

# Maßnahmen zur Verminderung von Klimastressfolgen im Wald

## - Zentrale Grundsätze unseres Handelns –

### Präambel

Die Walderklärung vom 11. Juni 2019 gibt Veranlassung, für den Staatswald des Landes Rheinland-Pfalz die im I. Handlungsfeld aufgeführte Anpassungsstrategie hinsichtlich der hierzu geeigneten Waldbewirtschaftungsmaßnahmen zu präzisieren. Flankierend ist von grundlegender Bedeutung, die Schalenwildbestände auf ein waldverträgliches Niveau zu regulieren.

Die Förderung von Maßnahmen im Nichtstaatswald, die insbesondere in den Fördergrundsätzen Forst geregelt werden, sind nicht berührt.

### 1. Wälder als Ökosysteme stärken

Der rasant fortschreitende Klimawandel ist in unseren Wäldern angekommen. Seine Folgen sind unübersehbar und bereiten allen verantwortlichen Forstleuten große Sorgen. Mit Recht sprechen wir vom Klima-Stress, in der Hoffnung, dass dieser sich nicht zu einer „Krise“ oder „Katastrophe“ auswächst.

In dieser Situation ist neben massiven **Anstrengungen zum weltweiten Klimaschutz** das gesamte forstliche Können gefragt, um die Klimastressfolgen für unsere Wälder zu dämpfen. Wälder zu bewahren und sie weit vorausschauend und verantwortungsbewusst zu behandeln, ist ein Markenkern unseres naturnahen Umgangs mit dem Ökosystem Wald in Zertifizierung durch FSC® und PEFC.

Im Folgenden werden Handlungsgrundsätze beschrieben, die hierzu nach dem derzeitigen Wissensstand geeignet erscheinen. Sie sind darauf ausgerichtet, die **Selbstregulierungskräfte von Wäldern als Ökosysteme minimal invasiv und vorrangig durch die natürliche Dynamik zu stärken**. Die Widerstandsfähigkeit und Resilienz der Wälder soll gezielt gefördert werden.

Ansatzpunkte sind die Erhaltung und, wenn erforderlich, die Förderung der natürlichen **Artenvielfalt** und der regional angepassten **Genvielfalt** sowie die **Restitution gestörter Waldböden**.

*Alles Leben auf der Erde ist vernetzt. Zur Tragfähigkeit der Lebensnetze ist die Vielzahl der beteiligten Organismen wichtig, die sich einpassen können. Innerhalb der Arten kommt es auf die genetische Vielfalt an, wenn die ständig nötigen Anpassungen an die sich ändernden Lebensverhältnisse gelingen sollen. Arten- und Genvielfalt sind im fortschreitenden Klimawandel nunmehr wichtiger denn je.*

*Böden dürfen in ihrer Bedeutung als Lebensräume nicht unterschätzt oder gar übersehen werden. Mit Blick auf die unterschiedlichen Landnutzungsformen bestehen unter Wäldern die vergleichsweise intaktesten Böden fort. Aber auch Waldböden können so erheblich beeinträchtigt sein, dass regenerierende Entwicklungen gefördert und unter bestimmten Umständen auch wiederherstellende Maßnahmen ergriffen werden müssen.*

Alle Maßnahmen erfordern einen spezifischen Aufwand, dem auf Sicht mehrerer Jahrzehnte keine unmittelbar wirtschaftlichen Vorteile gegenüberstehen. Dagegen ist gesellschaftlich bedeutsamer Nutzen zu erwarten als Ergebnis

- **besser gekoppelter Stoffflüsse,**
- **höherer und stabilerer Kohlenstoffbindung,**
- **verbesserter biogeochemischer Vernetzung,**
- **wirkungsvolleren Wasserrückhalts**
- **ökosystemtypischer Biodiversität** und letztlich auch
- **waldästhetisch ansprechenderer Szenarien.**

## **2. Naturnähere Mischwälder aktiv entwickeln**

Ziel einer aktiv einzuleitenden Waldentwicklung (Überführung) ist die mittel- und langfristige Stärkung der ökosystemaren Funktionsfähigkeit unserer Wälder. Im Fokus stehen solche Wälder, die aufgrund künstlicher Begründung nahezu baumartenrein sind. Maßnahmen sind vorrangig in **Reinbestockungen von Nadelbäumen** (insbesondere Fichte und Douglasie) zu ergreifen.

