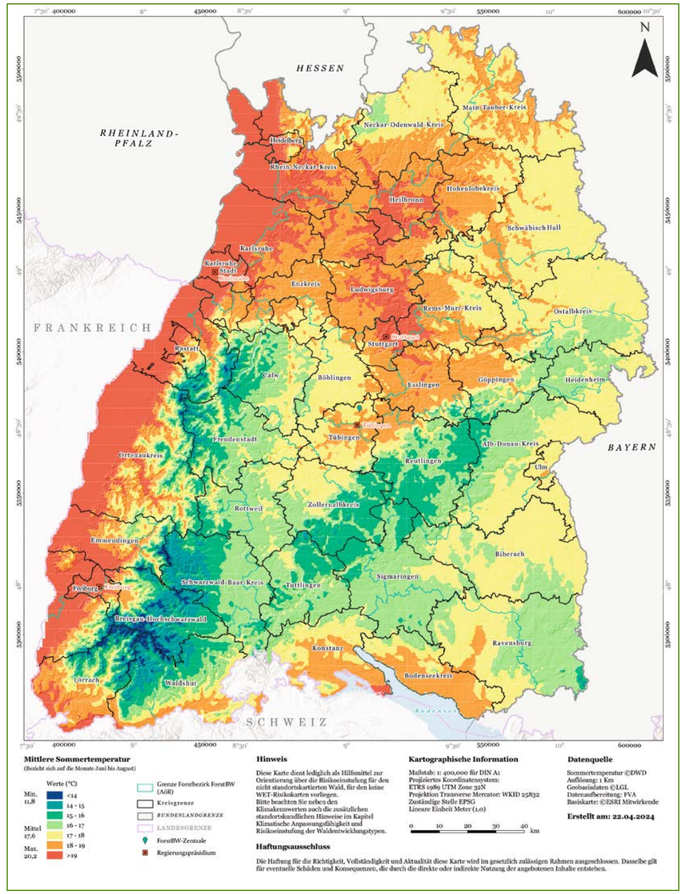


Abbildung 9: ⊕ **WET-Klimakarte Mittlere Sommertemperatur (1991 – 2020)** (hohe Auflösung); Ersteller: LFV FGeo; Daten: DWD; Datenaufbereitung: FVA; Kartengrundlage: LGL

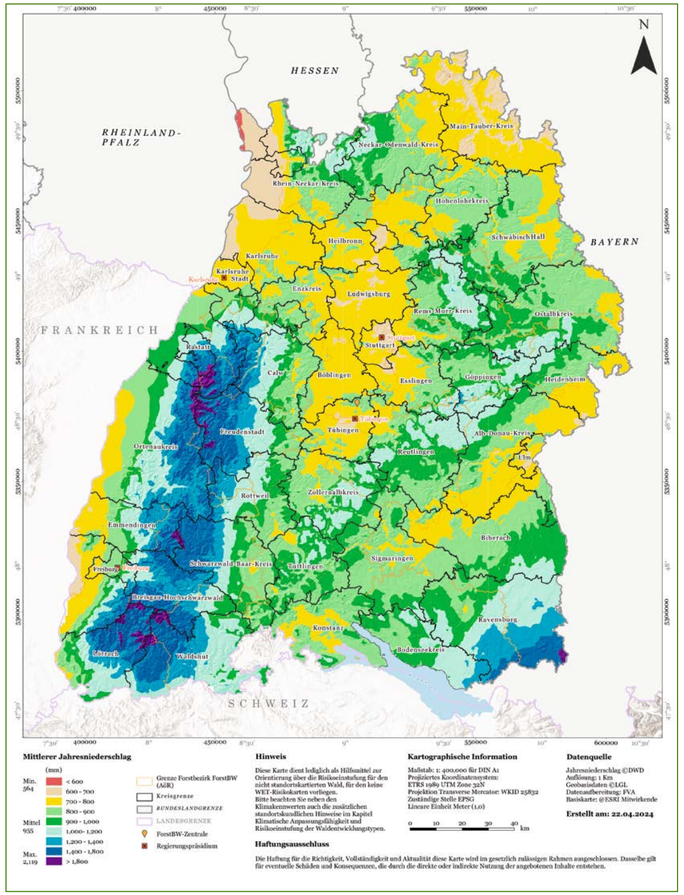


Abbildung 10: ⊕ **WET-Klimakarte Mittlerer Jahresniederschlag (1991 – 2020)** (hohe Auflösung); Ersteller: LFV FGeo; Daten: DWD; Datenaufbereitung: FVA; Kartengrundlage: LGL

HINWEISE ZU DEN FFH-LEBENSRAUMTYPEN

Waldbestände werden als FFH-Lebensraumtyp erfasst, sofern der natürliche Standort und die Bodenvegetation übereinstimmen und die Mindestanteile lebensraumtypischer Baumarten erreicht werden: Hauptbaumarten führend[1], Haupt- und Nebenbaumarten mind. 50 %, Haupt-, Neben- und Pionierbaumarten mind. 70 %.

Ausnahme für die Buchen-LRT 9110 und 9130:
Die Buche muss führende Baumart sein und einen Anteil von mindestens 40 % aufweisen.

[1] führende Baumarten = häufigste Baumarten, die auch Anteile von weniger als 50 % haben können.

Tabelle 4: Baumarten der FFH-Lebensraumtypen.

		Hainsimsen-Buchenwälder	Waldmeister-Buchenwälder	Subalpine Buchenwälder	Orchideen-Buchenwälder	Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder	Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder	Schlucht- und Hangmischwälder	Bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen	Moorwälder	Auenwälder mit Erle, Esche, Weide	Hartholzauwälder	Steppen-Kiefernwälder	Bodensaure Nadelwälder	Pannonische Flaumeichenwälder***
BA-Kürzel	**Baumart**	**9110**	**9130**	**9140**	**9150**	**9160**	**9170**	**9180**	**9190**	**91D0**	**91E0**	**91F0**	**91U0**	**9410**	**91H0**
Laubbäume															
As	Aspe	P	P		P	P	P	P	N	P	P	P		P	
BAh	Bergahorn	N	N	H	N	N	P	H			N	N		P	
Bi	Moorbirke / Sandbirke	P	P		P	P	P	N	H	H	P	P		N	
Bu	Buche	H	H	H	H			N	H					N	X
BUl	Bergulme		N	N				H							
EKa*	Edelkastanie	N	P												
Els	Elsbeere				N		N								X
Es	Esche		N	N	N	N	P	H	P		H	H			X

H: Hauptbaumarten, N: Nebenbaumarten, P: Pionierbaumarten

BA-Kürzel	Baumart	9110	9130	9140	9150	9160	9170	9180	9190	91D0	91E0	91F0	91U0	9410	91H0
FAh	Feldahorn		P		N	N	N	N				N			
FEi	Flaumeiche						N								X
FlU	Flatterulme					N						H			
FUl	Feldulme					N		P			N	H			
GEr	Grauerle										H	N			
HBu	Hainbuche	N	N			H	H	N	H			N			X
Kir	Vogelkirsche	P	P		P	N	N	P				P			
Meb	Mehlbeere	P	P		N		P	N					H	P	
aPa	autochthone Pappel											N			
REr	Roterle	P				N	P	P	P		H	P		P	
SAh	Spitzahorn		N		P			H							
SEi	Stieleiche	P	N		N	H	H	N	H		N	H	N		
SLi	Sommerlinde		N		N		N	H							X
SPa	Schwarzpappel										N	H			
Spe	Speierling						N								X
TEi	Traubeneiche	N	N		N	H	H	H	H				N		
TKr	Traubenkirsche					N		P			H	N			
Vb	Vogelbeere	P	P	N	P	P	P	N	P	P	P			N	
Wa	Wildapfel											N			X
Wb	Wildbirne						P								X
Wei	Weide	P	P		P	P	P	P	P	N	H	N		P	
WLi	Winterlinde	N			N	N	N	H				N			X
ZEi	Zerreiche														X

BA-Kürzel	Baumart	9110	9130	9140	9150	9160	9170	9180	9190	91D0	91E0	91F0	91U0	9410	91H0
Nadelbäume															
BKi	Bergkiefer									H					
Eb	Eibe		N												
Fi*	Fichte	N	N	N	N			N		H				H	
Kie**	Waldkiefer	N	P		P		P	N	N	H			H	N	
SKi	Schwarzkiefer														X
Ta*	Weißtanne	H	H	H	N	N		N						H	

H: Hauptbaumarten, N: Nebenbaumarten, P: Pionierbaumarten

* nicht in allen regionalen Einheiten und Höhenstufen lebensraumtypisch
** im LRT 9110: nur auf wuchsschwachen, stark sauren Standorten Nebenbaumart / im LRT 9130, 9150, 9170: begleitend vorkommend; nur in Kontakt mit natürlichen Kiefern-Waldgesellschaften standortsheimischer Bestandteil des LRT

*** Das Vorkommen des LRT Pannonische Flaumeichenwälder ist für Deutschland bislang nicht offiziell gemeldet. Grundlage für die lebensraumtypischen Baumarten: Oberdorfer 1992: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil IV Wälder und Gebüsche, Ass. *Quercetum pubescenti-petreae* und EU-Kom 2013: Interpretation Manual of European Union Habitats.

→ **Übersicht über regionale Einheiten und zonale Verbreitung**, Tab. 5

Tabelle 5: Übersicht über regionale Einheiten und zonale Verbreitung (Höhenstufen) in denen die Baumarten Edelkastanie, Fichte und Tanne als Haupt- oder Nebenbaumart Bestandteil des jeweiligen FFH-LRT sind.
lebensraumtypisch nicht lebensraumtypisch

	9110	**9130**	**9150**	**9160**	**9180**
EKa	**N** 1/02; 1/02al; 1/02be; 1/03 2/02; 2/03; 2/03al; 2/04 3/03; 3/03al; 3/04al; 3/07; 3/10; 3/11; 3/12 5/04				
Fi	**N (vereinzelt)** **Ab montaner Höhenstufe** WET Region 3.1 u. 3/03; 3/03al; 3/04; 3/05; 3/06; 3/06al; 3/07; 3/08 **N (vereinzelt)** 4/25 5/01; 5/02; 5/03 6/06al 7/01; 7/02; 7/03; 7/06; 7/07; 7/07al; 7/08; 7/08al; 7/10; 7/11	**N (vereinzelt)** **ab montaner Höhenstufe** 3/04; 3/05; 3/06; 3/07; 3/08; 3/09; 3/13; 3/14 **N (vereinzelt)** 4/25 5/01; 5/02; 5/03 6/06al 7/01; 7/02; 7/03; 7/06; 7/07; 7/07al; 7/08; 7/08al; 7/10; 7/11	**N (vereinzelt)** 7/08		**N (vereinzelt)** 7/08

	9110	**9130**	**9150**	**9160**	**9180**
Ta	**H ab submontaner Höhenstufe, sonst N:** WET-Region 3.1 u. 3.2 **H** 4/22; 4/23; 4/24; 4/25; 5/01; 5/02; 5/03; 6/06al; 7/06; 7/07; 7/07al; 7/08; 7/08al; 7/10 **N** 4/14; 4/20; 4/21; 4/25al; 4/26 5/04 6/07 7/03; 7/05; 7/06al; 7/09; 7/11		**N** in den genannten regionalen Einheiten zu den LRT 9110 und 9130	**N** in den genannten regionalen Einheiten zu den LRT 9110 und 9130	**N** in den genannten regionalen Einheiten zu den LRT 9110 und 9130

IMPULSE FÜR ARBEITSVERFAHREN DER NATURNAHEN WALDWIRTSCHAFT

Die Auflistung beschreibt gängige Arbeitsverfahren. Sie hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die entsprechende Ausgestaltung und Umsetzung der Verfahren liegt im Verantwortungsbereich des Forstbetriebes.

Bei geschädigten Beständen ist, wo möglich, die voll- oder teilmechanisierte Aufarbeitung zu bevorzugen.

Auf der Informationsplattform ⊕ **Holzernteverfahren der FVA** können einzelne Verfahrensbeschreibungen nachgelesen werden.

