

Waldbauliche Handlungsmöglichkeiten angesichts Klimawandel

von Ulrich Kohnle, Sebastian Hein und Hans-Gerd Michiels, aus *FVA-einblick+*, 01/08: 50-53.

Entscheidungsgrundlagen

In Anbetracht der Diskussionen und des Kenntnisstandes um Klima- und Umweltwandel sind Strategien zum sinnvollen Umgang mit dem Wandel offenkundig zwingend erforderlich. Weil Veränderungen längerfristig erwartet werden bzw. längerfristig wirksam sein dürften, gilt dies in besonderem Maße für waldbauliche Strategien: Zum einen muss sich waldbauliches Handeln in besonderem Maße an langfristigen Zielen oder Erwartungen ausrichten und zum anderen müssen aufgrund der langen forstlichen Produktionsdauer für die Zukunft erwartete Veränderungen in angemessener Weise bei heutigen Entscheidungen berücksichtigt werden. Das Zauberwort ist „in angemessener Weise“ – auch im Zusammenhang mit Klimawandel. Es gilt zu einer abgewogenen waldbaulichen Strategie zu kommen, die weder die Unsicherheiten der Prognosen negiert, noch gesichertes Wissen über die Beziehungen zwischen Bäumen und relevanten Standorts- und Witterungsfaktoren ignoriert.

Zusätzlich zu den Unschärfen der Klima- und Witterungsprognosen bestehen weitere Unsicherheiten bezüglich des Reaktionsmusters der Baumpopulationen auf die erwarteten Umweltveränderungen. Allerdings steht hier der Waldbau aufgrund des umfangreichen wachstums- und standortkundlichen Wissens alles andere als mit leeren Händen da: Berücksichtigt man, dass diese Kenntnisse aus der Vergangenheit stammen, die nicht vollständig in die Zukunft übertragbar sind, lassen sich daraus durchaus belastbare und entscheidungsrelevante Erwartungen ableiten. Dies enthebt jedoch keinesfalls der Notwendigkeit, die aktuell verfügbaren Entscheidungsgrundlagen durch gezielte Untersuchungen zur Klimaanpassungsfähigkeit von Bäumen weiter zu verbessern. Eine seriöse Anpassung waldbaulicher Strategien muss den Prognoseunsicherheiten (v. a. Klimaänderung) zum einen dadurch angemessen Rechnung tragen, dass die Ausrichtung auf Zeithorizonte beschränkt wird, bei denen noch vertretbare Prognoseunsicherheiten auftreten. Dabei kann es sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt allenfalls um einige Jahrzehnte handeln, aber keinesfalls um Jahrhunderte! Zum anderen verbieten sich vor dem Hintergrund unsicherer Prognose radikale Wechsel. Vielmehr gilt es flexible Strategien zu entwickeln, die eine kontinuierliche Anpassung ermöglichen.

Insbesondere bei markanten Änderungsraten von Witterungsabläufen ist es plausibel, zumindest von einer Verstärkung bereits vorhandener Risikopotenziale auszugehen. Gegebenenfalls muss sogar mit dem Auftreten neuer Risikofaktoren gerechnet werden. Waldbauliche Strategien müssen daher zukünftig verstärkt ihr Augenmerk auf den Umgang und die Begrenzung natürlicher Risikopotenziale richten.

Von der Baumarteneignung zur Baumartenwahl

Die Wahl der Baumart bzw. Baumartenmischung wirkt sich entscheidend sowohl auf die Angepasstheit eines Bestandes als auch auf seine Anpassungsfähigkeit aus. Im Grundsatz gilt dabei auch vor dem Hintergrund anzunehmender Klimaveränderungen das Prinzip der standortsangepassten Baumartenwahl weiter. Veränderungen