In diesen Fällen ist systematisch die **Vorausverjüngung mit den bewährten Mischbaumarten** einzuleiten. Diese zeichnen sich durch gute standörtliche Eignung und hinreichendes Schattenertragnis aus und sind **in großer genetischer Vielfalt** einzubringen.

Kennzeichnend für eine solche Überführung ist, dass die vorhandene Waldgeneration noch längere Zeit belassen werden kann, um auf diese Weise ökologische Störungen zu minimieren und Brüche zu vermeiden. Es handelt sich nicht um eine augenblickliche Veränderung des Waldzustands, sondern um die Einleitung von Abläufen, die sich über viele Jahre oder Jahrzehnte erstrecken.

### 3. Nachwuchs auf Freiflächen gezielt anreichern

Störungen nehmen im Zuge des Klimawandels mit hoher Wahrscheinlichkeit nach Zahl und Intensität zu. Dabei entstehen häufig Freiflächen, entweder unmittelbar im Gefolge von Sturm, Nassschnee oder Waldbrand oder mittelbar im Zusammenhang mit Massenbefall durch Borkenkäfer und nach verheerendem Auftreten bestimmter Neobiota, so zuletzt des Pilzes, der das Eschentriebsterben verursacht.

Der erste Blick gilt auf solchen Freiflächen dem bereits vorhandenen Nachwuchs. **Im Interesse der Minderung von ökologischen Extremen wird alles angenommen, was die Natur bietet.** Maßnahmen zugunsten von Jungbäumen bleiben bei verdämmender Konkurrenz auf Punktwirksamkeit (in der Regel im Klumpen) und damit auf einen geringen Flächenanteil beschränkt.

Freiflächen ermöglichen die Zumischung auch solcher Baumarten, die einen hohen Lichtbedarf haben. Die Gelegenheit zur **Erhöhung der Baumartenvielfalt** ist hier besonders günstig. Innerhalb der künstlich einzubringenden Baumarten ist dabei großer Wert auf eine **große genetische Breite** des verwendeten Vermehrungsguts zu legen. Im Idealfall gelingt es, die vorhandene genetische Breite zu erhöhen.

**Baumartenanreicherungen mit heimischen Baumarten** sind hinsichtlich der Klimawandelwirkung dann besonders erfolgversprechend, wenn ganz gezielt **regionale Herkünfte miteingebracht werden, die sich über Jahrhunderte an die trocken-warme Extreme ihres Wuchsortes angepasst haben.**

*Über solche speziellen Ursprungsbestände verfügen wir in Rheinland-Pfalz beispielsweise für die Traubeneiche in den wärmsten und trockensten Lagen an Rhein oder Mosel und deren Seitentälern. Vermehrungsgut dieser Art hat im Vergleich zu Ausgangsmaterial aus Südeuropa den Vorzug einer besseren Anpassung (Frost, Strahlungsmenge, Einstrahlungswinkel).*

**Als zusätzliche neue Mischungselemente** können, soweit dem nicht naturschutzrechtliche Einschränkungen entgegenstehen, neben den bereits bewährten Gastbaumarten in untergeordnetem Maße einige weitere Baumarten zur Erhöhung der Klimafestigkeit beitragen, die im südlichen Anschlussbereich an Mitteleuropa vorkommen. Voraussetzung ist ihre gute standörtliche Eignung. Diese Arten erscheinen vor allem dann erfolgversprechend, wenn durch eine **lange Koevolution die Einpassung in das bestehende Artennetz** v. a. auch der Mikrolebewesen begünstigt ist. Dennoch ist bei jeder Einzelentscheidung das Risiko einer Einschleppung potenziell invasiver und ökosystemgefährdender Begleitarten abzuwägen.