Motormanuelle Holzernte

Vollmechanisierte Holzernte
(bei Rückegassenabstand 20 m)

Teilmechanisierte Holzernte
(bei Rückegassenabstand > 20 m)

Langholz

Kurzholz

→ LAUBBAUM-DOMINIERTE WET

→ NADELBAUM-DOMINIERTE WET

LAUBBAUM-DOMINIERTE WET

befahrbare Lagen (Hangneigung < 30 % (30-50 % mit Traktions-hilfswinde)	**nicht befahrbare Lagen** (Erschließung mit Seiltrassen, Erschließung mit Maschinen-wegen, Blocküberlagerung, Weichböden)

Jungdurchforstung (JDf) (motormanuelle Holzernte)

• Vollernter-Tragschlepper-Verfahren • Hangvollernter-Hangtrag-schlepper-Verfahren • (Hang-)Vollernter-Verfahren mit Vorrücken aus dem Mit-telblock; z. B.: Kombiniertes Seillinienverfahren • (Hang-)Vollernter-Verfahren mit Zufällen aus dem Mittel-block • (motormanuelle Holzernte)	• Vollernter-Verfahren mit Vorrücken aus dem Mittel-block (Maschinenwege) • Seilkran-Verfahren • (motormanuelle Holzernte)

Altdurchforstung (ADf)

• Rohschaftverfahren • Sortimentsverfahren z. B.: Holzernte im Übergangs-gelände (bis 50 % Hangnei-gung) – Kurzholz	• Rohschaftverfahren z. B.: Seilbagger-Verfahren – Kurzholz • Sortimentsverfahren
• Vollernter-Tragschlepper-Verfahren • Hangvollernter-Hangtrags-chlepper-Verfahren	• Vollernter-Verfahren mit Vorrücken aus dem Mittel-block (Maschinenwege) • Seilkran-Verfahren • Gebirgsharvester-Verfahren
• (Hang-)Vollernter-Verfah-ren mit Zufällen aus dem Mittelblock z. B.: Königs-bronner Harvesterverfahren im Laubholz • (Hang-)Vollernter-Verfahren mit Vorrücken aus dem Mit-telblock	

Vorratspflege (Vpfl)

● Rohschaftverfahren ● Sortimentsverfahren ● z. B.: (Stark-)Holzernte im Übergangsgelände (bis 50 % Hangneigung) – Kurzholz	● Rohschaftverfahren z. B.: Seilbagger-Verfahren – Kurzholz ● Sortimentsverfahren

Ernte und Verjüngung (E&V)

● Rohschaftverfahren z. B.: Roh-Roh-Verfahren ● Sortimentsverfahren z. B.: Starkholzernte im Übergangsgelände (bis 50 % Hangneigung) – Kurzholz	● Rohschaftverfahren z. B.: Seilbagger-Verfahren – Kurzholz ● Sortimentsverfahren

NADELBAUM-DOMINIERTE WET

befahrbare Lagen (Hangneigung < 30 % (30-50 % mit Traktionshilfs-winde)	**nicht befahrbare Lagen** (Erschließung mit Seiltrassen, Erschließung mit Maschinenwe-gen, Blocküberlagerung, Weich-böden)

Jungdurchforstung (JDf)

● Vollernter-Tragschlepper-Verfahren ● Hangvollernter-Hangtrag-schlepper-Verfahren ● Es bietet sich ein gestaffel-tes Vorgehen in der Erst-durchforstung, mit einem zeitlichen Versatz von etwa 3 Jahren an:	● Vollernter-Verfahren mit Vorrücken aus dem Mittel-block (Maschinenwege) ● Vollbaumverfahren mit dem Durchzugsentaster ● Seilkran-Verfahren ● (motormanuelle Holzernte)

· Erster Eingriff: Feinerschließung + Kranzone · Zweiter Eingriff: Kranzone und Mittelblock ● bei Ausgangszahlen > 4.000 Stück/ha Leitergangverfahren ● (Hang-)Vollernter-Verfahren mit Vorrücken aus dem Mittelblock z. B.: Kombiniertes Seillinienverfahren ● (Hang-)Vollernter-Verfahren mit Zufällen aus dem Mittelblock ● Vollbaumverfahren mit dem Durchzugsentaster (motormanuelle Holzernte)	

Altdurchforstung (ADf)

● Vollernter-Tragschlepper-Verfahren ● Hangvollernter-Hangtragschlepper-Verfahren	● Rohschaftverfahren z. B.: Seilbagger-Verfahren – Kurzholz; Restentastung mit dem Durchzugsentaster ● Sortimentsverfahren
● (Hang-)Vollernter-Verfahren mit Zufällen aus dem Mittelblock z. B.: Königsbronner Harvesterverfahren – Kurzholz; Königsbronner Starkholzverfahren – Langholz ● Vollbaumverfahren mit dem Durchzugsentaster	● Vollernter-Verfahren mit Vorrücken aus dem Mittelblock (Maschinenwege) ● Vollbaumverfahren mit dem Durchzugsentaster ● Seilkran-Verfahren ● Gebirgsharvester-Verfahren

Vorratspflege (Vpfl)

- Sortimentsverfahren
  z. B.: (Stark-)Holzernte im Übergangsgelände (bis 50 % Hangneigung) – Kurzholz Todtmooser-Verfahren – Kurzholz
- Rohschaftverfahren
  z. B.: Restentastung mit dem Durchzugsentaster

- Vollernter-Tragschlepper-Verfahren
- Hangvollernter-Hangtrag-schlepper-Verfahren

- (Hang-)Vollernter-Verfahren mit Zufällen z. B.: Königs-bronner Starkholzverfahren (KSV)

- Rohschaftverfahren
  z. B.: Seilbagger-Verfahren – Kurzholz; Restentastung mit dem Durchzugsentaster
- Sortimentsverfahren

- Vollernter-Verfahren mit Vorrücken aus dem Mittel-block (Maschinenwege)
- Seilkran-Verfahren
- Gebirgsharvester-Verfahren

Ernte und Verjüngung (E&V)

- Sortimentsverfahren
  z. B.: Starkholzernte im Übergangsgelände (bis 50 % Hangneigung) – Kurzholz; Todtmooser-Verfahren – Kurzholz
- Rohschaftverfahren
  z. B.: Restentastung mit dem Durchzugsentaster

- Vollernter-Tragschlepper-Verfahren
- Hangvollernter-Hangtrags-chlepper-Verfahren

- (Hang-)Vollernter-Verfahren mit Zufällen
  z. B.: Königsbronner Stark-holzverfahren (KSV)

- Sortimentsverfahren
- Rohschaftverfahren
  z. B.: Seilbagger-Verfahren – Kurzholz; Restentastung mit dem Durchzugsentaster

- Vollernter-Verfahren mit Vorrücken aus dem Mittel-block (Maschinenwege)
- Seilkran-Verfahren
- Gebirgsharvester-Verfahren
  z. B. im Femel- oder Schlitz-verfahren

EMPFEHLUNGEN ZUR PFLANZUNG

- **WELCHE ROLLE SPIELT DIE PFLANZUNG FÜR DIE WÄLDER IM KLIMAWANDEL?**
- **IN WELCHEN SITUATIONEN WIRD EINE PFLANZUNG EMPFOHLEN?**
- **WELCHE HANDLUNGSOPTIONEN FÜR DIE PFLANZUNG BESTEHEN?**
- **WIE IST DIE ÜBERSICHTSTABELLE ZU VERSTEHEN?**

WELCHE ROLLE SPIELT DIE PFLANZUNG FÜR DIE WÄLDER IM KLIMAWANDEL?

Mit dem Klimawandel und seinen Folgen für die Wälder ist bei der Waldverjüngung häufig eine Neuausrichtung der Baumarteneignung und der Verjüngungsziele verbunden. Neben der Naturverjüngung von klimaanpassungsfähigen Baumarten spielt die Anreicherung und Ergänzung über die Pflanzung zur Erhöhung der Baumartenvielfalt und Risikostreuung eine immer größere Rolle. Insbesondere in Waldentwicklungstypen mit einer hohen Risikoeinstufung ist die Pflanzung für den Wechsel der führenden Baumart wichtig.

IN WELCHEN SITUATIONEN WIRD EINE PFLANZUNG EMPFOHLEN?

Grundsätzlich gilt für die Begründung von Wäldern, dass bei ausreichend vorhandener, zielkonformer Naturverjüngung mit standortsgerechten und klimaanpassungsfähigen Baumarten, diese Vorrang vor der Pflanzung hat. Die Naturverjüngung bietet gegenüber der Pflanzung viele Vorteile: Aufgrund der höheren Pflanzenzahl bietet sie ein größeres Selektionsangebot, ist meist artenreicher, die Wurzeln können sich ungestört entwickeln und sie ist günstiger.

Pflanzungen sind vor allem dort sinnvoll, wo die Naturverjüngung nicht ausreichend dicht, zu mischungsarm oder nicht ausreichend klimaanpassungsfähig ist. Zur Reduzierung von Kosten und Arbeitsvolumen und wegen der Knappheit von Pflanzgut, insbesondere bei den klimaanpassungsfähigen Alternativbaumarten oder Herkünften, wird empfohlen möglichst von einer pflanzenreduzierten Begründung Gebrauch zu machen.

WELCHE HANDLUNGSOPTIONEN FÜR DIE PFLANZUNG BESTEHEN?

In der Übersicht zur künstlichen Verjüngung durch Pflanzung (Tab. 7 auf der Folgeseite) sind je nach Baumart, Mindest- und Maximalpflanzzahlen je Hektar baumartenbezogener Pflanzfläche und die empfohlenen Pflanzverbände für flächige Reihenverbände sowie geklumpte Pflanzungen angegeben.

Bei vorhandener oder zu erwartender Naturverjüngung ist eine Orientierung an den Mindestpflanzenzahlen in den nachfolgend dargestellten Pflanzenrahmen (Stückzahl/ha) sinnvoll oder es ist eine Begründung durch geklumpte Pflanzungen mit baumartendifferenziert unterschiedlich großen Trupps anzustreben. Um die Pflanzfläche zu reduzieren, sollte auf ausreichend große Abstände zu Fahrwegen, Bestandesrändern (mind. 10 m, besser halbe Baumlänge) und Rückegassen (mind. 1 m) geachtet werden. Außerdem sollten Bereiche mit Naturverjüngung möglichst in einem Umfang von 30% oder mehr an der Verjüngung beteiligt werden.

Im Zusammenhang mit der geklumpten Pflanzung ist der erhöhte Pflegeaufwand bei konkurrenzschwächeren Baumarten zu beachten. Dies trifft insbesondere auf die Eichen zu.

Reicht die Naturverjüngung nicht aus, oder entspricht nicht den

waldbaulichen Zielen im Klimawandel, kann diese mit klimaanpassungsfähigen Baumarten durch Pflanzung angereichert werden (→ Wiederbewaldung größerer Schad- und Störungsflächen). Bei einer hohen Risikoeinstufung für die führende Baumart des jeweiligen WET kann auch der Umbau über Pflanzung notwendig sein.

WIE IST DIE ÜBERSICHTSTABELLE ZU VERSTEHEN?

Die angegebenen Pflanzenzahlen sind zur besseren Lesbarkeit gerundet und ergeben sich nicht immer exakt aus dem rechnerischen Ergebnis der Pflanzverbände. Bei den geklumpten Pflanzungen ist der Begriff Trupp nicht als definierte Mischungsform zu verstehen, sondern als geklumpte Figur aus Pflanzen, überwiegend der gleichen Baumart, die in einem engen räumlichen Verbund gepflanzt werden (bei Trupps mit Eigenqualifizierung: 1 x 1 bis 2 x 2 m).

Tabelle 6: Liste mit standortsgerechten, bewährten Hybrid-Pappelsorten (für Weichholz-Hartholzübergangsaue, Tiefe und Mittlere Hartholzaue)

Pappel Klon Name	Sortenherkunft	Unterart	Pappel Klon Nr.	Geschl.	Krone breit/ schmal	Besonderheiten
Dolomiten	Neusorte aus den Dolomiten	Populus x euroamericana	931 05	w	mittel	mittlerer Austrieb
Heidemij	Missouriensis Holland; Altsorte aus USA /Holland	Populus x euroamericana	931 25	m	schmal	sehr früh austreibend
J 214 Casale syn. I-214	Neuzüchtung aus Italien	Populus x euroamericana	931 15	w	breit	sehr früh austreibend
Jacometti 78 B	Neuzüchtung Italien	Populus x euroamericana	931 20	w	breit	früh austreibend
Löns syn. Loens	Altsorte	Populus x euroamericana	931 23	m	mittelbreit	spät austreibend
Neupotz, syn. Durlacher	Altsorte aus der Pfalz	Populus x euroamericana	931 27	w	schmal	früh- mittel austreibend
Koster		Populus x euroamericana	931 45	m	schmalmittel	

Tabelle 7: Übersicht über künstliche Verjüngung. Bei der **flächigen Pflanzung** beziehen sich die Stück/ha bei Baumartenmischungen auf den jeweiligen Flächenanteil der Baumart. Bei der **geklumpten Pflanzung auf Teilflächen** werden 150 - 2.000 Stück/ha Verjüngungsfläche als Trupps, Klumpen o.ä. empfohlen.

