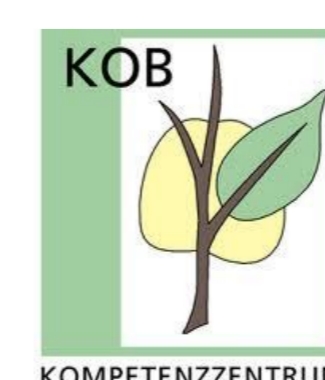


Agrarrelevante Extremwetterlage	Wertebereich	Indikatereinheit	Zeitraum	Häufigkeit (nach DWD)	Beschreibung des Problems der Extremwetterlage	Maßnahmen	
						Beschreibung	pro und contra
Frost (Extremfrost)	Min. Lufttemperatur T _{min} (Altbestand/Verjüngung) < -60/-50 (Fichte), -35/-19 (Buche), -90/-70 (Kiefer), -30/-20 (Traubeneiche)	Anzahl Ereignisse	1.10.-31.3.	extrem selten	Absterben des Kambialgewebes, (Aufbrechen des Stammgewebes, „Frostrisse“, geringe Bedeutung, Eiche) Absterben von Einzelbäumen	1) Anbau frostharter Baumarten 2) 3)	1) marginale Bedeutung, durch Klimawandel weiter abnehmend 2) 3)
Kahlfrost (Forsttrocknis)	Blatttemperatur >10°C bei Eistagen (Bodentemperatur <-2°C) ohne Schneedecke	Anzahl der Tage	1.10.-30.4.	selten	Gefrorener Boden bzw. blockierte Wasserleitbahnen und hohe Einstrahlung auf schneefreie Kronen führt zu Engpässen in der Wasserversorgung (nur Nadelbäume, geringe Bedeutung). Zuwachsverluste	1) Anbau von Baumarten mit hoher Frostrocknistoleranz (Laubbaumarten) 2) 3)	1) ggf. Widerspruch zur Anpassung an Hitze und Trockenheit 2) 3)
Spätfrost	Min. Lufttemperaturen <0°C nach Beginn der Vegetationszeit (T _m > 10°C), (Schäden abhängig vom Austriebsstadium und Baumart)	Zeitpunkt nach Beginn Vegetationsperiode, Anzahl Ereignisse	01.04. bis 30.06.	häufiger (infolge Klimawandel?)	Beschädigung/Absterben der frisch gebildeten Assimilationsorgane am Beginn der Vegetationsperiode (sensitiv: Buche, Tanne, Douglasie, Jungpflanzen). Zuwachsverluste, Schädigung der Verjüngung	1) Anbau von Baumarten mit hoher Spätfrosttoleranz (Laubbaumarten) 2) 3)	1) ggf. Widerspruch zur Anpassung an Hitze und Trockenheit 2) 3)
Wechselfrost	Nicht relevant						
Frühfrost	Nicht relevant				Frost zum Ende der Vegetationsperiode führt zu Schäden.		
Nässe / Überflutung	nFK > 100% (stagnierende Nässe) bzw. Überflutung	%-Anteil an der Vegetationsperiodenlänge >10 (Buche) bis >60 (Stieleiche)	01.04. - 31.10.	häufiger (infolge Klimawandel?)	Der Boden ist wassergesättigt oder überflutet. Die Pflanzen leiden unter Sauerstoffmangel (fehlende Wurzelatmung). Absterben von Bäumen, Zuwachsverluste	1) Anbau überflutungstoleranter Baumarten in (potenziellen) Überflutungsbereichen (Auen, Niederungen) 2) Entwässerung und Überflutungsschutz 3)	1) ggf. Widerspruch zur Anpassung an Hitze und Trockenheit 2) hohe Kosten, Widerspruch Naturschutz? 3)
Dauerregen	Nicht relevant						
Starkregen	Nicht relevant						
Nassschnee / Eisanhang (Duftanhang)	Tagesniederschlag T-0,5 – 2°C > 50 mm, Periodenniederschlag T-0,5 – 2°C > 150 mm	Summe Tages- bzw. Periodenniederschlag [mm]	01.10. bis 31.03.		Mechanische Beschädigungen von Baumkronen bis zum Wurf und Bruch ganzer Bäume (insbesondere Nadelholzbestände) Verluste Einzelbäume bis hin zum Bestandestotalausfall	1) Baumartenwahl und mechanische Stabilisierung der Bestände durch intensive Durchforstung (Senkung h/d) 2) 3)	1) keine 2) 3)
Hagel	Nicht relevant						
Sturm (Gewitterstürme)	Wind > 11 bis 20 m s ⁻¹	Anzahl Ereignisse	1.4.-31.8.	häufiger (infolge Klimawandel?)	Wurf und Stammbruch von Bäumen (auch belaubte Laubbaumarten) Windwurf, Windbruch	1) Anbau sturmstabilerer Baumarten, Mischbestände aus Nadel- und Laubholz 2) Verkürzung von Umtriebszeiten 3) stärkere Eingriffe in der Phase der Jungdurchforstung / ersten Durchforstungen 4) Optimierung der räumlichen Ordnung / räumliche Optimierung der Abfolge von waldbaulichen Maßnahmen (vor allem Endnutzung)	1) Anbau strukturreicher Mischungen, die Bestandeslücken durch Einwuchs schließen können. 2) kaum Ertragsverluste zu erwarten / teilweise sogar Steigerung der Ertragsleistung (baumartenabhängig und abhängig von der Verzinsung) / Beeinträchtigung der Naturschutz- und Erholungsfunktion möglich 3) Erhöhung der Einzelbaum-Stabilität / Einbußen bei der Holzqualität (Astigkeit / Abholzigkeit) / Reduktion der Flächenleistung möglich 4)