*Besonders in Frage kommende Arten sind in diesem Zusammenhang Baumhasel, Zerreiche und andere südeuropäische Eichenarten, südeuropäische und kleinasiatische Tannen- und Kiefernarten, Zürigelbaum, Edelkastanie und Walnuss. Eine Artenvorschlagsliste mit Steckbriefen wird derzeit durch die FAWF erarbeitet.*

#### 4. Für die Verwendung geeigneten Vermehrungsgutes sorgen

Landesforsten Rheinland-Pfalz hat bereits Schritte mit mutmaßlicher Wirksamkeit zur Minderung von Klimawandelfolgen eingeleitet:

- **Zulassung von Beständen nach FoVG im standörtlichen Extremsegment von Trockenheit und Wärme;**
- Beerntung dieser Zulassungseinheiten (jetzt schon in Traubeneiche mit z. T. kaum 10 m hohen Bäumen), Anzucht von Pflanzen aus diesen Zulassungseinheiten unter wesentlicher Beteiligung unseres Forstlichen Genressourcenzentrums;
- gezielte und fortgesetzt nachverfolgbare Einbringung von „Warm-Trocken-Herkünften“, aber auch von aktuell noch wuchsunterlegenen Mischbaumarten auf geeigneten Flächen durch **punktwirksame Begründung in Klumpen u. a. Kleinformen;**
- Beschaffung absolut **herkunftssicheren Ausgangsmaterials in voller genetischer Breite** durch das Verfahren der **Begleiteten Aussaat**
- in Verbindung mit der **Verwendung unsortierter Pflanzen aus ganzen Beetabschnitten.**

#### 5. Vitalität und Funktionalität von Bäumen in jüngeren Waldstrukturen stärken

In jüngeren Waldstrukturen gilt es, die Vitalität und Funktionalität bestimmter Bäumen gezielt zu stärken. Dabei handelt es sich um **Bäume, die bereits etwa 40 % ihrer standörtlich möglichen Endhöhe erreicht, 70 % aber noch nicht überschritten haben.** Frühere Eingriffe wären mit schweren Nachteilen für die Holzwerterzeugung verbunden, spätere Eingriffe mit der zu geringen Möglichkeit der verbleibenden Bäume, die herbeigeführten Lücken rasch zu schließen.

*Forschungsergebnisse zeigen, dass die mit dem Klimawandel drohende erhebliche Erhöhung des Wasserstresses in der Vegetationszeit deutlich gemindert werden kann, wenn der Blattflächenindex der Vegetation (Blattfläche im Verhältnis zur Bodenoberfläche) gesenkt wird. Dies kann erreicht werden, indem zugunsten wuchskräftiger Bäume in großem Umfang andere Bäume entnommen werden.*

*Solche gezielt die Blattflächensumme absenkenden Eingriffe müssen allerdings die Grenzen einhalten, die durch die Wahrung der vollen flächenbezogenen Fotosyntheseleistung und die Vermeidung des Aufkommens von unerwünschten Florenelementen (z.B. der Spätblühenden Traubenkirsche) bestimmt sind.*

*Dementsprechend erfolgen blattflächensenkende Eingriffe vor allem in der Dimensionierungsphase. In der Reifephase kommen blattflächensenkende Eingriffe in Betracht, wenn die Entnahme von Bäumen bei weitgehend vollständigem Vorhandensein von zielentsprechenden Bäumen der nächsten Generation möglich ist. Auch die Entnahme von Schattern als Maßnahme zur gezielten Einleitung oder Förderung des Generationenwechsels stehen in diesem Zusammenhang.*

Die in den Waldbaurichtlinien vorgesehene fortgesetzte und kräftige **Begünstigung von sehr reaktionsstarken Bäumen** ist gerade auch im Hinblick auf die Minderung der Klimawandelfolgen zu empfehlen.

So wird die individuelle Vitalität gefördert und Stress durch lokale Absenkung von Blattfläche und Wurzelkonkurrenz gezielt gemindert.

Erwünschte Folge ist frühzeitiges und intensives Blühen und Fruchten, um eine zeitlich und räumlich gesteigerte genetische Rekombination zu unterstützen.

Dieses Vorgehen begünstigt die ausgewählten Bäume auch in ihrer individuellen Standfestigkeit. Es ermöglicht somit höchste betriebliche Flexibilität im Hinblick auf die Wahl des Zeitpunktes für Ernteeingriffe. Durch frühes Erreichen von Dimensionszielen kann (muss aber nicht) schon früh geerntet werden.