		Flächige Pflanzung (Regel- und Weitverbände)			**Geklumpte Pflanzung auf Teilflächen** ✓= geklumpte Pflanzung möglich; Zahl in Klammer = empfohlene Truppgröße (Stk./Trp.)	
Kürzel Baumart	**dt. Name**	**Mindestpflanzzahl gerundet [Stk./ha]**	**Maximal-pflanzzahl gerundet [Stk./ha]**	**empfohlener Pflanzverband [m]**	**Mit interner Qualifizierung: 16 – 25 Stk./Trupp;** (Anzahl Trupps entsprechend später gewünschter Z-Baumzahl/ha)	**Zur Mischung/Anreicherung: 3 – 15 Stk./Trupp** (Anzahl Trupps entsprechend gewünschten Mischungsanteilen / bei einphasiger Pflege entsprechend gewünschter Z-Baumzahl)
Laubbäume						
As	Aspe	250	400	5 – 6 x 5 – 6		✓ (3)
BAh	Bergahorn	2.000	4.000	(2,5 –)3 x 1 – 1.5	✓	✓
BHa	Baumhasel*	2.000	4.000	(2,5 –)3 x 1 – 1.5	✓	✓ (10)
Bi	Birke	250	1.200	3 – 6 x 3 – 6		✓ (10)
BPa	Balsampappel	100	400	5 – 10 x 5 – 10		
Bu	Rotbuche	3.000	5.000	2 – 2,5 x 1 – 1,5	✓	
Bu (V)	Rotbuche Voranbau	6.000	8.000	1 – 2 x 1		

Bul	Bergulme	2.000	4.000	(2,5 –)3 x 1 – 1.5	✓	
EKa	Edelkastanie	250	1.700	2 – 6 x 3 – 6	✓	✓
Els	Elsbeere	2.000	4.000	(2,5 –)3 x 1 – 1.5		✓ (7 – 10)
Es	Gemeine Esche	aktuell nicht empfohlen				
FAh	Feldahorn	2.000	4.000	(2,5 –)3 x 1 – 1.5	✓	✓
FEi	Flaumeiche*	3.000	5.000	2 – 3 x 1	✓	✓
Flu	Flatterulme	2.000	4.000	(2,5 –)3 x 1 – 1.5	✓	
Fra	Sonstige Eschenart	2.000	4.000	(2,5 –)3 x 1 – 1.5	✓	
Ful	Feldulme	2.000	4.000	(2,5 –)3 x 1 – 1.5	✓	
GEr	Grauerle	250	1.200	3 – 6 x 3 – 6		✓ (10)
HBu	Hainbuche	2.000	5.000	(2 –)3 x 1 – 1.5	✓	✓
HNu	Hybridnuss (Intermedia)	250	450	4 – 7 x 3 – 6		✓ (3)
HPa	Schwarzpappelhybrid	100	400	5 – 10 x 5 – 10		
Kir	Vogelkirsche	250	1.200	3 – 6 x 3 – 6		✓ (5 – 10)
Meb	Mehlbeere	2.000	4.000	(2,5 –)3 x 1 – 1.5		✓
OBu	Orientbuche*	3.000	5.000	2 – 2,5 x 1 – 1,5	✓	
Pla	Gemeine Platane*	2.000	4.000	(2,5 –)3 x 1 – 1.5	✓	✓
PrS	Spätblühende Traubenkirsche	nicht empfohlen				
Que	sonstige Eichenart	3.000	5.000	2 – 3 x 1	✓	✓

REi	Roteiche	2.000	4.000	(2,5 –)3 x 1 – 1.5	✓	✓
REr	Roterle	250	1.200	3 – 6 x 3 – 6		✓ (10)
RKa	Rosskastanie	Einzelmischung, Einzelfall prüfen				
Rob	Robinie	nicht empfohlen				
SAh	Spitzahorn	2.000	4.000	(2,5 –)3 x 1 – 1.5	✓	✓
SEi	Stieleiche	3.000	5.000	2 – 3 x 1	✓	✓
SLi	Sommerlinde	2.000	4.000	(2,5 –)3 x 1 – 1.5	✓	✓
SNu	Schwarznuss	250	450	4 – 7 x 3 – 6		✓ (10)
SPa	autochthone Schwarzpappel	100	400	5 – 10 x 5 – 10		
Spe	Speierling	2.000	4.000	(2,5 –)3 x 1 – 1.5	✓	✓ (7 – 10)
TEi	Traubeneiche	3.000	5.000	2 – 3 x 1	✓	✓
Tul	Tulpenbaum*	2.000	4.000	(2,5 –)3 x 1 – 1.5		✓ (10)
UEi	Ungarische Eiche*	3.000	5.000	2 – 3 x 1	✓	
Ulm	sonstige Ulmenart	2.000	4.000	(2,5 –)3 x 1 – 1.5	✓	
Vb	Vogelbeere	250	1.200	3 – 6 x 3 – 6		✓
sWL	sonstiges Weichlaubholz	100	400	5 – 10 x 5 – 10		✓
Wa	Wildapfel	Einzelmischung, Generhaltung, Einzelfall prüfen				
Wb	Wildbirne	Einzelmischung, Generhaltung, Einzelfall prüfen				
Wei	Weide	100	400	5 – 10 x 5 – 10		✓

WLi	Winterlinde	2.000	4.000	(2,5 –)3 x 1 – 1.5	✓	✓
WNu	Walnuss	250	450	4 – 7 x 3 – 6		✓ (10)
ZEi	Zerreiche*	2.000	4.000	(2,5 –)3 x 1 – 1.5	✓	
Nadelbäume						
Abg	Küstentanne	nicht empfohlen, ggf. Einzelmischung				
AKi	Aleppokiefer*	2.000	2.700	2,5 – 3 x 1,5		
AZe	Atlaszeder*	1.600	2.300	3 x 1,5 – 2		
Dgl	Douglasie	800	1.700	3 – 6 x 2	(✓)	
Eb	Eibe	Einzelmischung, Generhaltung, Einzelfall prüfen				✓
ELä	Europäische Lärche	600	1.300	4 x 2 – 4		
Fi	Fichte	1.600	2.000	2,5 – 3 x 2		
GKi	Ponderosakiefer*	1.600	2.300	3 x 1,5 – 2		
JLä	Japanische Lärche	600	1.300	4 x 2 – 4		
Kie	Waldkiefer	2.000	2.700	2,5 – 3 x 1,5		
Kie (M)	Kiefer im Maikäfergebiet	5.000	5.000	2 x 1		
Lar	sonstige Lärchenart	600	1.300	4 x 2 – 4		
LZe	Libanonzeder*	1.600	2.300	3 x 1,5 – 2		
NTa	Nordmannstanne*	1.600	2.300	3 x 2 – 1,5	✓	✓
OFi	Omorikafichte	1.600	2.500	2 – 3 x 2		

Pip	Seestrandkiefer*	600	1.300	4 x 2 – 4		
SFi	Sitkafichte	1.600	2.500	2 – 3 x 2		
SKi	Schwarzkiefer	2.000	2.700	2,5 – 3 x 1,5		
Ta	Weißtanne	1.600	2.300	3 x 1,5 – 2	✓	✓
Thu	Thuja	1.600	2.300	3 x 2		
Tsu	Tsuga	1.600	2.300	3 x 2		
Wey	Weymouthkiefer	nicht empfohlen				

*Testbaumart

ÜBERSICHT DER ZIELDURCHMESSER

Tabelle 8: Übersicht über qualitätsabhängige Zieldurchmesser nach Baumarten(-gruppen). Für die Hauptbaumarten in den Waldentwicklungstypen mit hoher Risikoeinstufung wird eine Orientierung an den Zieldurchmessern für die Standard- bzw. die schlechteren Qualitäten empfohlen.

Baumarten(-gruppe)	**Qualität**	**Zieldurchmesser [BHD]**	**Zieldurchmesser Zeitmischung [BHD] / Bemerkungen**
Laubbäume			
Bergahorn	Standard	ab 50 cm	
Birke	Standard	45 cm	45 cm
Buche	schlechtere	50 cm	
	gute/beste	mind. 60 cm	
Edelkastanie	Standard	40 cm bzw. 50 – 60 cm	je nach Z-Baumzahl; Beachtung Ringschäle-Gefahr
Eiche (Stiel- und Traubeneiche)	Wertholz	mind. 70 cm	
Elsbeere und Speierling	Standard	mind. 40 cm	

Esche	Standard	-	Priorität hat der Erhalt vitaler Eschen als Samenbäume
Hainbuche	Standard	ab 50 cm / mind. 40 cm (BLB frisch/BLB trocken)	
Kirsche	Standard	ab 50 cm	50 cm
Linde (Winter- und Sommerlinde)	Standard	ab 50 cm / mind. 40 cm (BLB frisch/BLB trocken)	
Nuss (Hybrid- und Schwarznuss)	Standard	ab 50 cm	50 cm
Pappel (hybrid, Schwarzpappel, weitere Pappelarten), Aspe	geästet	mind. 60 cm	60 cm / max. Stockdurchmesser 100 – 120 cm
Roteiche	Standard	ab 50 cm / mind. 40 cm (BLB frisch/BLB trocken)	
Roterle	Standard	ab 50 cm	
Spitz- und Feldahorn	Standard	ab 50 cm / mind. 40 cm (BLB frisch/BLB trocken)	
Ulme (Berg-, Flatter- und Feldulme)	Standard	-	Priorität hat der Erhalt vitaler Ulmen als Samenbäume
Walnuss	Standard	ab 50 cm (BLB frisch mind. 40 cm (BLB trocken)	50 cm
Weide	Standard	45 cm	45 cm
Wildobst (Wildapfel und Wildbirne)	Standard	mind. 40 cm	

Nadelbäume			
Douglasie	Standard	max. 50 cm	max. 50 cm
	beste (geästet)	80 cm	
Fichte	Standard	ab 50 cm	max. 50 cm
	beste (geästet)	max. 60 cm	
Kiefer (Waldkiefer und Schwarzkiefer) und Lärche	Standard	mind. 45 cm	
	gute/beste	mind. 60 cm	
Tanne (Weißtanne und weitere Tannenarten)	Standard	50 cm	max. 50 cm
	beste (geästet)	max. 80 cm	

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BAUMARTEN

ABKÜRZUNGEN

BAUMARTEN

Abkürzung	Name	Lateinischer Name
Abg	Küstentanne	*Abies grandis*
Ah	Ahorn (unbestimmt)	*Acer spec.*
aPa	autochthone Pappel	*z. B. Populus alba*
AKi	Aleppokiefer	*Pinus halepensis*
As	Aspe	*Populus tremula*
AZe	Atlaszeder	*Cedrus atlantica*
BAh	Bergahorn	*Acer pseudoplatanus*
BHa	Baumhasel	*Corylus colurna*
Bi	Birke (unbestimmt)	*Betula spec.*
BKi	Bergkiefer	*Pinus mugo*
BLb	Buntlaubbäume	
BPa	Balsampappel	*Populus balsamifera*
Bu	Rotbuche	*Fagus silvatica*
BUl	Bergulme	*Ulmus glabra*
BWe	Bruchweide	*Salix fragilis*
Dgl	Douglasie	*Pseudotsuga menziesii*
Eb	Eibe	*Taxus baccata*
Ei	Eiche (unbestimmt)	*Quercus spec.*
EKa	Edelkastanie	*Castanea sativa*
ELä	Europ. Lärche	*Larix decidua*
Els	Elsbeere	*Sorbus torminalis*
Er	Erle (unbestimmt)	*Alnus spec.*
Es	Gemeine Esche	*Fraxinus excelsior*
FAh	Feldahorn	*Acer campestre*
FEi	Flaumeiche	*Quercus pubescens*
Fi	Gemeine Fichte	*Picea abies*
FlU	Flatterulme	*Ulmus laevis*
Fra	Sonstige Eschenart	*Fraxinus spec.*
FUl	Feldulme	*Ulmus minor*
FWe	Fahlweide	*Salix x rubens*
GEr	Grauerle	*Alnus incana*
GKi	Gelbkiefer (Ponderosakiefer)	*Pinus ponderosa*
GPa	Graupappel	*Populus x canescens*
HBu	Hainbuche	*Carpinus betulus*
HNu	Hybridnuss (Intermedia)	*Juglans intermedia*
HPa	Schwarzpappelhybrid	*Populus x canadensis*
Ilx	Europ. Stechpalme	*Ilex aquifolium*
JLä	Japanische Lärche	*Larix kaempferi*
KBi	Karpatenbirke	*Betula pubescens ssp. carpatica*
Kie	Waldkiefer	*Pinus sylvestris*
Kir	Vogelkirsche	*Prunus avium*
Lar	Sonstige Lärchenart	*Larix spec.*
Lä	Lärche (unbestimmt)	*Larix spec.*
Lb	Laubbäume	
Li	Linde (unbestimmt)	*Tilia spec.*
LZe	Libanonzeder	*Cedrus libani*
MBi	Moorbirke	*Betula pubescens*
Meb	Mehlbeere	*Sorbus aria*
MEs	Manna-Esche	*Fraxinus ornus*

