RheinlandPfalz
MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, ENERGIE UND MOBILITÄT

RLP Klimawandelindikatoren
Waldzustand

Kennnummer	RLP-FW-I3
Sektor	Wald und Forstwirtschaft
Indikatorart	Response
Indikationsfeld	Vitalität, Mortalität
Thematischer Teilaspekt	Beeinträchtigung der Vitalität von Beständen
Fortschreibung	Jährlich
Stand	Juli 2022

Kurzbeschreibung/Definition:

Der Indikator orientiert sich an FW-I-7 „Waldzustand" der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS). Er wird durch folgende Parameter definiert:

Mittlere Kronenverlichtung von Fichte, Kiefer, Buche und Eiche [%].

Interpretation:

Ein höherer Wert bedeutet einen höheren Verlichtungsgrad der jeweiligen Baumart.

Datenquelle:

Die Daten basieren auf der jährlichen Unterstichprobe der Waldzustandserhebung (WZE) im 4 x 12 km-Raster. Die Unterstichprobe umfasst in Rheinland-Pfalz 168 Aufnahmepunkte, davon schieden im Jahr 2020 elf Punkte aus. An insgesamt 155 Aufnahmepunkten wurden im Jahr 2021 3720 Stichprobenbäume begutachtet. Die Daten werden seit 1984 erhoben und sind, basierend auf dem Rasternetz der WZE, flächenrepräsentativ für alle Waldflächen.

Berechnungsvorschrift:

Mittelwert der in 5 %-Stufen eingeschätzten Kronenverlichtung der Einzelbäume einer Baumart.

Zeitreihe/Graphiken:

Die Abbildungen zeigen den Grad der Kronenverlichtung der vier Hauptbaumarten in Rheinland-Pfalz (Fichte, Kiefer, Buche, Eiche) an. Die Kronenverlichtung war 2021 bei Eiche, Buche und Kiefer auf einem vergleichsweise hohen Wert, bei der Fichte auf dem bisher höchsten Wert seit Datenerhebung. Das jüngste 10-jährige Mittel liegt bei allen vier Baumarten höher als das älteste Mittel der Zeitreihe von 1984-1993. Der Kronenzustand wird bei jeder Baumart in unterschiedlicher Weise durch Fruktifikation, Trockenheit oder Schädlingsbefall beeinflusst. Dies wird im Folgenden detaillierter dargestellt.

Für die **Fichte** ist ein Zusammenhang zwischen starker Fruktifikation und stärkerer Kronenverlichtung bisher nicht eindeutig, frühere Untersuchungen weisen jedoch darauf hin. In den Jahren 2018 und 2020 hat die Fichte sehr intensiv geblüht und Zapfen ausgebildet. Über 90 % und knapp 80 % aller Fichtenprobebäume zeigten jeweils frischen Zapfenbehang, teilweise mit hoher Intensität. Im Jahr 2021 kamen nur wenige Zapfen hinzu. Der Kronenzustand der Fichte hat sich seit 2018 kontinuierlich verschlechtert und wies im Jahr 2021 mit 31 % die höchste Verlichtung seit Beginn der Erhebung auf. Jüngere Fichten können positiv auf eine gute Wasserversorgung im Frühjahr reagieren

(beispielsweise im Jahr 2016). Die Verschlechterung des Fichtenzustands war in den jüngsten Jahren eng mit einer Borkenkäferkalamität verbunden.