ergeben sich daraus, dass die Baumarten-Eignungsbeurteilungen hinsichtlich der erwarteten Änderungsraten angepasst („dynamisiert“) werden (Michiels 2008). Zusätzlich ist verstärkt Wert darauf zu legen, dass bestehende Freiheiten bei der Baumartenwahl dahingehend zu nutzen sind, dass prinzipiell nur solche Baumarten gewählt werden, deren Ansprüche in den nächsten drei bis vier Jahrzehnten in vollem Umfang erfüllt werden. Baumarten, für die vorauszusehen ist, dass sie am jeweiligen Standort in den nächsten drei bis vier Jahrzehnten den Grenzbereich ihrer Ansprüche erreichen, sollten nicht aktiv gewählt werden. Bestände aus Baumarten, die an ihren Wuchsorten bereits jetzt als „klimalabil“ (Michiels 2008) eingestuft werden, sind mittelfristig in standortsgerechte Bestockungen umzubauen. Unter Berücksichtigung der gebotenen standörtlichen und regionalen Differenzierung lassen sich unter Annahme einer zunehmend mediterranen Klimatönung gegenwärtig exemplarisch folgende Tendenzen bei den Hauptbaumarten abschätzen. Dargestellt sind grob skizzierte Verallgemeinerungen landesweiter Tendenzen. Bei der Baumartenwahl selbst sind selbstverständlich zusätzlich die spezifischen Merkmale des jeweiligen Standorts zu berücksichtigen (z. B. Bodenwasserhaushalt):

Fichte, Douglasie, Tanne

Das natürliche Areal der Fichte hat zwar boreal-kontinental-subalpinen Klimacharakter. Ihr künstlicher Anbau zeigt jedoch, dass die Baumart bei ausreichender Wasserversorgung auch in klimatischen Übergangssituationen beste Wachstumsleistungen erbringt. Unter gravierend wärmeren Verhältnissen wirkt jedoch das Temperaturregime an sich begrenzend und kann nicht mehr durch entsprechende Wasserversorgung ausgeglichen werden. So gibt es beispielsweise in Gebieten mit mediterranem Temperaturregime auch bei bester standörtlicher Wasserversorgung keine Beispiele für erfolgreichen Waldbau mit der Fichte. Es zeichnet sich daher deutlich ab, dass der Fichte in den wärmeren, tiefer gelegenen Bereichen Baden-Württembergs größere Flächenanteile verloren gehen. Als vollwertige, leistungsfähige Nadelbaum-Alternative bietet sich die Douglasie an. Innerhalb des natürlichen Tannengebietes empfiehlt sich bis auf weiteres auch eine Verschiebung zur Tanne, die hinsichtlich wärmerer Witterungsregime ein etwas höheres Anpassungs- und geringeres Risikopotenzial als die Fichte verspricht. Die Möglichkeiten für Douglasie und Tanne dürften sich zudem im hochmontanen Bereich verbessern.

Kiefer, Lärche

Als Baumart mit ausgeprägt kontinentalem, borealem Arealcharakter fehlt die Waldkiefer typischerweise im mediterranen Raum. Ihr dürfte deshalb auch in Zukunft keine größere Bedeutung zukommen. Ähnliches gilt für die europäische Lärche. Wesentlich günstiger ist in diesem Zusammenhang, zumindest auf Karbonatböden, die Prognose für die Schwarzkiefer. Die für die nächsten Jahrzehnte erwarteten klimatischen Veränderungsdaten lassen jedoch vorerst noch keine verstärkte Hinwendung zu dieser Baumart erforderlich erscheinen.

Buche, Eiche, Esche, Ahorn

Mit Ausnahme im planaren Bereich sind für die Buche in den nächsten Jahrzehnten grundsätzlich noch keine kritischen Verhältnisse zu erwarten. Ihre überragende Konkurrenzstärke in naturnahen Wäldern wird sich in Baden-Württemberg, dessen Waldflächen sich überwiegend in der submontan-montanen Höhenstufe befinden, noch verstärken. In wärmeren, tiefer gelegenen Bereichen (kollin) ist es jedoch bei

geringen Sommer-Niederschlägen aus Gründen der Vorsicht angezeigt, verstärkt Traubeneiche als Beimischung zu konzipieren. Günstige Prognosen zeichnen sich auch für die Esche ab. Auch die Klimaelastizität des Bergahorns erscheint noch nicht ausgereizt, wird im Vergleich zur Esche aber als etwas geringer eingeschätzt. Dagegen dürfte der Spitzahorn aufgrund seines im Schwerpunkt kontinentalen natürlichen Areals keine großen Erweiterungen seiner Potenziale erfahren.

Waldbautechnische Aspekte

Verjüngung

Grundsätzlich ist anzustreben, dass in den Waldentwicklungstypen (WET) Baumarten mit ungünstiger Klimaprognose nur in untergeordnetem Umfang bei der Bestandesbegründung berücksichtigt werden, bzw. Verjüngungen mit geeigneten Baumarten angereichert werden. Bei der waldbautechnischen Umsetzung der genannten Prinzipien bei der Baumartenwahl ist dabei grundsätzlich zu unterscheiden, ob ein Bestand aus Naturverjüngung oder reiner Pflanzung begründet wird:

Pflanzung

Sofern zum Zeitpunkt der Bestandesbegründung keine nennenswerten Naturverjüngungsvorräte vorhanden sind, bestehen bei der Baumartenwahl die vollen Freiheitsgrade. In diesem Falle sollten ausschließlich Baumarten gewählt werden, für die aufgrund der dynamisierten Eignungsbeurteilung in den nächsten Jahrzehnten keine besonderen Probleme erwartet werden. Um angestrebte Mischungen möglichst wirtschaftlich und stabil umsetzen und erhalten zu können, ist generell von flächigen Einzelmischungen abzusehen. Unter Berücksichtigung der standortsspezifischen Konkurrenzverhältnisse sind Mischungen vorzugsweise horst- bis kleinbestandsweise umzusetzen.

Naturverjüngung

- a) Werden die in Naturverjüngungen vorhandenen Baumarten auf der Grundlage der dynamisierten Eignungsbeurteilung als geeignet angesprochen, erübrigen sich besondere zusätzliche Maßnahmen. Vergleichbares gilt, wenn der in der Wuchsdynamik dominierenden, klimageeigneten Baumart eine weniger geeignete Baumart beigemischt ist.
- b) Dominiert dagegen in gemischten Naturverjüngungen eine Baumart mit ungünstiger Klimaprognose über eine aktuell wuchsunterlegene Baumart mit günstiger Prognose, so ist diese durch geeignete Maßnahmen der Mischwuchsregulierung in maßgeblichen Anteilen zu sichern. Im Regelfall ist dies durch flächige Entmischung zugunsten der wuchsunterlegenen Baumart sicher zu stellen.
- c) Im ungünstigsten Fall besteht die Naturverjüngung vollständig aus Baumarten mit kritischer Prognose. Dann müssen durch künstliche Einbringung Anteile geeigneter Baumarten geschaffen werden. Im Regelfall dürfte dies durch Auspflanzung von Bereichen geschehen, in denen gegebenenfalls vor der Pflanzung die vorhandene Naturverjüngung zurückgenommen wird (Gruppen- bis Horstgröße). Pflegekonzepte, die einer frühzeitigen Vitalisierung Rechnung tragen, leisten hier einen Beitrag zur Reduktion von naturalen Risiken für die Bestände.

Stabilisierung auf Einzelbaumebene

Im Prinzip ist anzunehmen, dass Bäume mit guter Kronen- und Wurzelentwicklung grundsätzlich höhere Stabilitäts- und Anpassungspotenziale besitzen als unter starkem Konkurrenzdruck stehende Bäume. Durch gezielt fortgeführte Standraumerweiterungen werden die für die Hauptzuwachs- bzw. Stabilitätsträger angestrebten günstigen Standraumkonstellationen geschaffen, erhalten oder verbessert. Besonders zu betonen ist die Bedeutung frühzeitig ausreichender Standräume für die Bewurzelung: Konkurrenzbedingte Einschränkungen der Wurzelentwicklung in der frühen Jugend sind in späteren Entwicklungsphasen nur noch sehr eingeschränkt kompensierbar. Die Umsetzung der Stabilisierungsziele erfolgt entsprechend dem in den WET verbindlich festgelegte Prinzip der Z-Baumorientierten Auslesedurchforstung (MLR 1997, MLR 1999) – es bestehen derzeit keine Anhaltspunkte dafür, dass die vor dem Hintergrund der Klimaänderung anzustrebende Einzelbaum-Vitalisierung durch andere Pflegekonzepte wirkungsvoller erreicht werden kann.

Um dem Anliegen der Stabilisierung und Vitalisierung in besonderem Maße Rechnung zu tragen, empfiehlt es sich, zum einen die Vitalität als Auswahlkriterium zu betonen. Zweckmäßigerweise sollten Bäume unterhalb der Kraftklassen 1 & 2 nicht in das Z-Baumkollektiv einbezogen werden. Zum anderen erscheint es empfehlenswert, die Anzahl der Z-Bäume an der Untergrenze der Rahmenwerte der WET zu orientieren und diese betont zu begünstigen. Der Vollständigkeit halber sei in diesem Zusammenhang festgehalten, dass eine Durchforstung ohne eindeutige Markierung der zu begünstigenden Z-Bäume nicht den Kriterien einer Z-Baumorientierten Auslesedurchforstung entspricht!

Stabilisierung auf Bestandesebene

Mischbestandswirtschaft

Insbesondere bei unsicherer Beurteilung der Baumarteneignung bietet die Mischbestandswirtschaft die Möglichkeit, Betriebsrisiken auf mehrere Baumarten mit unterschiedlichen naturalen Risiken zu verteilen. Aus ertragswirtschaftlicher Sicht ist dabei ein akzeptabler Kompromiss anzustreben zwischen a) dem Gewinn an Betriebssicherheit durch Beteiligung einer stabileren aber weniger ertragreichen Baumart, und b) dem Verzicht auf potenziell maximalen Ertrag durch Einschränkung einer ertragreicheren, aber vergleichsweise stärker risikobehafteten Baumart. Die Ausgestaltung der Mischungsform spielt eine zentrale Rolle beim erforderlichen Ausgleich zwischen dem wirtschaftlichem Aufwand und dem Gewinn bezüglich Anpassungs- und Risikopotenzial: Je stärker die zu mischenden Baumarten in ihrer Konkurrenzkraft differieren, umso aufwendiger wird es, die wuchsunterlegene Baumart in kleinräumigen Mischungen zu erhalten. Als waldbauliche Konsequenz ergibt sich daher, dass zunehmende Unterschiede in der Konkurrenzkraft größerflächige Mischungsformen bedingen. Der Erhalt einer aktuell wuchsunterlegenen Mischungsbaumart in kleinräumigen Mischungsformen ist zu aufwendig bzw. gefährdet die dauerhafte Sicherung dieser Baumart.

Effiziente (rasche) Erreichung von Produktionszielen

Bei der Mehrzahl der wichtigsten naturalen Risikofaktoren wie Sturm, Fäulen, und Borkenkäfer nimmt das Risikopotenzial mit der Höhe bzw. dem Alter der Bäume zu. Bei der Realisierung betrieblicher Produktionsziele (z. B. Zieldurchmesser) sind daher solche Durchforstungskonzepte grundsätzlich vorteilhafter zu beurteilen, die es

ermöglichen, diese Ziele innerhalb vergleichsweise kurzer Zeiträume mit Bäumen geringerer Höhe zu erreichen. Ungünstig sind Konzepte, die für dasselbe Dimensionsziel zu einer unnötigen Verlängerung der Produktionszeiten führen. Damit werden die Bäume zum einen den Risikofaktoren über einen längeren Zeitraum ausgesetzt und zum anderen steigen aufgrund der größeren Baumhöhen viele Risiken (z. B. Sturm) überproportional stark an.

Waldbauliche Produktionsmodelle, die angestrebte Produktionsziele möglichst frühzeitig erreichen, erscheinen vor dem Hintergrund von Umweltveränderungen im übrigen auch dadurch besonders vorteilhaft, dass sie in besonderem Maße das hohe physiologische und morphologische Anpassungspotenzial jüngerer Bestände nutzen.

Begrenzung von Endhöhen/ Vorräten

Zur Begrenzung höhen- bzw. altersgebundener Risiken und zur Verringerung beispielsweise von Wasserkonkurrenz kann es sinnvoll sein, in älteren Beständen die Endhöhen bzw. die Vorratshaltung zu begrenzen. Entscheidend wird sein, dass die Einführung solcher Begrenzungen nicht der subjektiven Beliebigkeit unterliegt, sondern im Rahmen einer gesamtbetrieblichen Entscheidung qualifiziert abgewogen werden. Hierfür ist im Rahmen der Forsteinrichtung ein geeignetes Indikatorenset zu entwickeln.

Ein wesentlicher Aspekt bei risikobedingten Begrenzungen von Endhöhen oder Vorräten ist die Einhaltung rechtlicher Vorgaben und eigentümerspezifischer Richtlinien. Im öffentlichen Wald, insbesondere im Staatswald, bedeutet dies, dass neben den Vorgaben für ordnungsgemäße Forstwirtschaft sowie der PEFC-Zertifizierung die Prinzipien der naturnahen Waldwirtschaft (MLR 1993) nicht verlassen werden dürfen. Allerdings sollten die vorhandenen Spielräume konsequent genutzt werden.

Verjüngungsvorräte als „Risiko-Versicherung“

Günstig ist es, wenn insbesondere in stärker risikobehafteten Beständen oder Bestandesphasen Verjüngungsvorräte (vorzugsweise aus Naturverjüngung) aufgebaut sind. Sie dienen im Schadensfall als Fundament für eine rasche und wirtschaftliche Wiederbewaldung. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass die gültigen waldbaulichen Prinzipien wirkungsvoll diesem Ziel dienen: Unter dem Einfluss von Pflegekonzepten mit frühzeitiger Standraumerweiterung der Hauptzuwachs- und Stabilitätsträger sowie der Begrenzung der Vorratshaltung in reiferen Bestandesphasen auf ein sinnvolles, risikoangepasstes Niveau, ergeben sich in aller Regel Strukturen, bei denen bereits ab mittleren Bestandesaltern die Dynamik der Naturverjüngung einsetzt – angepasste Wildbestände vorausgesetzt. Selbstverständlich erfolgen zu solch frühen Zeitpunkten außer der Schlagpflege als obligatem Bestandteil der Holzernte noch keine Maßnahmen zur Pflege oder Förderung von Verjüngungsvorräten.

Verstärkte Berücksichtigung von Risiken bei der Planung

Die erwartete Klimaveränderung führt zusätzlich zu den bestehenden Risikofaktoren nahezu zwangsläufig zu gesteigerten Risikobelastungen der an heutige Umweltverhältnisse angepassten Bestände. Anpassungsvermögen der Wälder sowie Erfolg von Forstbetrieben werden ganz wesentlich davon abhängen, dass es gelingt, naturale Risikofaktoren noch stärker als bisher ins Zentrum waldbaulicher Strategien zu rücken. Prinzipiell behalten Aspekte wie beispielsweise Holzqualität oder

Sortenertrag für den Betriebserfolg auch weiterhin große Bedeutung. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass zukünftig der angemessene Umgang mit naturalen Risikofaktoren für den Betriebserfolg eine vergleichsweise größere Rolle spielen dürfte. Vor diesem Hintergrund scheint es erforderlich, dass die von der Forsteinrichtung entwickelte waldbauliche Planung und die darauf aufgebauten betriebsspezifischen Behandlungskonzepte stärker als bisher Konsequenzen aus der differenzierten bestandesspezifischen Risikoneigung der Bestände ziehen müssen. Prinzipiell bietet der Grundsatz der standortgerechten Baumartenwahl in Verbindung mit den Behandlungs- und Entwicklungszielen der WET eine gute Grundlage zur Berücksichtigung standortsgebundener Risikoaspekte in der waldbaulichen Planung. Vor dem Hintergrund der erwarteten zunehmenden Risikobelastung erscheint es jedoch zweckmäßig, dieses bereits vorhandene Instrumentarium der Forsteinrichtung weiter zu entwickeln. Einen möglichen Ansatzpunkt könnte die Ausweisung differenzierter Risikostraten innerhalb eines WET bieten.

Grundlage für die Zuordnung von Beständen eines WET zu unterschiedlichen Risikostraten wäre die Beurteilung der Risikofaktoren in ihrer bestandesspezifischen Ausprägung. Ein wichtiges Kriterium für die Beurteilung der bestandesbezogenen Risikoneigung könnte die unter den Aspekten der erwarteten Klimaveränderung dynamisierte, standortkundliche Eignungsbeurteilung der Baumarten des Bestandes sein. Zusätzlich wären „klassische“ Risikofaktoren in die Beurteilung einzubeziehen wie beispielsweise die topographische Situation eines Bestandes (z. B. besonders sturmgefährdete Kuppenlage) oder risikorelevante Bestandesmerkmale (Sturmanriss, Borkenkäferbefall, Rückeschäden, Trocknissrisse, Kernfäulebefall etc.). Da sich die bestandesspezifische Ausprägung verschiedener Risikofaktoren im Lauf der Zeit ändern kann (z. B. unvorhergesehene Klimaveränderung, Kalamitäten, Holzernte), sollte die Risikobeurteilung der Bestände regelmäßig aktualisiert werden. Als Konsequenz aus der unterschiedlichen Risikoneigung der Bestände erscheint es für die betriebliche Gesamtplanung zweckmäßig, innerhalb der waldbaulichen Bandbreite des jeweiligen WET nach Risikostraten differenzierte Pflege- und Nutzungskonzepte abzuleiten. Um keine unangemessene planungssystematische Komplexität zu provozieren, wäre eine Beschränkung auf wenige, markant verschiedene Straten anzustreben. Vorgeschlagen wird daher die Bildung von zwei Risikostraten innerhalb eines WET: ein Stratum für Bestände mit normaler (geringer) Risikobelastung und ein Stratum für Bestände mit erhöhten (überdurchschnittlichen) Risiken; zu letzterem gehören auch Bestände aus Baumarten, die regional bzw. höhenzonal als „langfristig klimalabil“ (MLR 2008) eingeschätzt werden. Für die Anpassung der Pflege- und Nutzungskonzepte an die Risikostraten erscheint die Orientierung an folgendem, allgemein anwendbarem Grundprinzip sinnvoll und ausreichend:

Der obere Rahmen WET-spezifisch möglicher Produktionsdauer bzw. Dimensionsziele (Zielstärke) sollte nur in Beständen mit geringer (normaler) Risikoneigung angestrebt werden. Bei innerhalb eines WET überdurchschnittlich risikogeneigten Beständen tragen dagegen reduzierte Dimensionsziele in Verbindung mit verkürzten Produktionszeiträumen zu einer verbesserten Risikoanpassung bei.

PD Dr. Ulrich Kohnle
Dr. Sebastian Hein
FVA, Abt. Waldwachstum
Tel.: (07 61) 40 18 -2 51
ulrich.kohnle@forst.bwl.de

Dr. Hans-Gerd Michiels
FVA, Abt. Waldökologie
Tel.: (07 61) 40 18 – 1 78
hans-gerhard.michiels@forst.bwl.de

Literatur

Michiels, H.-G. (2008): *Dynamisierte Einstufung der Baumarteneignung als Grundlage für die waldbauliche Planung. FVA einblick+ . 01/08: 44-49.*

MLR (1997): *Richtlinien zur Jungbestandspflege. Ministerium Ländlicher Raum Baden-Württemberg, Stuttgart, 16 S.*

MLR (1999): *Richtlinie landesweiter Waldentwicklungstypen. Ministerium Ländlicher Raum Baden-Württemberg, Stuttgart, 54 S.*

MLR (1993): *Wald, Ökologie und Naturschutz - Leistungsbilanz und Ökologieprogramm der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg. Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg, Stuttgart, 128 S.*