MKi	Moorkiefer	*Pinus mugo ssp. rotundata*
Nb	Nadelbäume	
NTa	Nordmanntanne	*Abies nordmanniana*
Nu	Nussbaum (unbestimmt)	*Juglans spec.*
OBu	Orientbuche	*Fagus orientalis*
OFi	Serbische Fichte (Omorikafichte)	*Picea omorika*
Pa	Pappel (unbestimmt)	*Populus spec.*
Pip	Seestrandkiefer	*Pinus pinaster*
Pla	Gemeine Platane	*Platanus acerifolia*
PrS	Spätbl. Traubenkirsche	*Prunus serotina*
Que	sonstige Eichenart	*Quercus spec.*
REi	Roteiche	*Quercus rubra*
REr	Roterle	*Alnus glutinosa*
RKa	Rosskastanie	*Aesculus hippocastanum*
Rob	Robinie	*Robinia pseudoacacia*
SAh	Spitzahorn	*Acer platanoides*
SaW	Salweide	*Salix caprea*
SBi	Sandbirke	*Betula pendula*
SEi	Stieleiche	*Quercus robur*
SFi	Sitkafichte	*Picea sitchensis*
SKi	Schwarzkiefer	*Pinus nigra*
SiP	Silberpappel	*Populus alba*
sLb	sonstige Laubbäume	
SLi	Sommerlinde	*Tilia platyphyllos*
sNb	sonstige Nadelbäume	
SNu	Schwarznuss	*Juglans nigra*
Sor	sonstige Sorbusart	*Sorbus spec.*
SPa	autochthone Schwarzpappel	*Populus nigra*
Spe	Speierling	*Sorbus domestica*
SWe	Silberweide	*Salix alba*
Ta	Weißtanne	*Abies alba*
TEi	Traubeneiche	*Quercus petraea*
Thu	Thuja	*Thuja spec.*
TKr	Gewöhnliche Traubenkirsche	*Prunus padus*
Tsu	Hemlocktanne	*Tsuga spec.*
Tul	Tulpenbaum	*Liriodendron tulipifera*
Ul	Ulme (unbestimmt)	*Ulmus spec.*
UEi	Ungarische Eiche	*Quercus frainetto*
Vb	Vogelbeere	*Sorbus aucuparia*
Wa	Wildapfel	*Malus sylvestris*
Wb	Wildbirne	*Pyrus pyraster*
Wei	Weide (unbestimmt)	*Salix spec.*
Wey	Weymouthkiefer	*Pinus strobus*
WLi	Winterlinde	*Tilia cordata*
WNu	Walnuss	*Juglans regia*
ZEi	Zerreiche	*Quercus cerris*

ABKÜRZUNGEN

ADf	Altdurchforstung
AuT-Konzept	Alt- und Totholzkonzept Baden Württemberg
BA	Baumart(en)
BAE	Baumarteneignungskarte nach der Standortskartierung
BAE	modellierte Baumarteneignungskarte der FVA
BHD	Baumdurchmesser in 1,3 Meter Stammhöhe
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
Bu (V)	Rotbuche Voranbau
DFH 2024	Durchforstungshilfe der FVA in der aktuell gültigen Fassung
dGz100	Durchschnittlicher Gesamtzuwachs im Alter 100
Efm	Erntefestmeter
E&V	Ernte und Verjüngung
FFH	Fauna-Flora-Habitat(-Richtlinie)
ForstBW	Forst Baden-Württemberg
FVA	Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg
h/D-Wert	Wert, der sich aus dem Verhältnis Höhe und Durchmesser eines Baumes ergibt
ha	Hektar
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
JDf	Jungdurchforstung
Jpfl	Jungbestandpflege
JWMG	Jagd- und Wildtiermanagementgesetz
LFV	Landesforstverwaltung Baden-Württemberg
lGz	laufender Gesamtzuwachs
LNatSchG	Landesnaturschutzgesetz Baden-Württemberg
LRT	Lebensraumtyp(en) des Anhang I der FFH-Richtlinie
LWaldG	Landeswaldgesetz Baden-Württemberg
N/a	Niederschlag pro Jahr
NV	Naturverjüngung
OH	Oberhöhe
Vfm	Vorratsfestmeter
Vpfl	Vorratspflege
WET	Waldentwicklungstyp
Z-Baum	Zukunfts-Baum

GLOSSAR

Ästung: Mechanische Entfernung von Grün- und/oder Trockenästen zur Verbesserung der Holzqualitätsentwicklung bei Baumarten, bei denen der natürliche Astreinigungsprozess nicht oder nur sehr langsam abläuft, z. B. Dgl, Lä, Fi, Kie, Ta, Kir, Pa, Nu, Ei. (→ **Wertästung**)

Ästung, dynamische: bei Laubbäumen, Kombination aus Blockweiser- und vorgreifender Ästung. (→ **Wertästung**)

Altdurchforstung (ADf): (→ **Wie ist ein Waldentwicklungstyp aufgebaut?**)

⊕ **Alt- und Totholzkonzept:** Seit Feb. 2010, Vorsorgendes Konzept des Landesbetriebs ForstBW zum Aufbau eines funktionalen Netzes an Alt- und Totholzstrukturen im bewirtschafteten Wald.

Anwärter-Baum / (Oberholz)-Anwärter-Baum: Bezeichnet im Mittelwald die Bäume in der Altersspanne vom 3. bis zum Ende des 4. Stockholzumtriebs (→ **Eichen-Mittelwald**)

Arten- und Biotophilfskonzepte: Konzepte der Naturschutz- und Forstverwaltung zur Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes von FFH-Arten und -Lebensraumtypen sowie Arten der Vogelschutzrichtlinie innerhalb ihres Verbreitungsgebietes. Für die FFH- und Natura 2000-Gebiete sowie Biotope im Wald gibt es eine Reihe von Praxishilfen:
🕮 **Praxishilfe Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen für Biotope im Wald**,
🕮 **Natura 2000-Arten-Praxishilfen**,
🕮 **Natura 2000 im Wald von Baden-Württemberg. Handlungsempfehlungen für Waldbesitzende.**

Artenschutzprogramm: Konzept der Naturschutzverwaltung; stabilisiert und fördert Populationen von vom Aussterben bedrohten oder hochgradig gefährdeten Tier- und Pflanzenarten durch intensive Betreuung, Absprachen mit Bewirtschaftern und Abschluss von Verträgen.

Arten, streng geschützte: stellen eine Teilmenge der besonders geschützten Arten dar. Die Begriffsbestimmung der besonders und streng geschützten Arten finden sich in § 7 Abs. 2 Nr.13 und 14 BNatSchG.

Arten, besonders geschützte:

- Arten der Anhänge A und B der EG-Artenschutzverordnung 338/97
- Arten des Anhanges IV der FFH-Richtlinie „europäische Vögel“ im Sinne des Art. 1 der EG-Vogelschutzrichtlinie
- Arten der Anlage 1 Spalte 2 der Bundesartenschutzverordnung

Arten, darüber hinaus streng geschützte:

- Arten des Anhanges A der EG-Artenschutzverordnung 338/97
- Arten des Anhanges IV der FFH-Richtlinie
- Arten der Anlage 1 Spalte 3 der Bundesartenschutzverordnung

Auslesedurchforstung (freie): Auslesedurchforstung ist eine Form der Hochdurchforstung (Entnahme von Bäumen aus der herrschenden Schicht). Unterschieden wird zwischen zwischen negativer (Entnahme qualitativ schlechter Bäume) und der positiven Auslesedurchforstung (Begünstigung förderungswürdiger Bäume). Die in Baden-Württemberg praktizierte Z-Baum-Durchforstung ist eine qualifizierte Sonderform positiver Auslesedurchforstung.

Austragsnutzung: das fast vollständige Entfernen der Nährstoffe aus dem Wald in historischen Nutzungsformen, insbesondere durch Streunutzung bzw. – in um Größenordnungen abgemildertem Umfang – bei Niederwald- oder Mittelwaldbewirtschaftung.

Baumartenanteile: Rahmenwert für den Flächenanteil einer Baumart im langfristigen Waldentwicklungsziel, steuerbar über die Z-Baum-Auswahl.
(→ Wie ist ein Waldentwicklungstyp aufgebaut?)

⊕ **Baumarteneignungskarten:** Die klimadynamischen Baumarteneignungskarten stufen die Hauptbaumarten Fichte, Weißtanne, Kiefer, Douglasie, Buche, Traubeneiche sowie den Bergahorn hinsichtlich ihrer forstlichen Anbaueignung ein.

Baumgeneration: Mittlerer Zeitraum von der Keimung bis zum Erreichen der physiologischen Altersgrenze bzw. bis zur planmäßigen Nutzung nach Erreichen des Zieldurchmessers. Nach Baumart und Standort unterschiedlich.

Bedränger: Bäume, die einen Z-Baum in seiner Kronenentwicklung beeinträchtigen. I. d. R. ist dies nur bei Bäumen der Fall, deren Durchmesser oder Höhe mindestens 70% der Werte des Z-Baums überschreitet. Allerdings können insbesondere bei Laubbäumen auch kronenschädigende schwächere Bäume („Peitscher“ o. ä.) Bedränger eines Z-Baums sein.

Behandlungstyp: (→ Wie ist ein Waldentwicklungstyp aufgebaut?)

Bestandesleben: Meint die Zeit zwischen Entstehung oder Begründung eines Waldbestandes bis zum Erreichen der waldbaulichen Zielsetzung.

Brusthöhendurchmesser (BHD): Durchmesser der Bäume in 1,30 Meter Höhe gemessen.

Buntlaubbäume (Syn. Edellaubbäume): Zusammenfassung einer Gruppe von Laubbaumarten, die nicht zu den forstlichen Hauptbaumarten gehören, wie z. B. Bergahorn, Spitzahorn, Esche, Vogelkirsche, Elsbeere, Vogelbeere, Wildobst, sowie Ulmen-, Linden - oder Nussarten.

Dauerwald: (→ Wie ist ein Waldentwicklungstyp aufgebaut?)

Durchforstung: (→ Wie ist ein Waldentwicklungstyp aufgebaut?)

⊕ **Durchforstungshilfe 2024 (DFH 2024):** ist eine Entscheidungshilfe für die Praxis bei der Planung von Z-Baum-Durchforstungen in gleich- und ungleichaltrigen Rein- und Mischbeständen.

Entmischung: unplanmäßiger Ausfall von Mischbaumarten durch unerwünschte Einflüsse wie beispielsweise selektiver Verbiss durch Wild (v. a. Reh- oder Rotwild) oder ungünstige Lichtführung.

Ernte und Verjüngung (E&V): (→ Wie ist ein Waldentwicklungstyp aufgebaut?)

Flächenfachwerk: Einteilung der gesamten Mittelwaldfläche in etwa gleich große Schlagflächen in der Anzahl der Stockholzumtriebszeit. Historischer Ansatz der Nachhaltigkeit in der Forstwirtschaft in allen Betriebsarten (→ Eichen-Mittelwald).

Forsteinrichtung (FE): Ist die umfassende mittelfristige naturale Steuerung und Kontrolle von Forstbetrieben. Sie besteht aus einer Zustandserfassung (Waldinventur), der Würdigung des Betriebsvollzugs sowie der Waldentwicklung und der periodischen Betriebsplanung für den neuen Zeitraum. Sie wird i. d. R. alle zehn Jahre durchgeführt.

⊕ **Forstliches Gutachten (FoGu):** seit 1989 für Baden-Württemberg das zentrale Instrument, um den Einfluss des Schalenwilds auf die Naturverjüngung und die Erreichbarkeit waldbaulicher Ziele auf Ebene der Jagdreviere einzuschätzen. Das FoGu wird alle drei Jahre durchgeführt.

Gebietsheimische Baumarten: Baumarten, die innerhalb eines definierten Naturraums Bestandteil einer potentiellen natürlichen Vegetation sind (→ Naturnähe und sukzessionale Stellung der Waldentwicklungstypen).

Gefügeziffer: In Dauerwäldern kann die Holzvorratsverteilung durch die Gefügeziffer veranschaulicht werden. Die Gefügeziffer beurteilt die angeschätzte Gefügeklassenverteilung eines Bestandes im Vergleich zu einer angestrebten Gefügeklassenverteilung. Die dreistellige Gefügeziffer gibt für Schwach-, Mittel- und Starkholz in dieser Reihenfolge an, ob die jeweilige Gefügeklasse zu gering (1), normal (2) oder zu hoch (3) mit Holzmasse ausgestattet ist. (FED 2000 Randziffer 81).

Gleichgewichtsvorrat: oder auch optimaler Vorrat; theoretischer Vorrat im Dauerwald, bei dem ständig ausreichender Nachwuchs vorhanden ist, um auf Bestandesebene ein Gleichgewicht des Auswuchses aus einer Durchmesserstufe und des Einwuchses in die nächst höhere Durchmesserstufe zu gewährleisten. Seine Höhe ist abhängig von Baumarten, Wuchsleistung und den angestrebten Zieldurchmessern.

Habitatbaum (= Biotopbaum): Baum mit Sonderstrukturen (sog. Baummikrohabitate) mit i. d. R. einem BHD > 40 cm. Typische Mikrohabitate an Bäumen sind Höhlen, Horste, Blitz- und Bruchschäden, stärkeres Kronentotholz, Pilzkonsolen, Faulstellen, ein besonders hohes Alter oder Durchmesser (BHD > 100 cm), starke Wucherungen, starker Epiphytenbesatz, krumme Stammformen, Starkastigkeit und Vorkommen streng geschützter Arten.

Habitatbaumanwärter: Bäume, bei denen mit einer hohen Wahrscheinlichkeit zukünftig besondere Habitatstrukturen auftreten werden. Erfasst werden Anwärter ab einem BHD > 30 cm.

Habitatbaumgruppe: Eine Habitatbaumgruppe besteht aus mehreren Bäumen mit einer Kronenschirmfläche von insgesamt mind. 750 m². Mindestens ein Baum weist besondere Habitatstrukturen (sog. „Kristallisationspunkte“) auf.

Hauptnutzung: (→ Wie ist ein Waldentwicklungstyp aufgebaut?).