## **6. Wasserrückhalt und Bodenstruktur verbessern**

Im Zuge des Klimawandels ist mit häufigeren und intensiveren Starkregenereignissen zu rechnen. Durch erosionsfördernde Veränderungen an Waldböden wird die Wasserabflussrate generell und bei Starkniederschlägen im Besonderen erhöht. Es kommt dadurch innerhalb des Waldes zu einer Erhöhung des Wachstumsstresses in Trockenperioden und zu einer Erhöhung der Hochwassergefahr außerhalb des Waldes.

Bodenverdichtende Veränderungen führen in den Waldboden-Ökosystemen zu Störungen des Wasser- und Gasaustausches, der Durchwurzelbarkeit, der Lagerungsdichte und anderer Parameter. Diese sind der Artenzahl- und -zusammensetzung der Bodenlebewesen abträglich und schränken deren vernetzte Funktionsfähigkeit ein. Fremdstoffeinträge stören die biogeochemische Funktionsfähigkeit der Waldböden.

### **6.1 Vorbeugende Maßnahmen**

Vor allem Lagen, die durch starke Hangneigung oder durch besonders empfindliche Böden bestimmt sind, tritt an die Stelle konventioneller Bringungstechnik der **Einsatz von Seilkrananlagen** oder unter bestimmten Bedingungen auch das **Vorliefern mit Pferden**.

Zur **Gewährleistung der Nährstoff-Nachhaltigkeit** auf Waldstandorten, für die hohe bzw. sehr hohe Vulnerabilität festgestellt wurde, dient die differenzierte Einhaltung von Aufarbeitungsgrenzen unter Inkaufnahme von Mindernutzungen. Dieses Vorgehen trägt mittelbar auch zur Minderung von Klimawandelfolgen bei. Die Vervollständigung der forstlichen Standortkartierung ist zur Gewährleistung valider Grundlagen von Bedeutung.

## 6.2 Restituierende Maßnahmen

Solche setzen in geeigneten Lagen bei der **Beseitigung von künstlichen Entwässerungseinrichtungen sowie bewirtschaftungsbedingten (z. B. Rückeschäden) Erosionserscheinungen, -ansätzen und -ursachen** an. Dies betrifft die technische Beseitigung oder Unterbrechung von flächenwirksamen Ableitungsgräben, Drainagen und Rinnen (v. a. Fahrspuren, aber auch tiefen Beiseilspuren von Stämmen im Hang), ggf. ergänzt um die **biologische Stabilisierung durch Schutzpflanzungen**.

Die technische Minderung von Bodenverdichtungen tritt gegenüber biologischen Maßnahmen in den Hintergrund oder wird durch solche ergänzt. Im Vordergrund stehen die Einbringung besonders durchwurzelungsintensiver Pflanzen oder die Förderung der Lebensverhältnisse bodenlockernder und –strukturierender Arten, wie z. B. Maulwurf und Regenwürmer.

## 6.3 Kompensatorische Maßnahmen

Durch den Eintrag von Luftschadstoffen werden die Stoffkreisläufe in den Waldböden entkoppelt. Nährstoffe werden ausgewaschen. Die Anfälligkeit des Waldökosystems im Klimastress erhöht sich. Das **Einbringen von feinvermahlenden Dolomitgesteinen** kann ein Beitrag sein, die Wirkungen der sauren Stoffeinträge zu kompensieren.

## 7. Nach vorne blicken

Die Folgen des Stresses, der vom Klimawandel auf unsere Wälder wirkt, sind mittlerweile unverkennbar und besorgniserregend. Es kommt jetzt darauf an, die Stressursachen zu bekämpfen. Wenn dies nicht wirkungsvoll gelingt, sind alle reaktiven Maßnahmen, Wälder an zunehmenden Klimastress anzupassen, letztlich aussichtslos und lenken von der Notwendigkeit der Ursachenbekämpfung ab. Dagegen ist es wichtiger denn je, die Anpassungsfähigkeit der Wälder aus der ihnen eigenen Dynamik heraus mit allen gebotenen Mitteln zu wahren und, wo immer möglich, zu stärken. Hierzu werden einige wichtige Ansatzpunkte aufgezeigt.