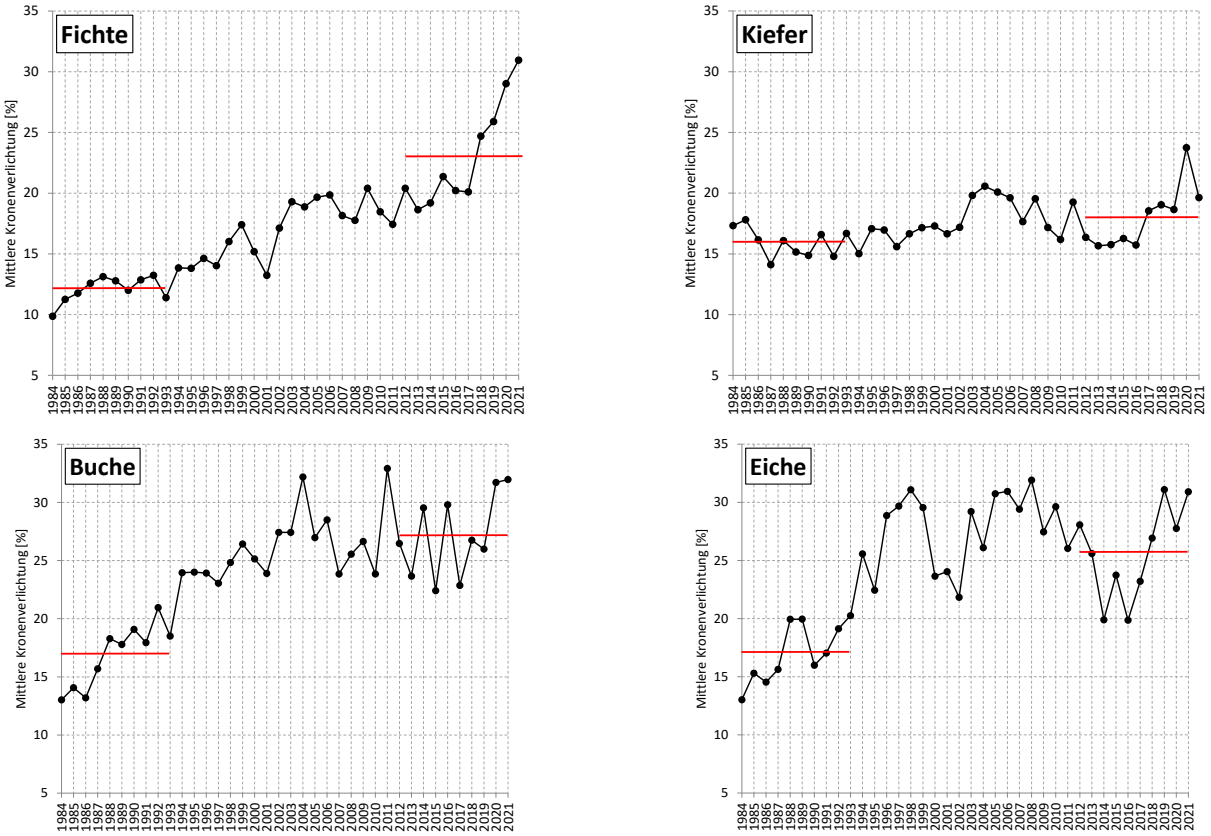

Abbildung FW-I3-1: Mittlere Kronenverlichtung von Fichte, Kiefer, Buche, Eiche in Rheinland-Pfalz seit 1984. Rote Balken zeigen die Mittelwerte der ersten 10 aufgezeichneten Jahre (1984-1993) und der jeweils letzten 10 Jahre an.

Der Zapfenbehang hat bei der **Kiefer** keinen erkennbaren Einfluss auf den Kronenzustand. Befall durch Schaderreger kann den Kronenzustand jedoch negativ beeinflussen (z. B. Reifefraß durch Waldgärtner). Auch ein starker Mistelbefall kann einen schlechteren Kronenzustand verursachen und je nach Befallsstärke den Einzelbaum schwächen (besonders in der Rheinebene ausgeprägt). Die Kronenverlichtung zeigt bei der Kiefer seit Beginn der Datenerhebung nur eine geringe Streubreite und keinen Trend. Das bisher höchste Schadniveau der Zeitreihe wurde im Jahr 2020 erreicht, die Kronenverlichtung erreichte erstmalig einen Wert von 24 %. 2021 war die Verlichtung geringer, aber mit 20 % dennoch auf einem vergleichsweise hohen Niveau.

Bei der **Buche** spiegelt sich starke Fruktifikation deutlich in einer Zunahme der Kronenverlichtung wider. Wie stark die Bäume durch diese natürliche Belastung geschädigt werden, zeigt sich erst in Folgejahren. Extrem starke Fruktifikation hat vor allem in den Jahren 2004, 2011 und 2020 zu starker Kronenverlichtung geführt (> 30 %, bisher höchste Werte seit Datenerhebung). Zwar trugen im Jahr 2021 nur 5 % der Bäume Früchte, dennoch blieb die Kronenverlichtung unverändert hoch, mutmaßlich verursacht durch den Trockenstress in Verbindung mit starkem Fruchtbehang der Vorjahre. Buchenblätter sind empfindlich gegenüber starker Sonneneinstrahlung und Ozon. Daraus resultierende Verfärbungen sind derzeit nicht quantifizierbar, daher ist es aktuell nicht möglich, abzuschätzen, wie stark die Bäume dadurch belastet sind.

Bei der **Eiche** ist der Fruchtbehang zum Zeitpunkt der WZE in der Regel noch zu klein und dadurch nur unzureichend abschätzbar. Eine Aussage zum Einfluss auf den Kronenzustand ist daher häufig nicht möglich. Die Kronenverlichtung der Eiche war im Jahr 2021 mit über 30 % ebenso hoch wie im Jahr 2019 und damit vergleichbar mit der Periode von 1996 bis 2010. Insektenfraß stellt bei der Eiche einen wichtigen Einflussfaktor dar und erhöhte das Schadniveau in

2021 ebenfalls bei betroffenen Eichen.

Klimasensitivität und Bewertung:

Der Waldzustand wird von biotischen und abiotischen Faktoren beeinflusst. Extreme Witterungsbedingungen (insbesondere Hitze und Trockenheit) haben einen nachgewiesenen Einfluss auf die Kronenverlichtung im Folgejahr. Eine Kronenverlichtung muss jedoch nicht unbedingt als Schaden beurteilt werden. Vielmehr handelt es sich dabei um eine Anpassungsmaßnahme des Baumes an die jeweiligen klimatischen Bedingungen. Erst bei dauerhafter Verlichtung kann es zu negativen Folgen für die Pflanze, von Produktivitätseinbußen bis hin zum Absterben, kommen. Wo die Grenze zwischen der Anpassungsreaktion und der dauerhaften Schädigung liegt, lässt sich momentan noch nicht eindeutig sagen. Der Indikator sollte daher zusammen mit dem Indikator FW-I-2 „Ausscheiderate" diskutiert werden.

Ebenso bei der Auswertung der Kronenverlichtung einzelner Baumarten zu berücksichtigen ist die Fruktifikation. In Jahren mit starker Fruktifikation investieren die Bäume weniger in ihre Blattmasse, wodurch die Krone transparenter erscheinen kann.

Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen
bei der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz
Hauptstraße 16, 67705 Trippstadt
E-Mail: info@klimawandel-rlp.de
www.klimawandel-rlp.de, www.kwis-rlp.de