⊕ Herkunftsempfehlungen im Klimawandel: Zusammenstellung der Empfehlungen zur Verwendung von standortangepassten Herkünften von Vermehrungsgut.

Hochdurchforstung: Entnahme von Bäumen aus der herrschenden Schicht des Bestandes.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): Oft als Weltklimarat bezeichnet - ist eine Institution der Vereinten Nationen. In seinem Auftrag tragen Fachleute weltweit regelmäßig den aktuellen Kenntnisstand zum Klimawandel zusammen und bewerten ihn aus wissenschaftlicher Sicht.

Jungbestandspflege (Jpfl): (→ Wie ist ein Waldentwicklungstyp aufgebaut?)

Jungdurchforstung (JDf): (→ Wie ist ein Waldentwicklungstyp aufgebaut?)

Jungwuchsphase: Waldentwicklungsphase, in der die Etablierung, Qualifizierung (Lbh), Differenzierung (Ndh) und Mischwuchsregulierung im Vordergrund stehen; Behandlungstyp im Dauerwald (Gefügeziffer 311).
(→ Wie ist ein Waldentwicklungstyp aufgebaut?).

⊕ Kartierhandbuch der Waldbiotopkartierung

Klimaanpassungsfähige Baumarten: Baumarten bei denen – nach heutigem Kenntnisstand – davon ausgegangen wird, dass sie sich am jeweiligen Standort in angemessenem Ausmaß an die zu erwartenden klimatischen Veränderungen anpassen können. Für die Hauptbaumarten lassen sich dazu insbesondere aus den 🕮 Baumarteneignungskarten geeignete Hinweise ableiten.

Lassreitel / Lassreiser (-trupp): Junge Bäume, die im Mittelwaldbetrieb beim Hieb des Unterholzes stehen gelassen werden (32 – 60 Stk/ha). Diese werden bis zum Ende des zweiten Umtriebs als Lassreitel bzw. Lassreiser bezeichnet
(→ Eichen-Mittelwald).

Lebensraumtypische Baumarten: Die natürlich vorkommenden Baumarten eines FFH-Waldlebensraumtyps inkl. der Baumarten seiner Sukzessionsstadien. Davon ausgeschlossen sind anthropogen bedingt vorkommende, zumeist über Saat oder Pflanzung etablierte (Gast-) Baumarten. (→ Hinweise zu den FFH Lebensraumtypen)

Lebensstätten: Lebensstätten umfassen die Vorkommensbereiche einer FFH- oder Vogelschutzgebiets-Art, die sicher oder mit hoher Wahrscheinlichkeit in einem Natura 2000-Gebiet genutzt werden.

Leitbild: (→ Wie ist ein Waldentwicklungstyp aufgebaut?).

Lichtwaldarten: Lichtbaumarten, wie beispielsweise Eiche und Kiefer, sowie die damit assoziierten, an lichte Waldlebensräume gebundenen Tier- und Pflanzenarten.

Lichtwuchsdurchforstung: Durchforstung bei Buche mit besonders intensiver Förderung der Z-Bäume. Zugunsten beschleunigter Durchmesser-Entwicklung werden die Z-Bäume (nach Maßgabe der DFH 2024) in den ersten Eingriffen so stark freigestellt, dass dabei vorübergehende, geringfügige Einbußen bei der Gesamtwuchsleitung entstehen.

Lokale Population: Beinhaltet alle Individuen einer Art in einem abgrenzbaren, funktional zusammenhängenden Raum, der die Habitatansprüche erfüllt und eine Fortpflanzungs- und / oder Überwinterungsgemeinschaft bildet. Sie ist artspezifisch zu definieren und bezieht sich beispielsweise beim Schwarzstorch i. d. R. auf ein Brutpaar und beim Schwarzspecht auf das gesamte arrondierte Waldgebiet.

⊕ **MaP Handbuch:** Handbuch zu Erstellung von Management-Plänen für die Natura 2000-Gebiete in Baden-Württemberg

Mischungsform: Horizontales Strukturelement zur Charakterisierung von Mischbeständen. Die Einteilung erfolgt in: einzelbaumweise, truppweise (0 < 15 m), gruppenweise (15 – 30 m), horstweise (30 – 60 m), kleinbestandsweise (> 60 m bzw. > 0,5 ha).

Mischwuchsregulierung: Durchgeführt in Jungbeständen vor Beginn der Durchforstung. Aktive Eingriffe, um die Baumartenmischung zu erhalten. Durch gezieltes Freihalten, werden weniger konkurrenzstarke Baumarten gefördert.

Millennium Ecosystem Assessment der Vereinten Nationen (2005): Groß angelegte und von den Vereinten Nationen initiierte Studie, mit der ein systematischer Überblick über den globalen Zustand von 24 Schlüssel-Ökosystemleistungen erstellt wurde.

(Mittelwald-)Schlag: Teil-Fläche eines Flächenfachwerks auf der der Mittelwaldhieb stattfindet. Die gesamte Mittelwaldfläche wird dabei in gleich große Schläge in der Anzahl der Umtriebszeit eingeteilt.

(Mittelwald-)Hieb: Maßnahme der Holzernte in einem Umlaufsystem. In Abhängigkeit von der Flächengröße und Umtriebszeit können die Hiebe im 1 –3 jährlichem Abstand erfolgen.

⊕ **Natura 2000-Arten-Praxishilfen**

⊕ **Natura 2000 Gebietsmanagement Wald**

⊕ **Natura 2000 im Wald von Baden-Württemberg. Handlungsempfehlungen für Waldbesitzende**

⊕ **Natura 2000-Managementplan:** Fachplan der Naturschutzverwaltung unter Beteiligung der Forstverwaltung für Natura 2000-Gebiete.

Naturverjüngung: Reproduktion eines Baumes oder Bestandes durch herabgefallene (Aufschlag) oder angeflogene Samen (Anflug) von umstehenden Bäumen sowie durch Tiere verbreitete Samen. Zudem Verjüngung durch vegetative Vermehrung, zum Beispiel durch Stockausschlag oder Wurzelbrut. (→ **Naturverjüngung und Pflanzung**)

Oberholz: Bäume in der obersten Baumschicht (→ Eichen-Mittelwald)

Ökologisches Optimum einer Baumart (=Existenzoptimum): Standörtlicher Bereich, in dem die Baumart ihre stärkste Konkurrenzkraft gegenüber anderen Pflanzen entfaltet.

Pflege, Waldpflege: Waldbauliche Eingriffe zur Erreichung der waldbaulichen Zielsetzung. Diese finden oft wiederkehrend in einem festgesetzten Turnus statt, z. B. bei bestimmten Bestandeshöhen.

Pionierwald: Wald aus Lichtbaumarten, die in initialen Phasen der Waldentwicklung auf natürlich oder künstlich abrupt entstandenen Lichtungsflächen zunächst konkurrenzfähig sind, dann aber im Lauf der weiteren Waldentwicklung (Sukzession) von konkurrenzkräftigeren, i. d. R. schattentoleranteren Baumarten verdrängt werden.

Plenterphase: Die Plenterphase ist charakterisiert durch eine im Gleichgewicht befindliche Vorratsstruktur (Gefügeziffer 222). Sie tritt in Naturwäldern nur selten und vorübergehend auf. Ihre dauerhafte Erhaltung im Plenterwald bedarf kontinuierlicher zielgerichteter Eingriffe.

Plenterwald: Qualifizierte Sonderform des Dauerwaldes mit besonders ausgeprägter Einzelbaumstruktur. Im Idealfall herrscht auf kleinster Fläche innigst gemischte einzelbaumweise Ungleichaltrigkeit und die Nutzung erfolgt überwiegend als einzelbaumweise Nutzung zielstarker Bäume. Plenterwald in Einzelbaumstruktur ist zwingend an eine überwiegende Beteiligung der Baumart Tanne gebunden.

Potentielle natürliche Vegetation (PNV): Modellhafte Vorstellung der höchstentwickelten Vegetation, die sich unter den gegenwärtigen Standortbedingungen und Florenverhältnissen – unter Ausschluss bestehender und zukünftiger unmittelbarer menschlicher Einflüsse – an einem Standort befinden kann.

⊕ **Praxishilfe Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen für Biotope im Wald**

⊕ **Praxisleitfaden für die Wiederbewaldung:** (→ **Wiederbewaldung größerer Schad- und Störungsflächen**)

⊕ **Praxisratgeber Waldumbau und Jagd:** (→ **Jagd und Wildtiermanagement**)

Qualität: Nach der Vitalität das wichtigste Kriterium bei der Auswahl von Z-Bäumen. Die Einschätzung orientiert sich an der Bewertung bei der Holzverwendung und wird anhand von Stamm-Merkmalen beurteilt.

Randlagg: Randsumpf von Regenmooren, in dem sich vom Moorkern kommendes Wasser sammelt und mit Mineralbodenwasser vermischt. (→ Fichten-Kiefern-Moorwald)

Randgehänge: Zum Randsumpf hin mit schwacher Neigung abfallender Rand des Regenmoores. Die Randgehänge der Regenmoore sind in der Regel bewaldet. (→ Fichten-Kiefern-Moorwald)

⊕ **Richtlinie der LFV-BW zur Feinerschließung**

Rotte/Rottenstrukturen (Rottenweise Entnahme): Rotten sind voneinander räumlich abgrenzbare Baumkollektive, die aus mehreren, meist gedrängt stehenden Einzelbäumen bestehen.

Runde Tische Waldumbau und Jagd: (→ Jagd und Wildtiermanagement)

Schlagpflege: Beseitigung von Fäll- und Rückeschäden am Nachwuchs (Verjüngungsvorrat, Unter- und Zwischenstand) im Anschluss an die jeweilige Hiebsmaßnahme.

Schlusswald: Synonym Klimaxwald: Endstadium einer unter stabilen Umweltverhältnissen natürlich ablaufenden Abfolge (Sukzession) eines Waldes. (→ Naturnähe und sukzessionale Stellung der Waldentwicklungstypen).

Sollvorrat: Aus Ertragstafeln entnommene Orientierungsgröße für eine empfohlene Vorratshaltung in unterschiedlichen Behandlungsphasen (bezieht sich auf WET Tannen-Mischwald).

Standortsgerechte Bestockung: Bestände aus Baumarten, die unter den gegebenen Standortbedingungen hohe physiologische Leistungsfähigkeit und Konkurrenzstärke aufweisen, die den physikalischen und chemischen Standortzustand erhalten oder verbessern und die vergleichsweise hohe Stabilität des Waldökosystems gewährleisten. Gegensatz: Standortswidrige Bestockung.

Standortsheimische Baumarten: Alle Baumarten, die auf einem Standort als Bestandteil einer potentiellen natürlichen Waldgesellschaft auftreten können.

Standortsspektrum: (→ Wie ist ein Waldentwicklungstyp aufgebaut?).

Standortswald: Lokale natürliche Baumartenzusammensetzung (Haupt-, Neben- und Pionierbaumarten) im Bereich einer Standortseinheit der forstlichen Standortskartierung. Der Standortswald wird im Anhalt an die heutige potentielle natürliche Vegetation hergeleitet. (→ Wie ist ein Waldentwicklungstyp aufgebaut?)

Struktur: Vertikale und horizontale Gliederung von Beständen. Vertikale Struktur wird durch Baum- und/oder Strauchindividuen von deutlich unterschiedlicher Höhe gebildet. Horizontale Struktur beschreibt die Mischung der Baumarten und unterschiedliche Durchmesser der Bäume.

Stockholzhieb: Hieb im Unterholz eines Mittelwaldes; wurde historisch auch als Stockhieb bezeichnet (→ Eichen-Mittelwald)

Stockholzhiebsturnus: Bezeichnet die zeitlichen Abstände zwischen den Stockholzhieben im Eichen-Mittelwald (→ Eichen-Mittelwald)

Sukzession: Gerichtete Veränderung von Pflanzengemeinschaften an einem gegebenen Ort im Laufe der Zeit (→ Naturnähe und sukzessionale Stellung der Waldentwicklungstypen).

Umtriebszeit im Mittelwald: Zeitrahmen für die reguläre Produktionsdauer des Unterholzes. I. d. R. 20 – 30 Jahre, in Abhängigkeit von der Produktivität des Standorts, den angestrebten Holzdimensionen und der Gesamtfläche (→ Eichen-Mittelwald)

Unterholz: Kernwüchse und Stockausschläge im Mittelwald in der Altersphase bis zum nächsten Stockholzhieb (→ Eichen-Mittelwald)

Verbreitungsschwerpunkt: (→ Wie ist ein Waldentwicklungstyp aufgebaut?)

Verjüngungsphase: Waldentwicklungsphase, in der die Ernte hiebsreifer Bäume und die Förderung des Nachwuchses im Vordergrund stehen; Behandlungstyp im Dauerwald (Gefügeziffer 113).

Vitalität: Wichtigstes Kriterium bei der Auswahl von Z-Bäumen; zu beurteilen v. a. anhand von Kronenmerkmalen (Länge, Breite, Benadelung/Belaubung, Verfärbung) und h/d-Wert.