Sturm (Herbst/Winter-Orkane)	[Wind > 15 bis 20 m s ⁻¹], wird neu bestimmt EH-3	Anzahl Ereignisse	1.9.-30.4.	häufiger (infolge Klimawandel?)	Wurf und Stammbruch von Bäumen (insbesondere Fichte und andere flachwurzelnende Nadelbäume) Windwurf, Windbruch	1) Anbau sturmstabilerer Baumarten, Mischbestände aus Nadel- und Laubholz 2) Verkürzung von Umtriebszeiten 3) stärkere Eingriffe in der Phase der Jungdurchforstung / ersten Durchforstungen 4) Optimierung der räumlichen Ordnung / räumliche Optimierung der Abfolge von waldbaulichen Maßnahmen (vor allem Endnutzung) 5)	1) Bei risikofreier Betrachtung sind mit der Erhöhung des Laubholzanteils und der Erhöhung des Anteils stabilerer NDH-Arten (Lärche) im allgemeinen Ertragsverluste verbunden (Ausnahme Roteiche), dagegen bedeutet der Umbau von Fichtenbeständen zu sturmstabileren Tanne nur geringe Verluste und zur sturmstabileren Douglasie sogar eine Erhöhung der (bei risikofreier Betrachtung) Ertragsleistung 2) kaum Ertragsverluste zu erwarten / teilweise sogar Steigerung der Ertragsleistung (baumartenabhängig und abhängig von der Verzinsung) / Beeinträchtigung der Naturschutz- und Erholungsfunktion möglich 3) Erhöhung der Einzelbaum-Stabilität / Einbußen bei der Holzqualität (Astigkeit / Abholzigkeit) / Reduktion der Flächenleistung möglich 4)
Trockenheit (zuwachsmindernd)	nFK < 50 % (im effektiven Wurzelraum) [vgl. Ackerkulturen]	Anzahl der Tage	01.04. - 30.10.	häufiger (infolge Klimawandel)	Aufgrund geringem Bodenwasserangebot wird das Wachstum vermindert oder eingestellt. Zuwachsverluste	1) Anbau trockenheitstoleranter Baumarten und Herkünfte 2) Reduktion der Bestandesdichte 3)	1) ggf. geringerer Ertrag, Widerspruch zu Naturschutz bei der Nutzung eingeführter Baumarten 2) Reduktion der Flächenproduktivität 3)
Dürre (lethal, hauptsächlich Verjüngung!)	nFK < 20 % (im effektiven Wurzelraum)	Anzahl der Tage	01.04. - 30.09.	häufiger (infolge Klimawandel)	Aufgrund des zu geringen Bodenwassergehaltes ist eine ausreichende Versorgung der Pflanzen mit Wasser nicht mehr ausreichend gewährleistet (Verlust der Wasserleitfähigkeit und Embolien). Absterben der Verjüngung	1) Anbau trockenheitstoleranter Baumarten und Herkünfte 2) Bodenbearbeitung (Erhöhung des nWSK) 3)	1) ggf. Widerspruch zu Naturschutz bei der Nutzung eingeführter Baumarten 2) Bodenstörung 3)
Hitze (Strahlung / Ozonbelastung)	Blattoberflächentemperatur TB > 40°C (Buche) CL AOT40 > 2,4 ppm h (Buche), bis > 4,7 ppm h (Fichte, Kiefer)	Anzahl Ereignisse	01.03. bis 31.10.	häufiger (infolge Klimawandel)	Schädigung und Absterben des Blatt/Nadelgewebes (Ozon: nennenswerte Einschränkung der Photosynthese) Schädigung der Assimilationsoberflächen, Zuwachsreduktion	1) Anbau hitze- und ozontoleranter Baumarten 2) Reduktion von Luftschadstoffen (Photooxidantien) 3)	1) ggf. Widerspruch zu Naturschutz bei der Nutzung eingeführter Baumarten 2) keine 3)

¹ Thünen-Institut für Waldökosysteme, Alfred-Möller-Str. 1, 16225 Eberswalde

Telefon: ++49 (0) 3334 3820-344, Fax: ++49 (0) 3334 3820-354, andreas.bolte@ti.bund.de

Projektpartner:



Auftraggeber/ Projektträger:

