

Vorläufige Entscheidungshilfen zur Unterstützung der Baumartenwahl auf Kalamitätsflächen unter Berücksichtigung der künftigen Trockenstressgefährdung

Zur wissenschaftlich Absicherung notwendiger Klimaanpassungsmaßnahmen läuft derzeit an der NW-FVA ein vom Land Sachsen-Anhalt finanziertes Projekt zur Überarbeitung der regionalen Waldbauplanung in Sachsen-Anhalt. Die abschließenden Ergebnisse werden Ende 2021 vorliegen.

Angesichts der **großen Kalamitätsflächen** in Folge von Sturmschäden und biotischen Kalamitäten besteht jedoch akuter Bedarf an Entscheidungshilfen, um bei der anstehenden Wiederbewaldung grobe Fehler bei der Auswahl auch künftig standortgerechter Baumarten und ihrer Mischung zu vermeiden. Hierzu wurde im Internet eine **vorläufige, landesweite Karte mit den künftig erwarteten Standortwasserbilanzen der Waldstandorte** bereitgestellt, die auf den zurzeit besten Datengrundlagen beruht.

Datengrundlagen

Nach den Klimaprojektionen führen in der Vegetationszeit höhere Temperaturen bei gleichzeitig abnehmenden Niederschlägen zu einer deutlich erhöhten Verdunstung der Waldbäume und verursachen Trockenstress. Die Kenngröße **klimatische Wasserbilanz in der Vegetationszeit (KWB)** quantifiziert für diesen Zeitraum das am Boden ankommende Wasser als Differenz zwischen fallendem Niederschlag und Verdunstung. Die künftige KWB wurde mit dem globalen Klimamodells (ECHAM6) für das eher pessimistische, derzeit aber wahrscheinliche Klimaszenario RCP 8.5 für den **Zeitraum 2041 – 2070 abgeschätzt** und mit dem statistischen Regionalmodell STARS II sowie dem Wasserhaushaltsmodell WASIM-ETH in eine räumliche Auflösung von 200 x 200 m überführt.

Ein im Winter aufgefüllter Bodenwasserspeicher kann akute Wasserdefizite in der Vegetationszeit zu einem gewissen Maß ausgleichen. Das für die Waldbäume verfügbare Bodenwasser, die sogenannte **nutzbare Feldkapazität (nFK)**, hängt v. a. von der Korngrößenzusammensetzung, der Gründigkeit und dem Skelettanteil des Bodens ab. Die Basis für die Abschätzung der nFK bildet die flächendeckend vorliegende **forstliche Standortkartierung**. Im Rahmen des oben angesprochenen Projektes werden gegenwärtig die diesbezüglichen Angaben für die Vielzahl der in Sachsen-Anhalt vorkommenden Lokalbodenformen wissenschaftlich überprüft, so dass die vorliegende Karte nur den derzeit bestmöglichen Kenntnisstand abbildet. Die Zonierungen der **Klimastufen** der Standortkartierung **treffen nicht mehr zu**. Sie werden indirekt durch die klimatischen Wasserbilanzen abgelöst.

Als Saldo von Klimatischer Wasserbilanz und nutzbarer Feldkapazität ergibt sich die **Standortwasserbilanz (SWB)**. Sie ist als **Indikator für die künftige Trockenstressgefährdung** der Baumarten auf den verschiedenen Waldstandorten in der Karte dargestellt.

Die Baumarten weisen eine unterschiedliche Trockenheitstoleranz auf und sind deshalb nicht gleichermaßen von Trockenstress betroffen. **Tabelle 1** teilt die Baumarten deshalb in Gruppen mit unterschiedlichen Schwellenwerten für die Erwartung einer geringen, mittleren und hohen Trockenstressgefährdung ein. Die Baumartenzuordnungen beruhen auf Großrauminventuren, Literatúrauswertungen und Expertenwissen. Die **Trockenstress-Risikostufen** der Standortwasserbilanz bewerten die Vitalität, Widerstandsfähigkeit und Leistungsfähigkeit der Baumarten, stellen jedoch auch bei hoher Gefährdung keine absoluten Existenz- oder Verbreitungsgrenzen dar.

Tabelle 1: Klassifizierung des Trockenstressrisikos der Hauptbaumarten und zugeordneter Nebenbaumarten im Anhalt an die Standortwasserbilanz

- klimatische Wasserbilanz in der Vegetationsperiode (Grasreferenz) und nutzbare Feldkapazität (nFK) -

Trockenstressrisiko	Fichte	Buche	Eiche/ Douglasie	Kiefer
gering	> 0 mm	> -50 mm	> -150 mm	> -200 mm
mittel	0 bis -80 mm	-50 bis -100 mm	-150 bis -350 mm	-200 bis -450 mm
hoch	< -80 mm	< -100 mm	< -350 mm	< -450 mm

- Roterle
- Moorbirke

- Weißtanne
- Japanlärche
- Bergulme
- Schwarznuss

- Roteiche
- Ahornarten
- Esche
- Hainbuche
- Linde
- Europ. Lärche
- Küstentanne

- Sandbirke
- Schwarzkiefer

Die für eine konkrete Fläche abgelesene Standortwasserbilanz von z. B. -150 bis -200 mm bedeutet unter Anwendung von Tabelle 1 ein hohes Trockenstressrisiko für Fichte und Buche, ein mittleres Risiko für Eiche und Douglasie und eine noch geringe Gefährdung für Kiefer.

Darstellung

Die Standortwasserbilanz ist in neun 50 mm – Stufen in einer Farbskala von dunkelblau (sehr günstig) bis dunkelrot (sehr ungünstig) dargestellt. Aus technischen Gründen basiert die Darstellung auf Rasterzellen von 200 x 200 m Größe, die nicht genau mit den Grenzen der Standortpolygone übereinstimmen. Erfasst sind auch Freiflächen außerhalb des Waldes mit einer nFK-Schätzung hier nach Bodenkarte Sachsen-Anhalt, die auch für die wenigen nicht forstlich standortkartierten Waldflächen verwendet wurde.

Die in der Karte abgebildete Standortwasserbilanz ist als Entscheidungshilfe für **terrestrische Standorte** geeignet und zutreffend. Sie ist nicht anzuwenden **auf** mineralischen (Stau- und Grundwasser) und organischen **Nassstandorten**, da hier der Bodenwasserspeicher nicht mit dem beschriebenen Verfahren berechnet werden kann. Somit sollte bei Anwendung der Standortwasserbilanz auch der **Layer der forstlichen Standortkartierung mit den Grenzen der Standorte und ihrer Bezeichnungen** mit zu Rate gezogen werden.

Anwendungshinweise

Die **standortsbezogene Zuordnung der Baumarten** erfolgt auf Basis der jeweiligen Nährkraftstufen und der in der Periode 2041 – 2070 erwarteten Standortwasserbilanzen.

Die baumartenspezifischen Risikostufen (gering, mittel, hoch) bilden die Grundlage für die Festlegung der Standortsbereiche bis zu welchen Standortwasserbilanzen (SWB) eine Baumart in einem Mischbestand führend (**F**), beigemischt (**M**) oder begleitend (**B**) bzw. ausgeschlossen sein sollte. Bei einem erwarteten hohen Trockenstressrisiko für eine Baumart wird diese zu-

künftig nicht mehr als führende Baumart auf dem betreffenden Standort empfohlen. Die Zuordnung der Baumarten zu Mischbestandstypen (Bestandeszieltypen, BZT) erfolgt im Anhalt an die nachfolgende Matrix (s. **Tabelle 2**) unter Berücksichtigung der waldbaulichen Ausgangssituationen (Istbestockung, Vorverjüngung) sowie von betrieblichen Belangen (Ertragerwartung, Gefährdung, Investitionsbedarf, Schutzziele, etc.). Die Farbskalierung der Standortwasserbilanzstufen in der Matrix entspricht den Farbtönen in der Standortwasserbilanzkarte.

Tabelle 2: Festlegung der Standortbereiche bis zu welchen Standortwasserbilanzen (SWB) Baumarten als führend (F), beigemischt (M) oder begleitend (B) in Mischbeständen (Bestandeszieltypen, BZT) geplant werden können; grau = ausgeschlossen

Standortwasserbilanz (2041 - 2070)	Nährkraftstufe	Kiefer-Typen	Lärchen-Typen	Fichten-Typen	Tannen-Typen	Douglasien-Typen	Eichen-Typen	Roteichen-Typen	Buchen-Typen	Hartlaubbaum-Typen	Weichlaubbaum-Typen	
>= 0	reich		M (LÄ)		F (WTA)	M	F		F	F (ES, AH, VKB, RÜ)	F (RER)	
	kräftig										B (AS, BI, EB)	
	mäßig nährstoffhaltig											F
	ziemlich arm											
	arm											
(0 bis -50)	reich		M (LÄ)		F (WTA)	M	F		F	F (ES, AH, VKB, RÜ)	B (AS, BI, EB)	
	kräftig											
	mäßig nährstoffhaltig											F
	ziemlich arm											
	arm											
(-50 bis -80)	reich		F (ELÄ)		F (WTA)	M	F		F	M (ES, AH, VKB, RÜ)	B (AS, BI, EB)	
	kräftig											
	mäßig nährstoffhaltig											F
	ziemlich arm											
	arm											
(-100 bis -50)	reich		F (ELÄ)		F (WTA, KTA)	F	F		F	M (ES, AH, VKB, RÜ)	B (AS, BI, EB)	
	kräftig											
	mäßig nährstoffhaltig											F
	ziemlich arm											B
	arm											
(-150 bis -100)	reich		M (ELÄ)		F (KTA)	F	F		M	M (ES, AH, WLI, OBS)	B (BI)	
	kräftig											
	mäßig nährstoffhaltig											F
	ziemlich arm											B
	arm											
(-200 bis -150)	reich	F	M (ELÄ)		M (KTA)	F	M		B	F (ES, AH, WLI, OBS)	B (BI)	
	kräftig											
	mäßig nährstoffhaltig											B
	ziemlich arm											B (KTA)
	arm											B
(-250 bis -200)	reich	F			M (KTA)	M	M		B	M (ES, AH, WLI, OBS)	B (BI)	
	kräftig											
	mäßig nährstoffhaltig											
	ziemlich arm											
	arm											
(-300 bis -250)	reich	F				M	M		B		M (BI)	
	kräftig											
	mäßig nährstoffhaltig											
	ziemlich arm											B
	arm											
< -300	reich	F					B		B		M (BI)	
	kräftig											
	mäßig nährstoffhaltig											B
	ziemlich arm											
	arm											

Festlegung der Standortbereiche bis zu welchen Standortwasserbilanzen (SWB) Baumarten als führend (**F**), beigemischt (**M**) oder begleitend (**B**) in den Bestandeszieltypen (BZT) geplant werden können; **grau** = ausgeschlossen

Beispiel I: Standortwasserbilanz-Stufe -50 bis -80 (hellgrau), Nährkraftstufe kräftig: ein Buchen-Hartlaubbaum-Mischbestand mit Begleitbaumarten ist ebenso standortgerecht wie ein Eichen-Buchen-Mischbestand mit Begleitbaumarten

Beispiel II: Standortwasserbilanz-Stufe -100 bis -50 (hellrosa), Nährkraftstufe mäßig nährstoffhaltig: ein Buchen-Fichten-Mischbestand mit Begleitbaumarten ist ebenso standortgerecht wie ein Fichten-Buchen-Mischbestand mit Begleitbaumarten

Beispiel III: Standortwasserbilanz-Stufe -200 bis -150 (lachsrot), Nährkraftstufe ziemlich arm: ein Douglasien-Buchen-Mischbestand mit Begleitbaumarten ist ebenso standortgerecht wie ein Kiefern-Douglasien-Mischbestand mit Begleitbaumarten

Wichtige Bestandeszieltypen für Standorte im Tiefland

– Auswahl in Abhängigkeit von der Standortwasserbilanz und der Nährkraftstufe –

Nährkraftstufe	Bestandeszieltypen
kräftig	EI-BU, EI-ELB, TEI-HBU, REI-BU, REI-WLI, BU-EI, BU-NDB (WTA), ELB, ELÄ-SCH, KI-SCH
mäßig nährstoffhaltig	EI-BU, REI-SCH, REI-WLI, REI-DGL, BU-EI, BU-NDB (WTA), ELÄ-SCH, DGL-LBH, KTA-LBH, KI-LIB, KI-SCH, KI
ziemlich arm	EI-HBU, BU-NDB, DGL-LBH, KTA-LBH, KI-LIB, KI
arm	EI-BI, Ki-Sch, Ki, Ki-LIB

Wichtige Bestandeszieltypen für Standorte im Berg- und Hügelland

– Auswahl in Abhängigkeit von der Standortwasserbilanz und der Nährkraftstufe –

Nährkraftstufe	Bestandeszieltypen
reich	EI-BU, EI-ELB, ELB
kräftig	EI-BU, REI-BU, BU, BU-EI, BU-ELB, BU-BAH, BU-NDB (WTA), FI-BU, FI-DGL, ELÄ-SCH, DGL-LBH
mäßig nährstoffhaltig	EI-ELB, BU-BAH, BU-NDB (WTA), FI-BU, FI-WLB, FI-DGL, DGL-BU, KTA-BU, WTA-BU, ELÄ-SCH
arm	FI-BU, FI-WLB, KI, BI