Vorratspflege (Vpfl): (→ **Wie ist ein Waldentwicklungstyp aufgebaut?**)

Wachstumsphase: Waldentwicklungsphase, in der Auslese, Dimensionierung und Pflege im Vordergrund stehen; Behandlungstyp im Dauerwald (Gefügeziffer 131).

Waldentwicklungsphasen: Gliederung in Verjüngungs-, Jungwuchs-, Wachstums-, Reife-, Alters- und Zerfallsphase. Die Zerfallsphase tritt in Wirtschaftswäldern nur bei Nutzungsverzicht auf.

Waldlebensraumtypen: Die Waldgesellschaften, wie sie im Anhang 1 der FFH-Richtlinie aufgelistet und im Managementplanhandbuch der Naturschutzverwaltung sowie dem Waldbiotopkartierhandbuch der FVA beschrieben werden. In Baden-Württemberg kommen 13 Waldlebensraumtypen vor.

⊕ **Waldnaturschutzkonzeption (WNSK):** Übergreifendes Konzept für den Naturschutz im Wald.

⊕ **Waldnaturschutzinformationssystem**

⊕ **Wildtierportal:** bietet detaillierte Fachinformationen zu Wildtieren, Jagd und Forschung in Baden-Württemberg.

WET-Regionen: Auf Basis der standortskundlichen regionalen Gliederung Baden-Württembergs erstellte naturräumliche Gliederung. Eine WET-Region zeichnet sich durch ähnliche standörtliche und waldbauliche Verhältnisse aus. (→ **Decken die Waldentwicklungstypen die gesamte waldbauliche Vielfalt im Land ab?**)

⊕ **WET-Klimakarten**

⊕ **WET-Risikokarten:** Stellen die Risikoeinstufung anhand von fünf Stabilitätsziffern dar und sind das wichtigste Hilfsmittel für die Risikoeinstufung der Waldentwicklungstypen mit den führenden Baumarten Buche, Fichte, Tanne, Kiefer und Douglasie.

Zeitmischung: Die Zeitmischung kann auf wüchsigen Standorten in den Waldentwicklungstypen Eichen-Mischwald und Buchen-Mischwald geringes und mittleres Risiko integriert werden. Hierfür eigenen sich folgende Baumarten: Kir, Nu, Aspe, Bi, Dgl, Fi sowie HPa (nur für WET Ei). Es wird empfohlen, die Zeitmischung auf einem maximalen Flächenanteil von 20 % zu begrenzen. Aufgrund ihrer Raschwüchsigkeit erreichen diese Beimischungen bei konsequenter Förderung des Dickenwachstums ihre Hiebsreife bereits deutlich (Jahrzehnte!) vor den Hauptbaumarten des WET. In den durch frühzeitige Nutzung dann entstehenden Lücken werden geeignete Hauptbaumarten des WET nachverjüngt. Die zeitliche Befristung trägt zur Risikoreduktion der Beimischungen bei, stärkt die Ertragskraft der Bestände und bietet beste Ansatzpunkte zur Förderung der Strukturvielfalt. Im

Buchen-Mischwald können Zeitmischungen zur Erleichterung der Überführung in den Dauerwald in permanenter Gruppenstruktur beitragen.

Z-Baum (Zukunftsbäume, ZB): Die Auswahl erfolgt anhand der Kriterien in der Reihenfolge ihrer Nennung: 1) Vitalität 2) Qualität 3) Verteilung. Im Klimawandel gewinnt das Kriterium der Vitalität und der Mischung weiter an Bedeutung.

Zieldurchmesser: Durchmesser bei dem ein Baum gegebener Qualität seine Erntereife erreicht hat.

⊕ **Zielvereinbarung zur Rehwildbejagung**

Zwischenfeld: Bereich zwischen den Z-Bäumen mitsamt Z-Baum-Bedrängern. Zwischenfelder bleiben i. d. R. zunächst ohne Entnahme lebender Bäume. Die Bäume sollen relativ kleinkronig bleiben und später eine fein dosierbare Lichtgabe für den Z-Baum ermöglichen. In der Dauerwaldbewirtschaftung werden hingegen gut veranlagte Bäume in den Zwischenfeldern durch stammzahlschonende Eingriffe erhalten, um die Durchmesserspreitung des Bestandes zu erweitern.

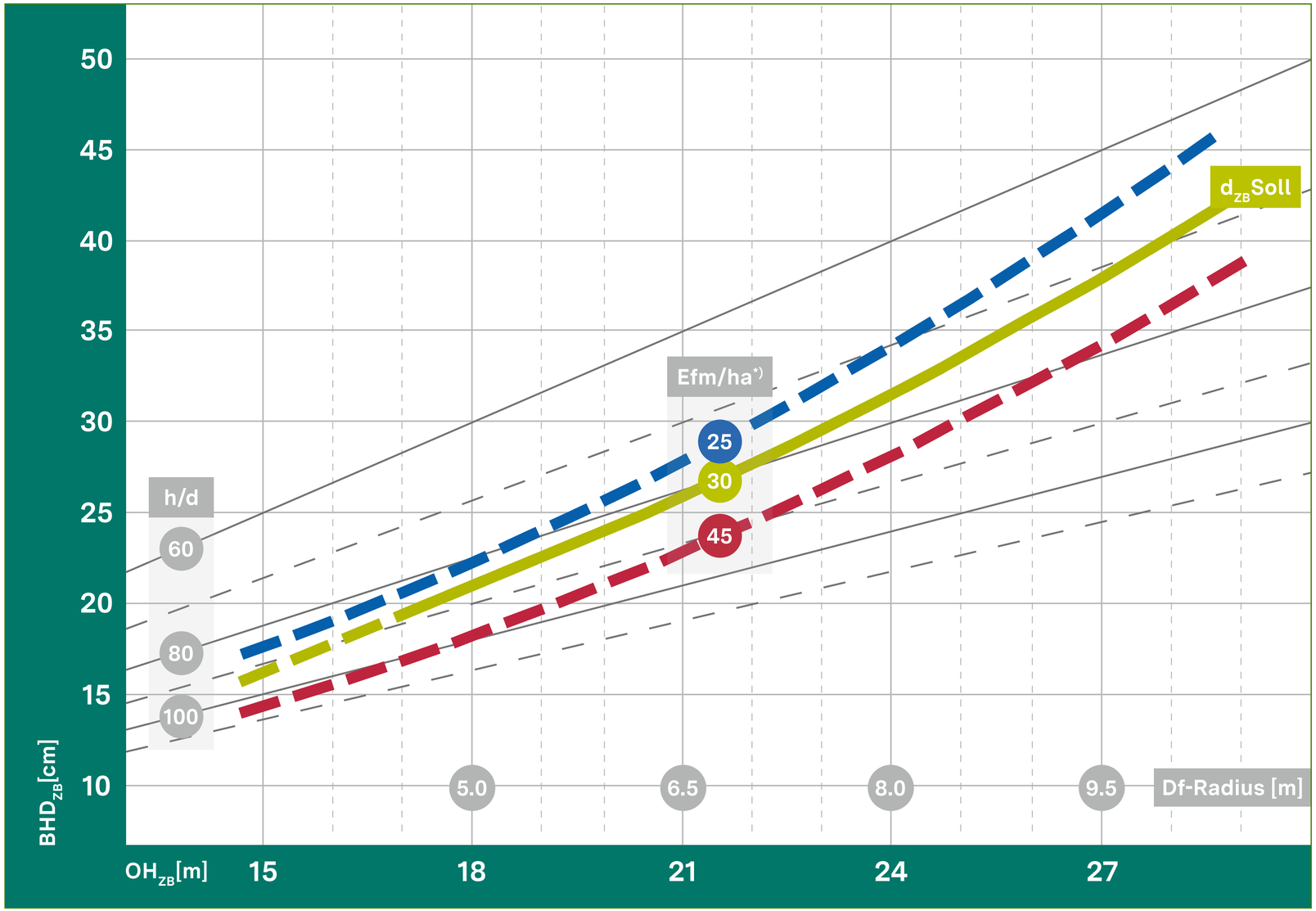
Zufällige Nutzungen (ZN): Einschlag von Bäumen, der nicht aufgrund einer geplanten waldbaulichen Maßnahme erfolgt, sondern infolge eingetretener Störungen/Schäden (z. B. Dürre , Schadorganismen, Sturm).

Zwischenwald: Wald, in dem Baumarten des Pionier- und des Schlusswaldes miteinander in Mischung auftreten oder in dem Baumarten vorherrschen, die zwar keine Hauptbaumarten des Schlusswaldes sind, die sich in der Entwicklung zum Schlusswald aber dauerhaft oder zumindest über eine bis mehrere Baumgenerationen als Mischbaumarten behaupten können.

DURCHFORSTUNGSHILFEN

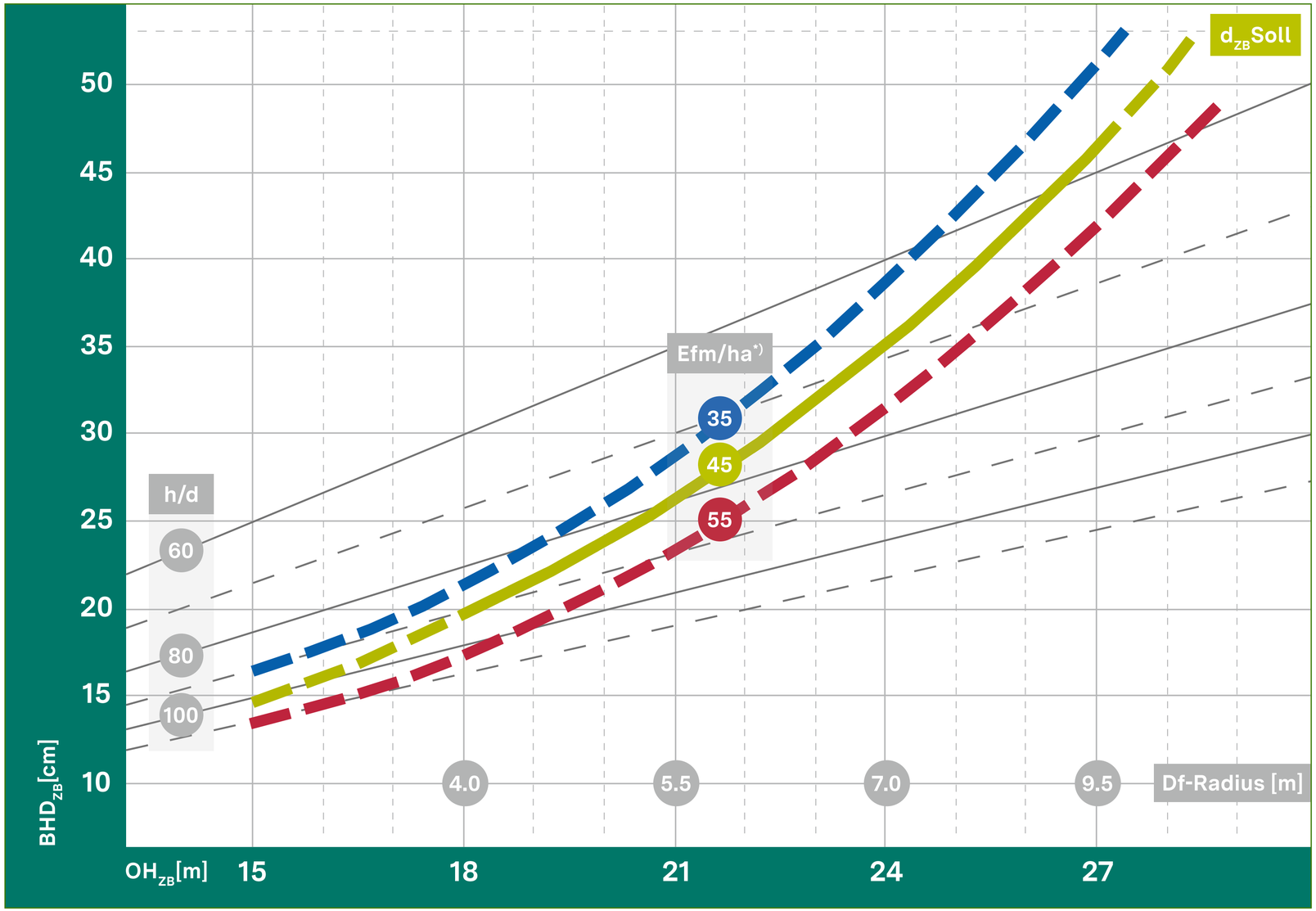
- BUCHE
- EICHE
- BERGAHORN
- FICHTE
- TANNE
- DOUGLASIE
- KIEFER
- LÄRCHE

DURCHFORSTUNGSHILFE BUCHE



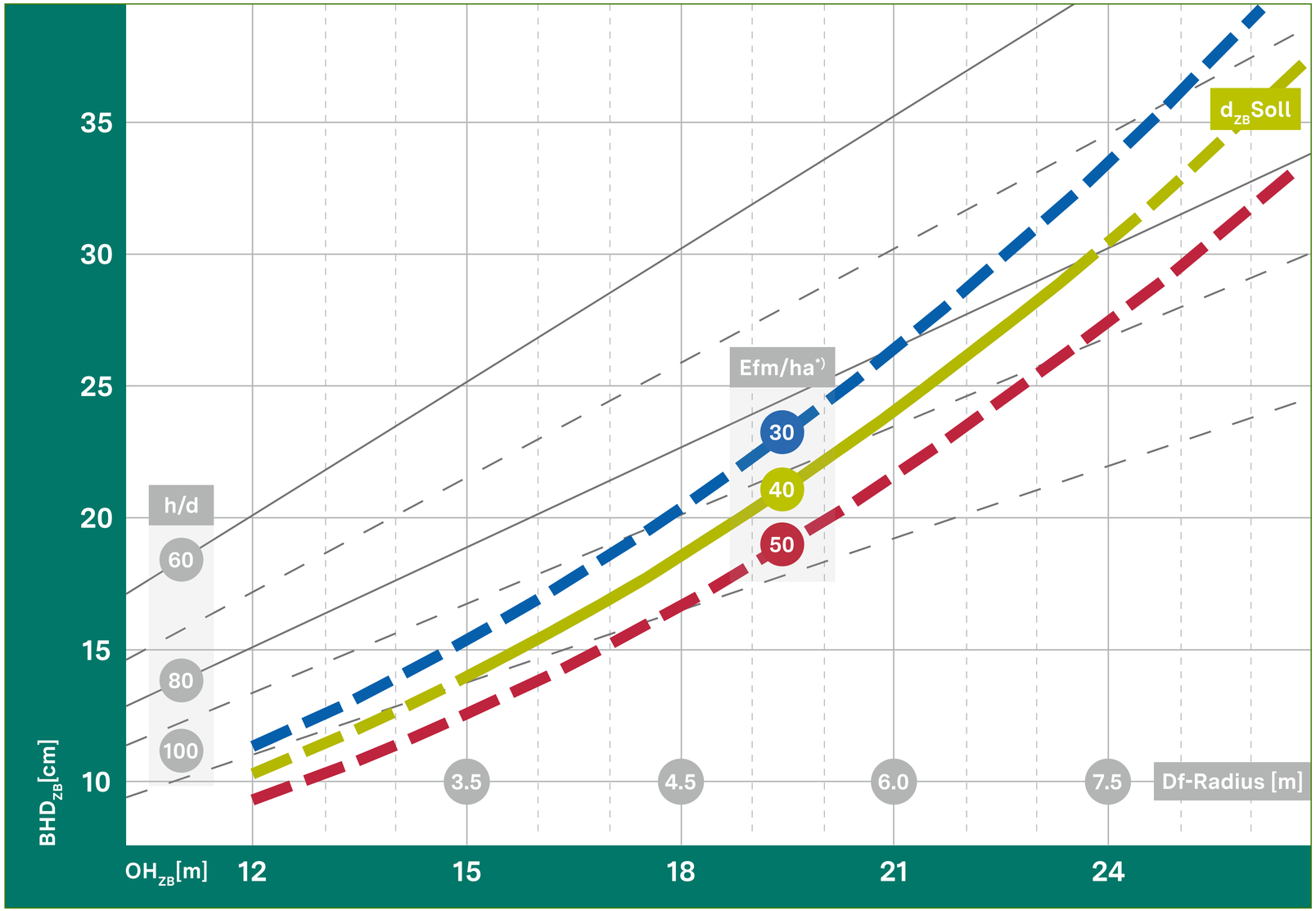
*) je 3 m Höhenzuwachs

DURCHFORSTUNGSHILFE EICHE



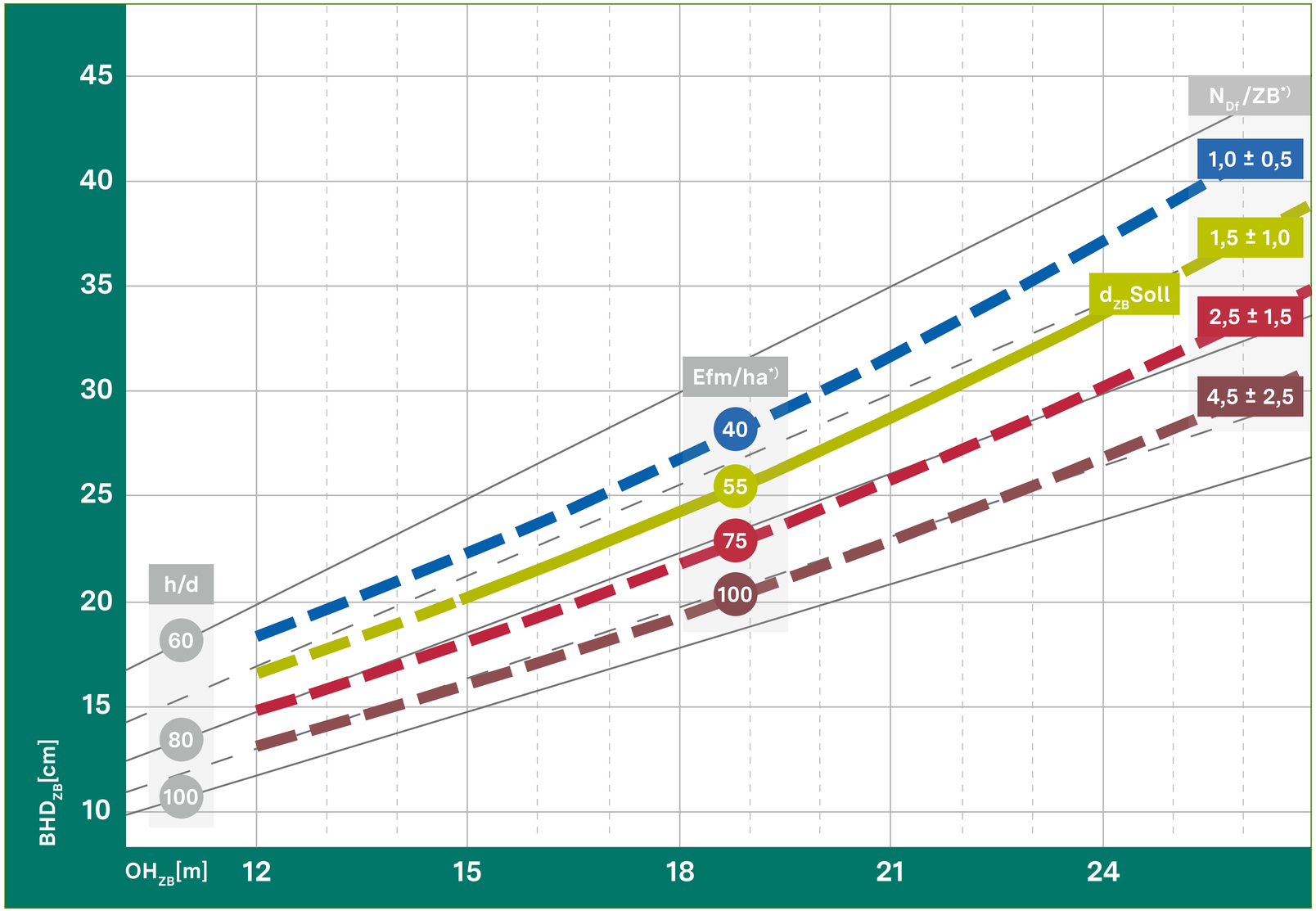
*) je 3 m Höhenzuwachs

DURCHFORSTUNGSHILFE BERGAHORN



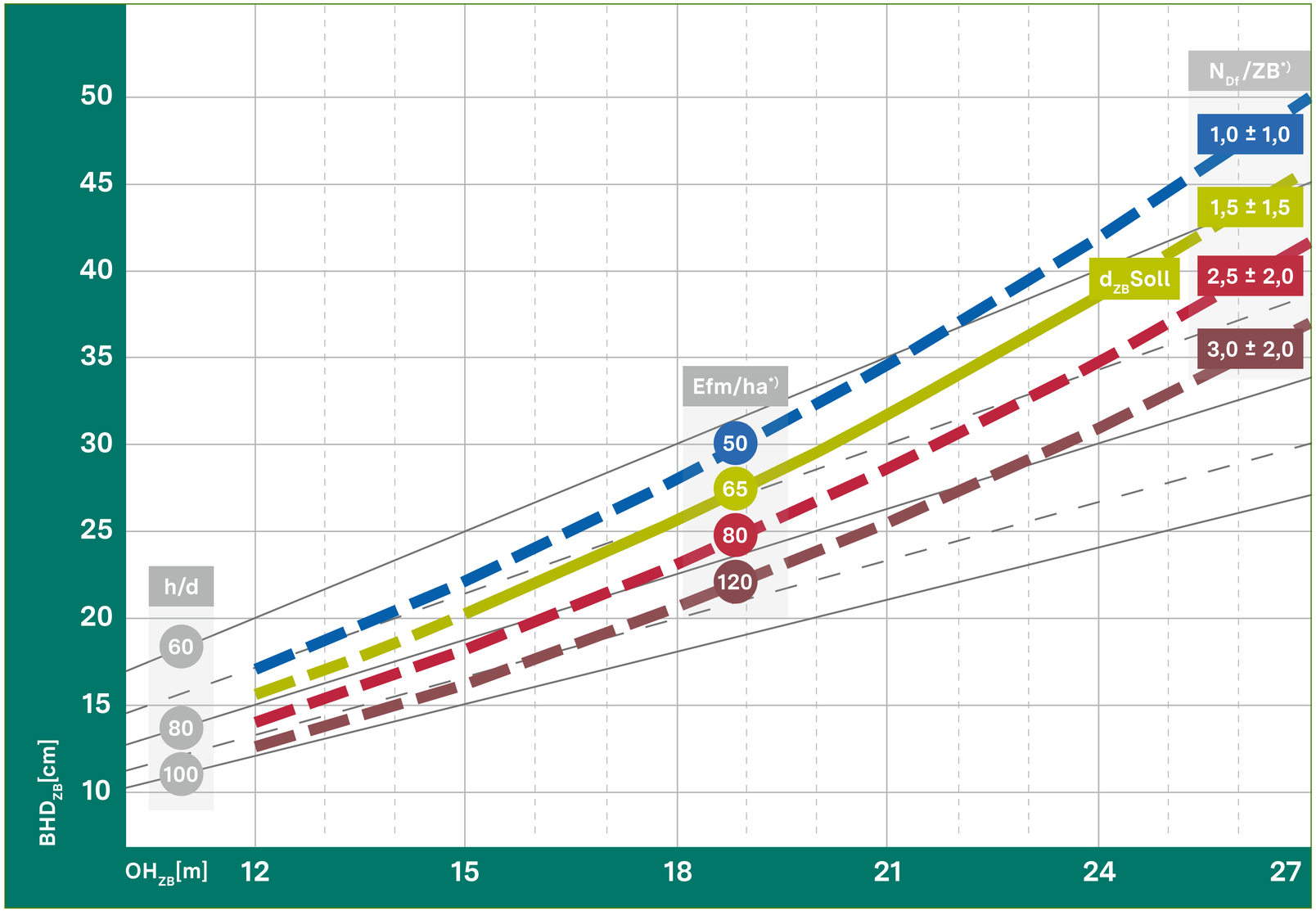
*) je 3 m Höhenzuwachs

DURCHFORSTUNGSHILFE FICHTE



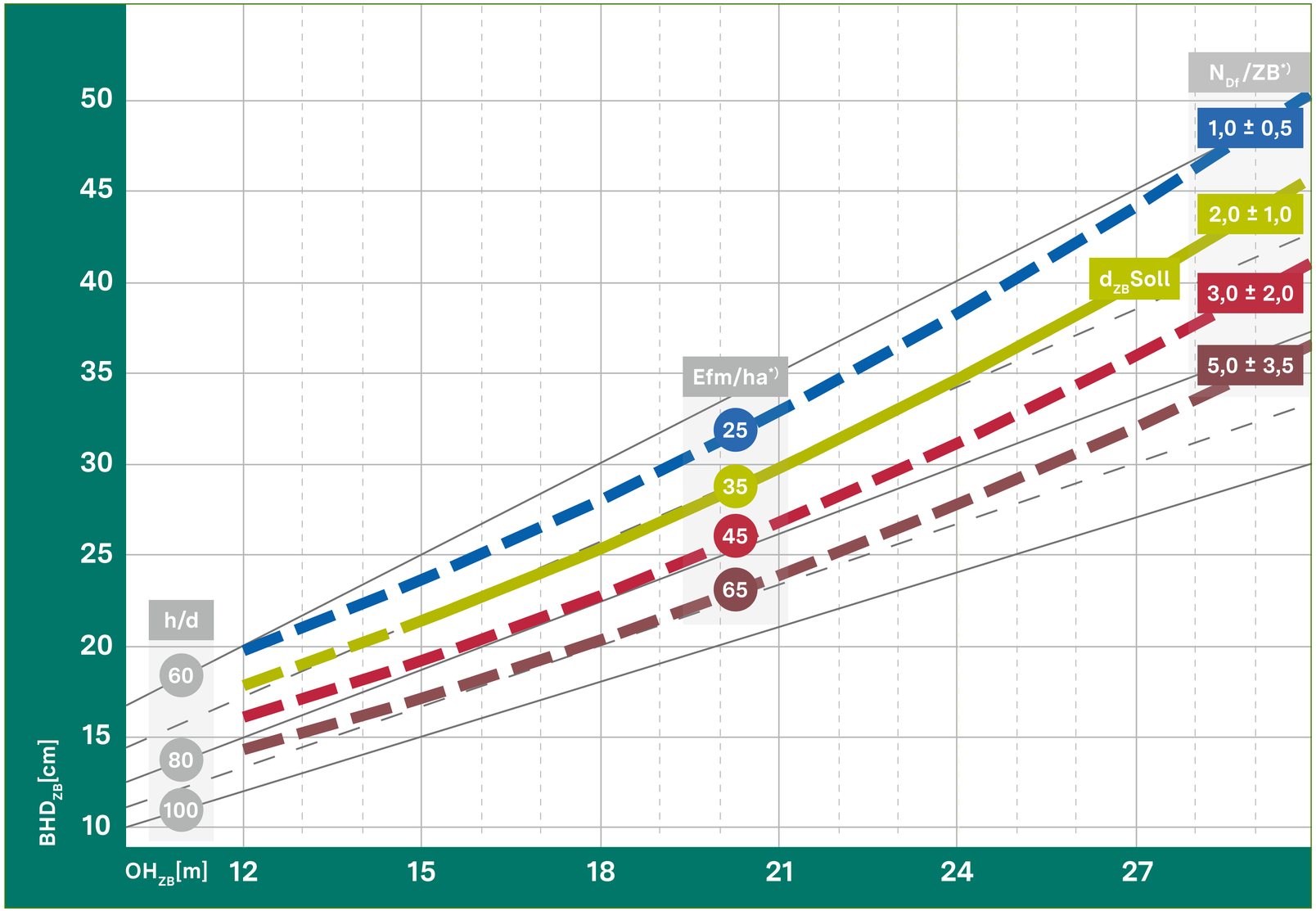
*) je 3 m Höhenzuwachs

DURCHFORSTUNGSHILFE TANNE



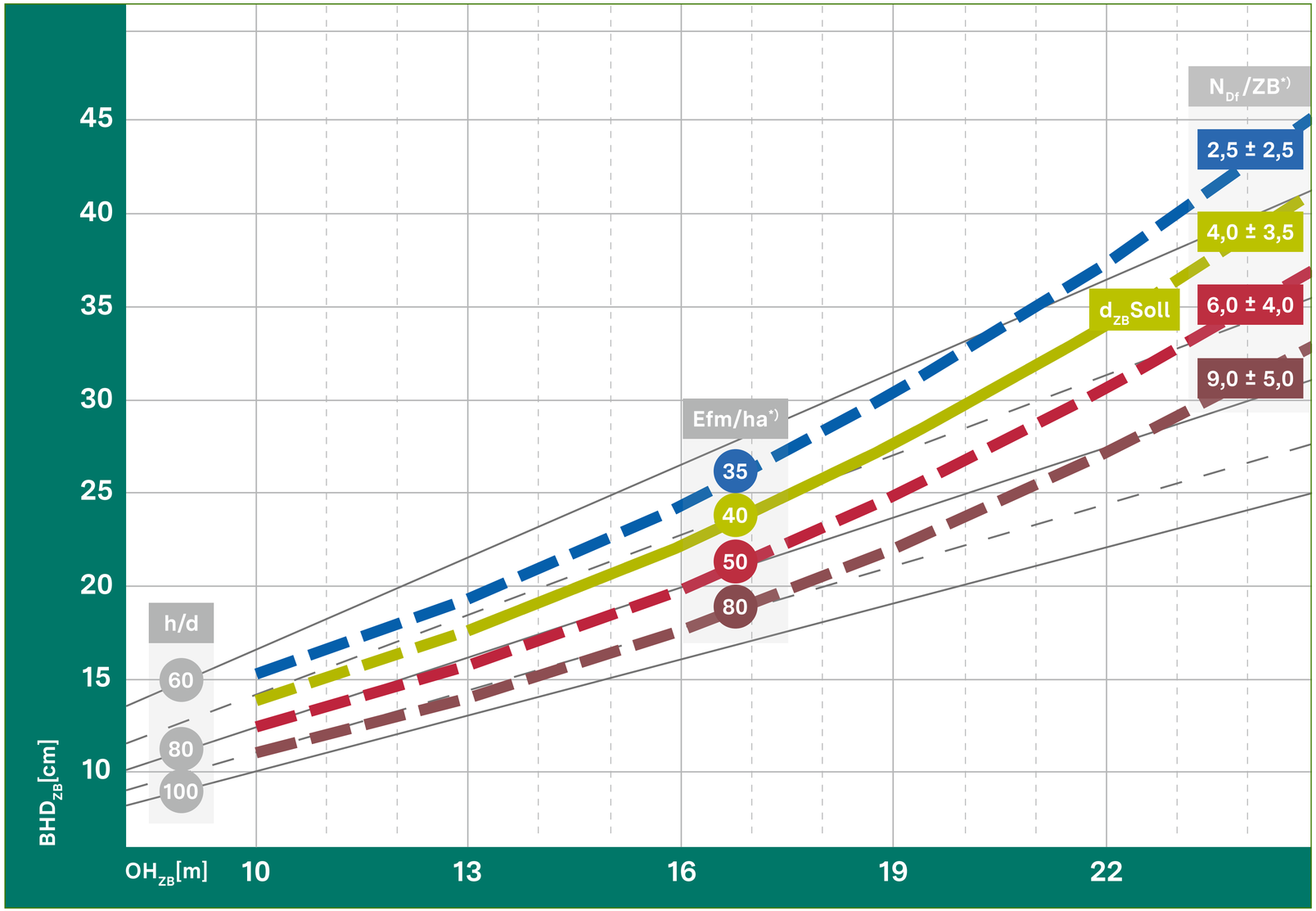
*) je 3 m Höhenzuwachs

DURCHFORSTUNGSHILFE DOUGLASIE



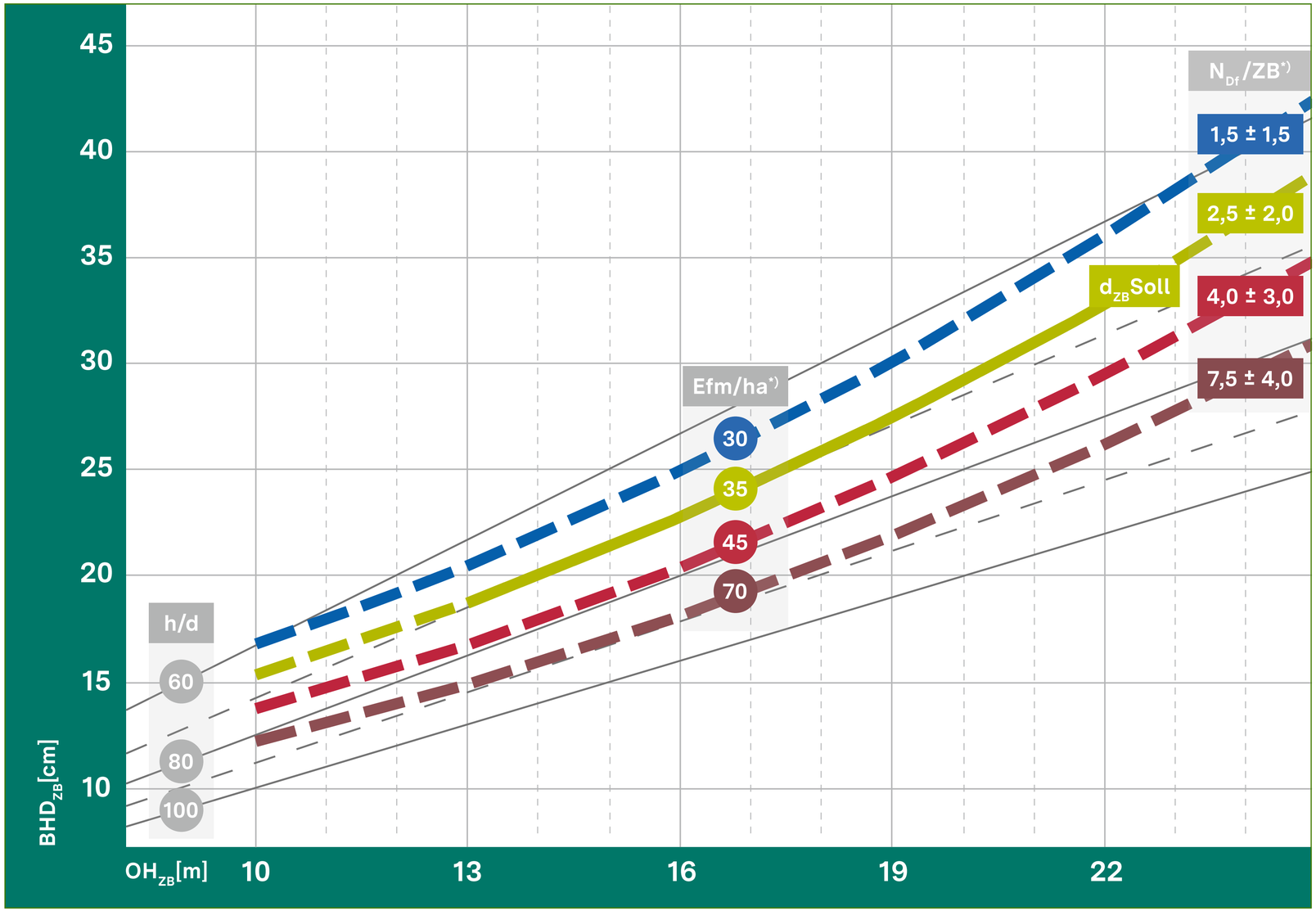
*) je 3 m Höhenzuwachs

DURCHFORSTUNGSHILFE KIEFER



*) je 3 m Höhenzuwachs

DURCHFORSTUNGSHILFE LÄRCHE



*) je 3 m Höhenzuwachs

IMPRESSUM

Maßnahme der Waldstrategie 2050

Herausgeber:
Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz
Baden-Württemberg
Kernerplatz 10, 70182 Stuttgart
www.mlr.baden-wuerttemberg.de

Datum:
Dezember 2024

Projektleitung:
Ulrich Hipler

Projektteam:
Dr. Alexander Abt, Gudrun Biewald, Clara Fräger, Wolfgang Friedrich, Axel Hink, Armin Jacob, Prof. Dr. Ulrich Kohnle, Dr. Hans-Gerhard Michiels, Martin Moosmayer, Klaus Pfundstein, Dr. Reinhold Schaal, Simon Stahl, Gerhard Schnitzler, Klaus Schuler

Mitarbeit von:
Katrin Dännart (WET Buntlaubbaum), Dr. Horst Delb (Kapitel Waldschutz), Katrin Dürr (WET Tanne, Kiefer und Pappel), Andreas Ehring (Konzept zur Wertästung und WET Buntlaubbaum), Mechthild Frederich (WET Kiefer und Pappel), Wolfgang Gmeiner (WET Tanne und Douglasie), Dr. Jörg Grüner (Kapitel Waldschutz), Dr. Christoph Hartebrodt (Kapitel Die Rolle der Waldentwicklungstypen im Umgang mit Unsicherheiten und Störungen / Priorisierung von waldbaulichen Maßnahmen), Dr. Peter Hartmann (Kapitel Wasser und Boden im Klimawandel), Dr. Yvonne Hengst (Kapitel Die Rolle der Waldentwicklungstypen im Umgang mit Unsicherheiten und Störungen / Priorisierung von waldbaulichen Maßnahmen) Dr. Holger Jäckle (WET Douglasie und Fichte), Dr. Christof Janko (Kapitel Jagd und Wildtiermanagement), Bernadette Jochum (WET Buntlaubbaum), Dr. Markus Kautz (Kapitel Waldschutz), Gunter Kirschenlohr (WET Buche), Stefan Kopp (WET Fichte), Dr. Heike Puhlmann (Kapitel Wasser und Boden im Klimawandel), Andreas Schabel (Kapitel Waldnaturschutz), Bernd Schneble (WET Eiche), Tobias Scholz (WET Pappel), Martin Schraitle (Arbeitsverfahren der naturnahen Waldwirtschaft), Markus Weiß (WET Eichen), Frieder Wickel und Florian Nuding (Arbeitssicherheit im Klimawandel und Arbeitsverfahren der naturnahen Waldwirtschaft), Jörg Ziegler (Kapitel Jagd und Wildtiermanagement)

Layout:
SCHLEINER + PARTNER Kommunikation, Freiburg

Bildnachweis:
FVA BW: Seite 13, 39; LFV FGeo: Seite 227 – 229; Studio KD. Busch: Seite 3
SCHLEINER + PARTNER Kommunikation, Freiburg: Titelseite, Seite 6, 53, 70, 81, 93, 104, 111, 117, 125, 135, 144, 155, 163, 171, 179, 204, 205, 207, 213, 214, 266 – 273

Nachdruck:
auch auszugsweise nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Ministeriums für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg