



Waldzustandsbericht 2008



Vorwort



Sehr geehrte Leserin,
sehr geehrter Leser,

seit 25 Jahren lässt die Niedersächsische Landesregierung den Zustand unserer Wälder wissenschaftlich beobachten und in kontinuierlichen Zeitreihen dokumentieren. Die

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA) ist mit der Waldzustandserhebung in Niedersachsen beauftragt. In dieser Broschüre stellen wir Ihnen die aktuellen Ergebnisse der jährlichen Erhebung für das Jahr 2008 vor.

Bei der Waldzustandserhebung spiegelt der Kronenzustand als äußeres Vitalitätsmerkmal neben langfristigen Umweltveränderungen auch die jährlich schwankenden Einflüsse und Belastungen wider, denen unsere Bäume ausgesetzt sind. Neben der Witterung zählen dazu vorwiegend unerwünschte Stickstoff- und Säureeinträge sowie Schäden durch Insekten und forstschädliche Pilze. Das forstliche Umweltmonitoring auf ausgewählten Dauerbeobachtungsflächen ergänzt die Sichtkontrollen durch intensive Untersuchungen zum Wasser- und Stoffhaushalt unserer Waldböden.

Im Jahr 2008 ist die Rotbuche als wertvolles mitteleuropäisches Natur- und Kulturerbe bundesweit in den Fokus gerückt. Der pflanzensoziologisch überaus erfolgreichen Baumart ist in diesem Heft ein Sonderthema gewidmet.

Ein weiteres Kapitel informiert über aktuelle Ergebnisse und Ausblicke in der forstlichen Klimaforschung. Die Potentiale des Waldes zum Speichern des Treibhausgases CO₂ im nachwachsenden Rohstoff Holz und im Boden sind riesig. Bei der Bewältigung der Herausforderungen durch den Klimawandel kommt dem Wald eine Schlüsselrolle zu. Ihn leistungsfähig und gesund zu erhalten sowie an veränderte Umweltbedingungen anzupassen, ist in den Mittelpunkt der Forschungs- und Beratungstätigkeit der NW-FVA gerückt.

Ihr

Hans-Heinrich Ehlen

Niedersächsischer Minister
für Ernährung, Landwirtschaft,
Verbraucherschutz und Landesentwicklung

Zusammenfassung

Das Forstliche Umweltmonitoring dokumentiert und bewertet die ökologischen Bedingungen und Risiken, denen die Wald-ökosysteme in Niedersachsen aufgrund sich ändernder Standort- und Klimaverhältnisse unterworfen sind. Aus diesen Grundlagen werden Entscheidungshilfen für die nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder und für die Umweltpolitik erarbeitet und der Erfolg von Maßnahmen bewertet.

Das Gesamtergebnis der Waldzustandserhebung 2008 weist für den niedersächsischen Wald eine mittlere Kronenverlichtung von 15 % aus. Die älteren Buchen, Eichen und Fichten zeigen weiterhin einen vergleichsweise hohen Kronenverlichtungsgrad, im Jahr 2008 liegen sie mit einer mittleren Kronenverlichtung zwischen 26 % und 28 % etwa gleich auf. Für alle drei Baumarten wurde eine geringfügige (1 % - 2 %) Verbesserung der Kronenverlichtungswerte gegenüber dem Vorjahr festgestellt. Die mittlere Kronenverlichtung der älteren Kiefer liegt sehr viel niedriger und erreicht mit einem Wert von 17 % exakt den Vorjahreswert. Mit Kronenverlichtungswerten zwischen 3 % (Eiche) und 10 % (Fichte) sind die jüngeren Waldbestände wesentlich besser belaubt als die älteren.

Im besonders niederschlagsreichen Jahr 2007 wurden die Bodenwasserspeicher aufgefüllt, so dass in Verbindung mit den feuchten Monaten Januar und März 2008 die Wasserversorgung der Waldbäume in der Vegetationszeit 2008 überwiegend gewährleistet war.

Die besonders niedrige Absterberate der Buche kann als Indiz für eine hohe Stresstoleranz dieser Baumart gewertet werden. Gleichwohl sind im Anschluss an das Trockenjahr 2003 Einbußen im Höhenwachstum, eine Erhöhung der Kronenverlichtung sowie 2004 die intensivste Fruchtbildung in der Zeitreihe der Waldzustandserhebung seit 1984 festzustellen.

Trotz der erfolgreichen Maßnahmen zur Luftreinhaltung stellen Bodenversauerung und Eutrophierung auch weiterhin wesentliche Belastungen für die Waldökosysteme dar.

Mit den Klimaveränderungen erhöht sich das Gefährdungspotenzial für die Wälder. Langjährige Zeitreihen der Waldzustandserfassung dienen in zunehmendem Maße auch der Abschätzung und Bewertung von Auswirkungen klimatischer Veränderungen auf unsere Waldökosysteme.

Summary

Monitoring documents and evaluates the condition of forest ecosystems in Lower Saxony. Main items are long term effects of air pollution and climate changes and the adaptability and vulnerability of forests. Data are used to develop decision support for forest management and policy and to assess the success of measures of forestry and policy.

In 2008, the average defoliation of all tree species and ages is 15 %. Defoliation of older beech, oak and spruce is clearly higher (26 % to 28 %), but has slightly improved compared to 2007. With a needle loss of 17 % crown condition of older pine is much better.

Young stands show much better crown conditions. Leave or needle loss ranges between 3 % (oak) and 10 % (spruce).

Due to precipitation clearly above average in 2007 as well as in January and March 2008 the soil water storage was well filled and water supply was sufficient for most stands during the vegetation period 2008.

The very low annual mortality of beech can be regarded as a sign for a broad tolerance of stress of this species.

However, in consequence of the drought of 2003 height growth has been reduced, defoliation has been increased and the most intensive fruiting since 1984 has been observed in 2004.

Despite successful measures concerning air pollution control soil acidification and eutrophication remain a significant impact for forest ecosystems.

Climate changes increase the risk for forest ecosystems. Long term monitoring can help evaluating these impacts.

Résumé

Le programme de surveillance des forêts documente et évalue les facteurs écologiques et les risques auxquels les forêts en Basse-Saxe sont exposé en raison du changement du climat et du site écologique. Le programme fournit des informations importantes non seulement pour une sylviculture multifonctionnelle et permanente mais encore pour la politique de l'environnement et pour évaluer le succès des mesures.

Les résultats de l'inventaire de l'état des forêts montrent pour 2008 une défoliation moyenne des principales essences de 15 %. Malgré l'amélioration bénigne en 2008 (1 % - 2 %) la défoliation des vieux hêtres, chênes et épicéas reste sur un niveau comparativement haut et fait entre 26 % et 28 %, celle-ci du pin sylvestre est beaucoup plus basse et reste au niveau de l'année précédente (17 %).

L'état des couronnes des jeunes arbres de toutes essences est plus favorable (entre 3 %, chêne, et 10 %, épicéa).

La précipitation supérieure à la moyenne en 2007 avait bien rempli le réservoir d'eau du sol. En combinaison avec les mois moites en 2008 (janvier et mars) l'approvisionnement en eau était favorable pendant la période de végétation 2008.

La mortalité très basse de la hêtre peut être juger comme grande tolérance au stress de cette essence. Par la suite de l'année sèche de 2003 on peut quand-même constater une réduction de la croissance de hauteur et une augmentation de pertes de feuilles. En plus la hêtre s'est mise à fruit en 2004 le plus intensivement depuis 1984.

Bien que des mesures de réduction de l'émission eussent succés, l'acidification et l'eutrophisation des sols restent une grande problème pour les écosystèmes forestières.

Le changement climatique peut causer des risques pour les forêts. Les résultats la surveillance des forêts servent de plus en plus à évaluer les effets du changement sur les écosystèmes forestiers.

Resumen

El sistema eco-monitoreo forestal en Baja Sajonia documenta y evalua condiciones y riesgos para los bosques que provienen de alteraciones ecosistemáticas y climáticas. A base de esto, se desarrollan recomendaciones y decisiones para el manejo sostenible de los bosques y se evalua el impacto de estas medidas.

El relevamiento del bosque en el 2008 muestra en Baja Sajonia una defoliación mediana de 15 %. Los árboles de mayor edad de las especies haya (*Fagus sylvatica*), roble (*Quercus spp.*) y abeto rojo (*Picea abies*) siguen mostrando con 26 % - 28 % una defoliación mediana en alto nivel. En comparación la defoliación mediana de los árboles de mayor edad de los Pinos (*Pinus sylvestris*) solo alcanzan 17 %. Para las tres especies se observó un pequeño mejoramiento de la defoliación (1 % - 2 %) en comparación con el año anterior. Dentro de la categoría de los árboles de mayor edad, la menor defoliación mediana se constató entre los pinos (*Pinus sylvestris*). Alcanzan un valor de 17 %, igual al año 2007. La defoliación de la categoría de los árboles jóvenes de roble (3 %) y picea (10 %) es mucho mas baja que la de los bosques de mayor edad.

Con las altas precipitaciones en el 2007 se llenaron los depósitos de agua de los suelos y los meses de enero y marzo el 2008 fueron bastante húmedos, así que generalmente los árboles recibieron en el período de crecimiento en el 2008 suficiente agua.

Especialmente la mortalidad baja del haya puede ser un indicio de que esta especie muestra una alta tolerancia al estrés. Después del año de sequía 2003, se constató una reducción en el crecimiento de altura, un aumento de la defoliación y en el 2004 la producción mas grande de hayucos desde el principio de la observación del estado de los bosques en el año 1984.

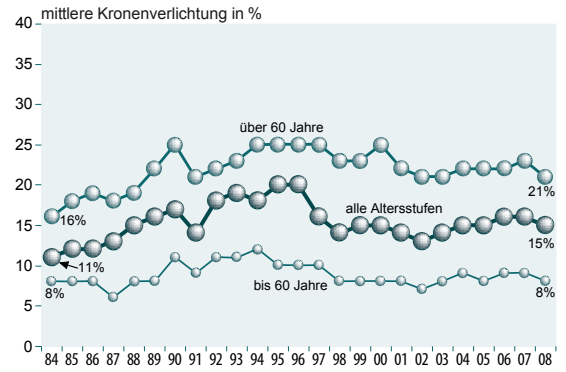
Aunque las medidas para la disminución de emisiones de dióxido de azufre ya demostraron éxito, la acidificación de los suelos y la deposición de nitrógeno siguen siendo un factor perjudicial para los ecosistemas forestales.

Con el cambio climático sube el potencial de peligro para los bosques. Las largas series de tiempo del monitoreo de los ecosistemas forestales sirven en aumento para la estimación y evaluación del impacto del cambio climático.

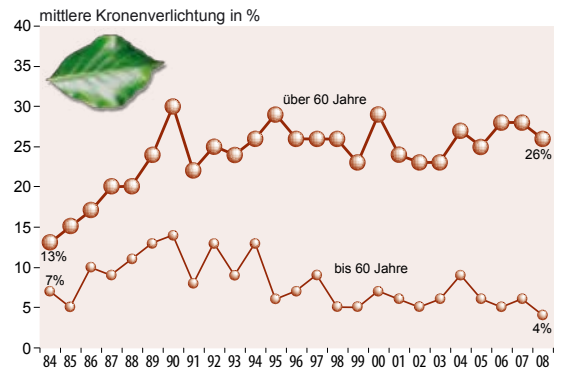


Hauptergebnisse

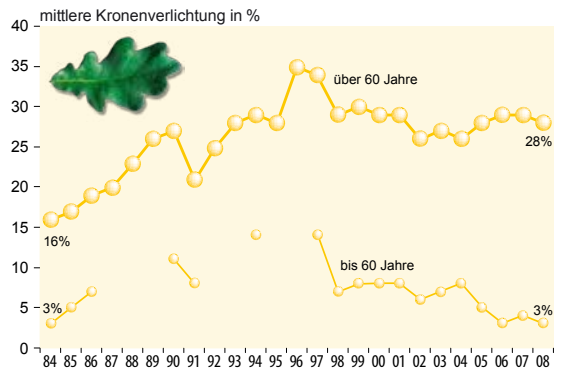
Alle Baumarten



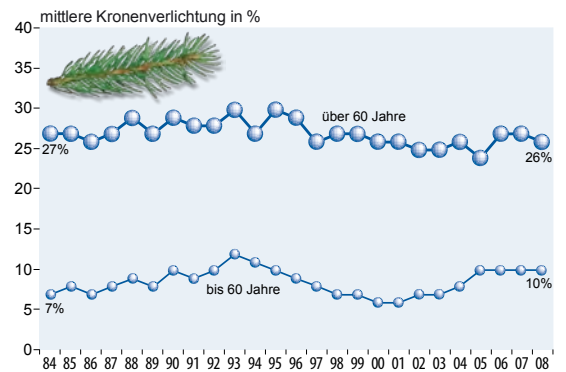
Buche



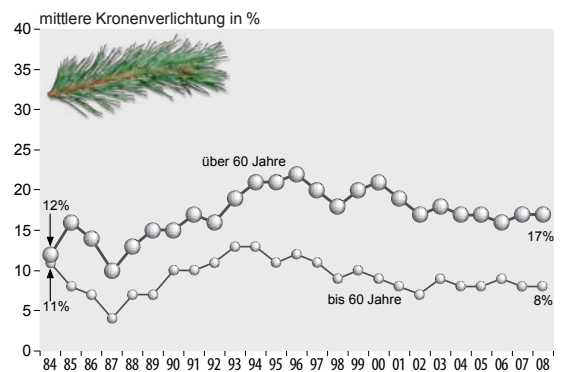
Eiche *



Fichte



Kiefer



* In den Jahren 1987-1989, 1992-1993 und 1995-1996 sind aufgrund des Stichprobenumfanges keine Aussagen für die Eiche bis 60 Jahre möglich

Hauptergebnisse

Die mittlere Kronenverlichtung der Waldbäume in Niedersachsen beträgt in diesem Jahr 15 %. Nach einem Anstieg der Kronenverlichtungswerte im Zeitraum 1984 – 1996 liegt die mittlere Kronenverlichtung in den letzten 12 Jahren zwischen 13 % und 16 %. Die Ergebnisse der Waldzustandserhebung zeigen einen deutlichen Alterstrend: Die mittlere Kronenverlichtung der über 60jährigen Waldbestände liegt mit 21 % mehr als doppelt so hoch wie die der jüngeren Waldbestände (8 %).

Die Zeitreihe der Waldzustandserhebung über zweieinhalb Jahrzehnte bietet eine hervorragende Basislinie zur Interpretation möglicher zukünftiger Auswirkungen der Klimaveränderungen auf den Vitalitätszustand unserer Baumarten.

Die Baumarten im Einzelnen

Der Kronenzustand der Baumarten hat sich im Beobachtungszeitraum sehr unterschiedlich entwickelt.

Die Kiefer ist die häufigste Baumart in Niedersachsen und bestimmt daher ganz maßgeblich das Gesamtergebnis der Waldzustandserhebung. Die ältere Kiefer hat im Beobachtungszeitraum ein relativ geringes Kronenverlichtungsniveau beibehalten.

Auch 2008 setzt sich diese Tendenz fort, mit einer mittleren Kronenverlichtung von 17 % ist der Kronenzustand weiterhin markant besser als der von Fichte, Buche und Eiche. Bei der älteren Fichte wird seit Beginn der Zeitreihe der Waldzustandserhebung ein anhaltend hoher Verlichtungsgrad zwischen 24 % und 30 % festgestellt. In diesem Jahr liegt die mittlere Kronenverlichtung bei 26 %.

In den ersten Erhebungsjahren wurden bei der älteren Buche geringe Kronenverlichtungswerte festgestellt, seit 1989 ist die Kronenentwicklung durch starke Schwankungen gekennzeichnet. Mit einer mittleren Kronenverlichtung von 26 % bleibt das Kronenverlichtungsniveau trotz einer geringfügigen Verbesserung gegenüber dem Vorjahr hoch.

Die Kronenverlichtung der älteren Eiche weist ebenfalls starke Schwankungen im Erhebungszeitraum auf. Die höchsten Kronenverlichtungswerte wurden 1996/1997 festgestellt. Seit 1998 liegen die Verlichtungswerte zwischen 26 % und 30 %. Die mittlere Kronenverlichtung beträgt in diesem Jahr 28 %.

Im Jahr 2008 liegen die Verlichtungswerte der anderen Laub- und Nadelbäume (alle Alter) bei 12 % bzw. 10 %.

Absterberate

Die Absterberate (alle Bäume, alle Alter) liegt im Mittel der Zeitreihe bei 0,1 % und damit auf einem insgesamt sehr geringen Niveau. Phasen mit erhöhten Absterberaten sind vor allem bei Eiche und Fichte durch Insektenbefall (Eichenfraßgesellschaft bzw. Borkenkäfer) und nach dem Trockenjahr 2003 in Kombination mit erneuten Insektengradationen aufgetreten.

Einflussfaktoren

Die Witterung gehört neben den Stoffeinträgen und biotischen Einflüssen (z. B. Insekten und Pilze) zu den wesentlichen Einflussfaktoren auf den Waldzustand.

Generell zeigt sich in Niedersachsen seit dem Ende der 1980er Jahre eine Erwärmungstendenz sowohl im Sommer- als auch im Winterhalbjahr. Mit überdurchschnittlich hohen Niederschlägen im Jahr 2007 sowie im Januar und März 2008 wurde der Bodenwasserspeicher aufgefüllt, so dass die Wasserhaushaltssituation allgemein als günstig für die Vegetationsperiode 2008 eingestuft werden kann. Zusammen mit den erhöhten Temperaturwerten waren die Voraussetzungen für das Wachstum und die Kronenentwicklung der Waldbäume überwiegend gut.

Schäden durch Insekten und Pilze wurden bei der Waldzustandserhebung 2008 für die Kiefer, Buche und Fichte nur im geringen Umfang festgestellt. Der weitere Rückgang der Befallsstärke durch die Eichenfraßgesellschaft hat sich positiv auf das Ergebnis der Eiche ausgewirkt.

Nur sehr wenige Buchen bildeten in diesem Jahr Früchte aus, dies hat zur geringfügigen Verbesserung der Belaubungsdichte beigetragen.

Trotz der erfolgreichen Maßnahmen zur Luftreinhaltung stellen Bodenversauerung und Eutrophierung auch weiterhin wesentliche Belastungen für die Waldökosysteme dar. Die aktuellen Stoffeinträge liegen sowohl für Säure als auch für Stickstoff vielfach über den kritischen Belastungsgrenzen (Critical Loads) und beeinträchtigen die Filter-, Speicher- und Pufferkapazitäten der Waldböden.



Forstliches Umweltmonitoring

Das forstliche Umweltmonitoring erfasst und bewertet die ökologischen Bedingungen, denen die Waldökosysteme aufgrund einer sich ändernden Umwelt unterworfen sind. Sie entwickelt Strategien und Maßnahmen, wie die Waldbewirtschaftung unter diesem Wandel nachhaltig gestaltet werden kann. Die wichtigste Grundlage ist die Erarbeitung langjähriger Zeitreihen von Kenngrößen, die den Zustand von Waldökosystemen beschreiben. Besondere Bedeutung hat die Informationsvermittlung in die Praxis, wodurch Entscheidungsprozesse in der Forstwirtschaft und in der Umweltpolitik unterstützt werden. Hierzu wird eng mit einer Vielzahl von Partnern zusammengearbeitet.

Wald und Klima

Ein zentraler Schwerpunkt der künftigen Arbeit in der Umweltkontrolle für Hessen, Niedersachsen und Sachsen-Anhalt sind Beiträge zu der Fragestellung „Wald und Klima“. Dies bezieht sich einerseits auf die Bewertung alternativer Projektionen der Klimaentwicklung für das 21. Jahrhundert und andererseits auf Arbeiten zu Empfindlichkeit und Anpassungsfähigkeit von Waldökosystemen. Daran schließen sich Entscheidungshilfen für die betriebliche Steuerung, etwa im Themenkreis Klima-Standort-Baumartenwahl an.

Forstliche Hydrologie

Das Forstliche Umweltmonitoring beinhaltet zahlenmäßige Informationen zu Wasserhaushalt und Meteorologie. Diese sehr aktuellen Zeitreihen werden fortgeführt, Messungen und Auswertungen weiter entwickelt.

Stoffhaushalt

Eine ebenfalls sehr gute Datengrundlage liegt zu verschiedenen Aspekten der chemischen bzw. stofflichen Zusammensetzung der Wälder vor. Beispiele für innovative und zukunftsfähige Ansätze sind: Untersuchungen zu Bodenschutz und Humuszustand etwa im Rahmen der Bodenzustandserhebung (BZE II); Wasserqualität, Stoffhaushalt und kritische Belastungsgrenzen durch Immissionen (Critical Loads); Bewertung der Dynamik forstlicher Standorte (insbesondere hinsichtlich Klimaveränderung, Kohlenstoff, Stickstoff, Phosphor und Kalium) sowie Fragen der Waldernährung und des Nährstoffhaushalts.



Biologische Stabilität / Biodiversität

Die seit 1984 vorliegenden, qualitätsgesicherten Daten der Waldzustandserhebung ermöglichen integrierende Ansätze zur Frage von Vitalität und Stabilität der Wälder. Wie auch in anderen Bereichen bestehen insbesondere auch an den Schnittstellen Vitalität/Wachstum sowie Vitalität/Waldschutz enge Kooperationen mit anderen Abteilungen der Versuchsanstalt und mit externen Partnern.



Forstliches Umweltmonitoring

Entscheidungshilfen zur betrieblichen Steuerung: Ressourcen und Risikomanagement

Neben Beiträgen zur forstlichen Umweltvorsorge besteht das wesentliche Ziel, Entscheidungshilfen zu betrieblichen Maßnahmen zu leisten.

Dies umfasst insbesondere Beiträge zu folgenden Themenbereichen:

- Identifizierung/Quantifizierung Nachhaltigkeitsindikatoren (MCPFE - Kriterien)
- Rohstoffe, Stoffliche Nachhaltigkeit
- Waldbewirtschaftung und Nährstoffentzug; Restholznutzung
- Bodenschutz, Bodenschutzkalkung und Nährstoffrückführung, Bodensanierung
- Klima/Standort und Baumartenwahl
- Stoffhaushalt und Standortbewertung; dynamische Standorteigenschaften
- Auswirkungen forstlicher Maßnahmen auf die Gewässerqualität (Wasserrahmenrichtlinie)
- Produktivität, Diversität, Stabilität und Vitalität von Buchenwäldern

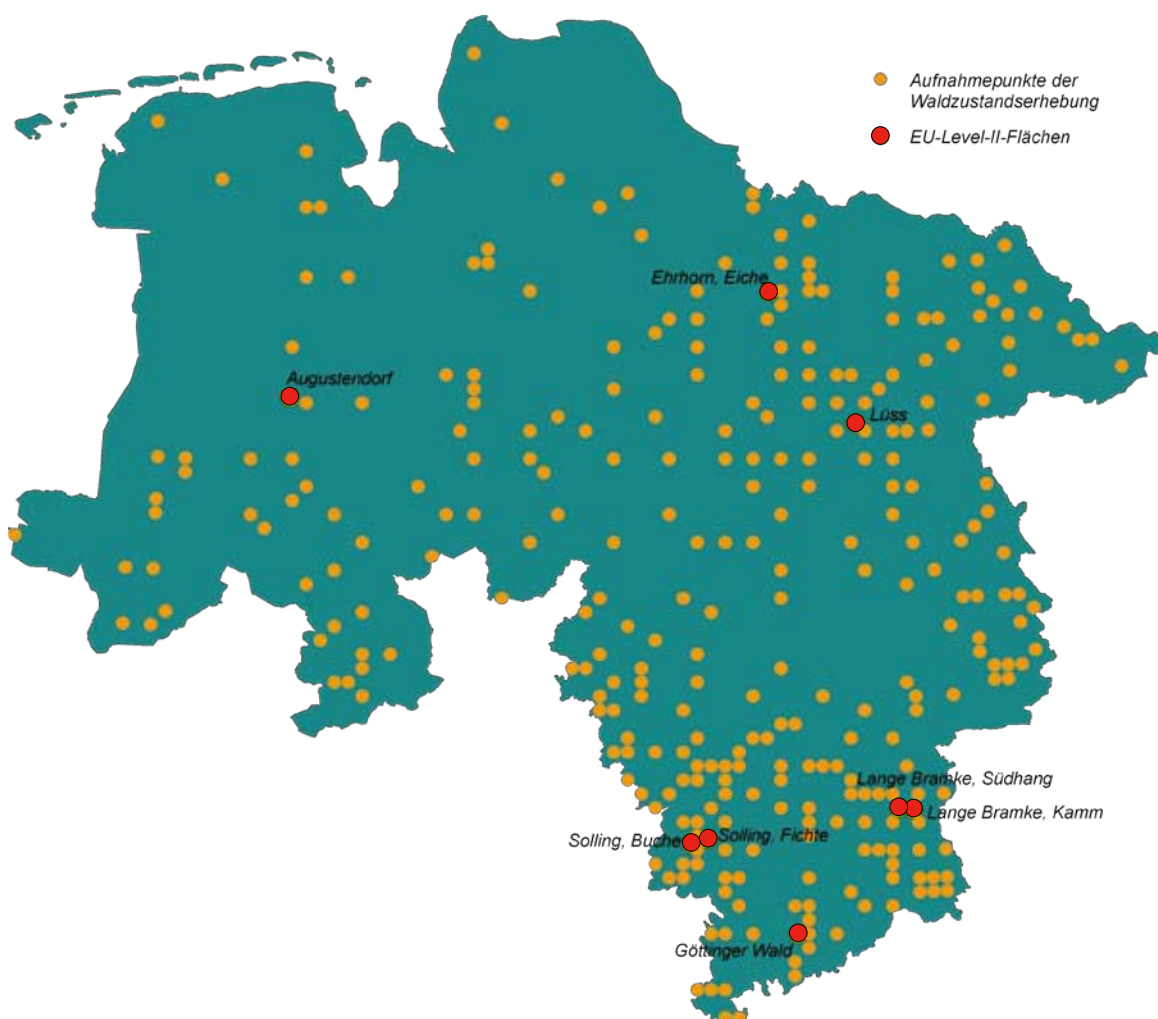
Wissenstransfer

Zur Nutzung von Ergebnissen ist der Transfer in Politik und Verwaltung, forstliche Betriebe, Wissenschaft und Öffentlichkeit weiter zu entwickeln.

Serviceleistungen

Eine Vielzahl von Tätigkeiten unterstützt die genannten Ziele. Dazu zählen:

- Ein umweltanalytischer Arbeitsbereich leistet mit einer modernen Geräteausstattung sämtliche Analysen, die für die forstliche Umweltkontrolle erforderlich sind. Laborbezogene Datenbanksysteme und Ringtests unterstützen die Qualität der chemischen Analysen. Das wirtschaftliche Labor wird in gleicher Weise von den anderen Abteilungen der Versuchsanstalt und den Landesforstbetrieben genutzt.
- Flächenunterhaltung, Datentransfer
- Datenmanagement, Metainformation, Plausibilitätsprüfung
- Nutzung verschiedener Messnetze für flächenbezogene Umweltinformation (auch: GIS, Regionalisierung)





WZE - Methodik und Durchführung

Die Waldzustandserhebung ist Teil des forstlichen Umweltmonitorings in Niedersachsen. Sie liefert als Übersichtserhebung Informationen zur Vitalität der Waldbäume unter dem Einfluss sich ändernder Umweltbedingungen.

Aufnahmeumfang

Die Waldzustandserhebung erfolgt auf mathematisch-statistischer Grundlage. Auf einem systematisch über Niedersachsen verteilten Rasternetz werden seit 1984 an jedem Erhebungspunkt 24 Stichprobenbäume begutachtet. In einsehbaren Beständen sind „Kreuztrakte“ mit markierten Stichprobenbäumen angelegt. In dichten, nicht einsehbaren Beständen werden in „Quadrattrakten“ Stichprobenbäume ausgewählt. Die Rasterweite des landesweiten Stichprobennetzes beträgt seit 2005 8 km x 8 km, für Buche und Eiche werden zusätzliche Erhebungen im 4 km x 4 km- Raster (WZE - Flächen mit mindestens 6 Buchen oder Eichen) durchgeführt. Derzeit gehören 303 Erhebungspunkte zum Stichprobenkollektiv. Dieser Aufnahmeumfang ermöglicht repräsentative Aussagen zum Waldzustand auf Landesebene sowie Zeitreihen für die Baumarten Buche, Eiche, Fichte und Kiefer.

Aufnahmeparameter

Bei der Waldzustandserhebung erfolgt eine visuelle Beurteilung des Kronenzustandes der Waldbäume, denn Bäume reagieren auf Umwelteinflüsse u. a. mit Änderungen in der Belaubungsdichte und der Verzweigungsstruktur. Wichtigstes Merkmal ist die Kronenverlichtung der Waldbäume, deren Grad in 5 %-Stufen für jeden Stichprobenbaum erfasst wird. Die Kronenverlichtung wird unabhängig von den Ursachen bewertet, lediglich mechanische Schäden (z. B. das Abbrechen von Kronenteilen durch Wind) gehen nicht in die Berechnung der Ergebnisse der Waldzustandserhebung ein. Die Kronenverlichtung ist ein unspezifisches Merkmal, aus dem nicht unmittelbar auf die Wirkung von einzelnen Stressfaktoren geschlossen werden kann. Sie ist aber geeignet, allgemeine Belastungsfaktoren der Wälder aufzuzeigen. Bei der Bewertung der Ergebnisse stehen nicht die absoluten Verlichtungswerte im Vordergrund, sondern die mittel- und langfristigen Trends der Kronenentwicklung.

Mittlere Kronenverlichtung

Die mittlere Kronenverlichtung ist der arithmetische Mittelwert der in 5 %-Stufen eingewerteten Kronenverlichtung der Einzelbäume.



Eine neue, überarbeitete und erweiterte Auflage der Bilderserien ist im Herbst 2007 erschienen

Kombinierte Schadstufen

Nach dem Grad der Kronenverlichtung und der Vergilbungen der Nadeln und Blätter werden die Stichprobenbäume fünf europaweit verbindlich festgelegten Schadstufen zugeordnet (s. Tabelle). Da die Vergilbungsrate seit Jahren sehr gering ausfällt, wird die Einstufung in die kombinierten Kronenzustandsstufen maßgeblich durch den Kronenverlichtungsgrad bestimmt.

Bildung der Schadstufen nach Kronenverlichtung und Vergilbung

Stufe	Kronenverlichtung	Bezeichnung	
0	0 - 10 %	ohne Schadmerkmale	deutliche Schäden
1	11 - 25 %	Warnstufe (schwach geschädigt)	
2	26 - 60 %	mittelstark geschädigt	
3	61 - <100 %	stark geschädigt	
4	100 %	abgestorben	

Bei Vergilbungen von über 25 % der Nadeln oder Blätter wird ein Probebaum in den Schadstufen 0 bis 2 der nächst höheren Schadstufe zugeordnet. Bäume in der Schadstufe 0, die starke Vergilbungen (über 60 % der Nadel- bzw. Blattmasse) aufweisen, werden zur Schadstufe 2 gerechnet.

Zusätzlich zur Kronenverlichtung werden weitere sichtbare Merkmale an den Probebäumen wie der Vergilbungsgrad der Nadeln und Blätter, die aktuelle Fruchtbildung sowie Insekten- und Pilzbefall erfasst.

WZE - Methodik und Durchführung

Baumartenverteilung und Altersstruktur

Die verschiedenen Einflussfaktoren (Klima, Insekten- und Pilzbefall, Stoffeinträge usw.) wirken sich auf die Baumarten unterschiedlich aus. Für die Interpretation der Ergebnisse sind daher die nach Baumarten getrennte Betrachtung sowie der Anteil der Baumart an der Waldfläche wichtig. Die Baumartenverteilung in der WZE - Stichprobe in Niedersachsen weist für die Buche einen Flächenanteil von 17 % aus, die Eiche ist mit 6 %, die Fichte mit 19 % und die Kiefer mit 38 % vertreten.

Die Zeitreihe der Waldzustandserhebung zeigt, dass insbesondere für die Baumarten Buche, Eiche und Fichte ein Alterstrend besteht. Für die Altersgruppe der über 60jährigen Bestände liegt das Niveau der Kronenverlichtung im gesamten Erhebungszeitraum erheblich über dem der jüngeren Bestände. Bei der Kiefer ist der Einfluss des Alters auf den Kronenverlichtungsgrad weniger stark ausgeprägt. In Niedersachsen überwiegen bei den Nadelbäumen die jüngeren Bestände, bei Buche und Eiche liegt das Schwergewicht bei den über 60jährigen Beständen.

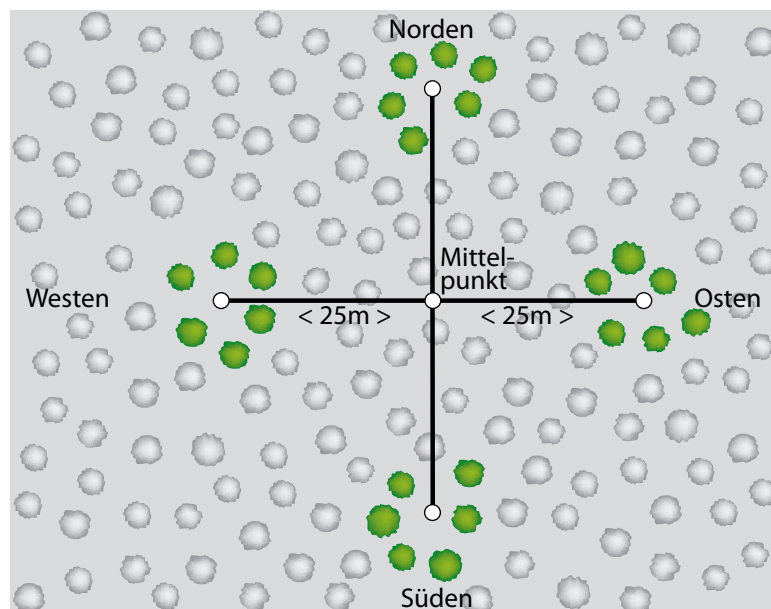
Qualitätssicherung

Seit 1984 besteht eine nunmehr 25jährige, methodisch einheitliche Zeitreihe der Waldzustandserhebung in Niedersachsen. Die Einheitlichkeit der Erhebung wird durch den Einsatz langjährig erfahrenen Fachpersonals gewährleistet. Zur Stan-

dardisierung in räumlicher und zeitlicher Hinsicht dienen bundesweit erarbeitete Bilderserien (s. Seite 8), Trainingspfade sowie nationale und internationale Abstimmungen. Seit 2006 findet zu Beginn der Erhebung im Juli eine gemeinsame Schulung der Aufnahmeteams für die Länder Hessen, Niedersachsen und Sachsen-Anhalt statt. Plausibilitätsanalysen sowie Kontrollbonituren sichern die Ergebnisse der Waldzustandserhebung ab.

Ersatzbaumauswahl

Die Erfassung des Kronenzustandes der Waldbäume wird – soweit möglich – immer an denselben markierten Bäumen vorgenommen. Da die Waldbestände, in denen sich die Erhebungspunkte der Waldzustandserhebung befinden, der normalen Waldbewirtschaftung unterliegen, scheidet von einem Aufnahmejahr zum nächsten ein Teil der Stichprobenbäume aus dem Aufnahmekollektiv aus. Der häufigste Grund für das Ausscheiden von Stichprobenbäumen ist seit Beginn der Erhebungen die Entnahme aufgrund planmäßiger Holznutzung. Der Ausfall kann aber auch durch Kronenbruch oder Sturmwurf bedingt sein. Außerdem werden Bäume aus der Stichprobe herausgenommen, die durch Nachbarbäume überwachsen werden. Ausgeschiedene Stichprobenbäume werden nach einem festgeschriebenen systematischen Verfahren durch benachbarte Bäume ersetzt. Dies ist nötig, damit die Ergebnisse der Inventur immer den aktuellen Waldzustand darstellen.





Alle Baumarten

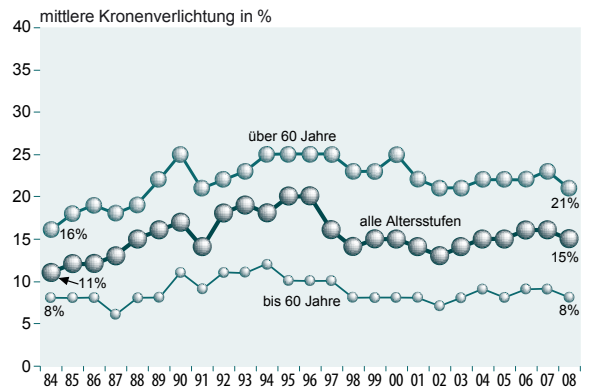
Mittlere Kronenverlichtung

Die Waldzustandserhebung 2008 weist als Gesamtergebnis für die Waldbäume in Niedersachsen (alle Baumarten, alle Alter) eine mittlere Kronenverlichtung von 15 % aus. Nachdem die Kronenverlichtungswerte in den Erhebungsjahren bis 1996 angestiegen waren, liegen sie seit 1997 in einem Bereich zwischen 13 % und 16 %.

Der weitgehend stabile Verlauf der mittleren Kronenverlichtung für den Gesamtwald wird ganz wesentlich durch die Kiefer geprägt, die als häufigste Baumart in Niedersachsen maßgeblich das Gesamtergebnis beeinflusst. Auch die Fichte, die zweithäufigste Baumart, zeigt im Erhebungszeitraum relativ konstante Verlichtungswerte.

Bei den Nadelbäumen mit mehreren Nadeljährgängen sind jährliche Schwankungen in der Benadelungsdichte sehr viel seltener als bei den Laubbäumen, die in jedem Jahr ihre Belaubung komplett neu ausbilden.

Eine bedeutsame Einflussgröße auf das Gesamtergebnis ist die Altersstruktur der Waldbestände, denn in den jüngeren (bis 60 Jahre alten) Beständen sind Schadsymptome sehr viel weniger verbreitet als in den älteren Waldbeständen. Die Kronenverlichtung in den älteren Beständen liegt mit 21 % mehr als doppelt so hoch wie die der jüngeren Waldbestände (8 %). In Niedersachsen nehmen beide Altersstufen jeweils etwa die Hälfte der Waldfläche ein.

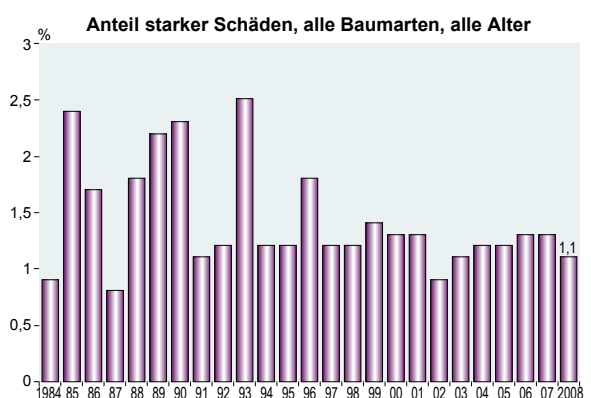


Anteil starker Schäden

Der Anteil starker Schäden liegt seit Jahren konstant bei 1 % der Waldfläche und damit insgesamt auf einem geringen Niveau. Während in den jüngeren Beständen der Anteil starker Schäden in den letzten Jahren um 0,5 % lag, wurden in den älteren Beständen seit 1997 jährlich 2 % der Waldfläche als stark geschädigt klassifiziert.

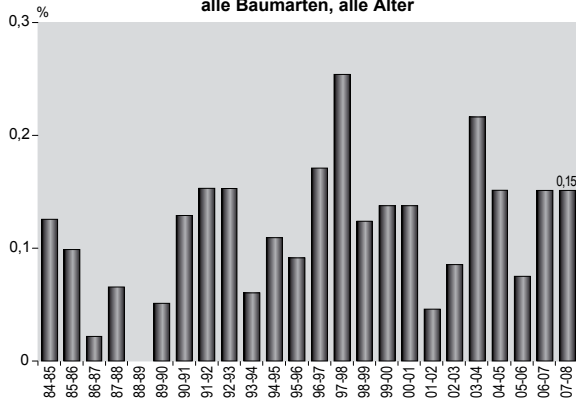
Für die ältere Fichte, Buche und Eiche wurden im Beobachtungszeitraum zeitweise hohe Anteile an starken Schäden (bis 16 %) registriert, für die ältere Kiefer sind bis auf das Jahr 1985 durchgehend niedrige Werte (1 %) ermittelt worden.

Im Jahr 2008 nehmen die starken Schäden bei der älteren Fichte und Buche jeweils 3 %, bei der älteren Eiche 2 % ein.

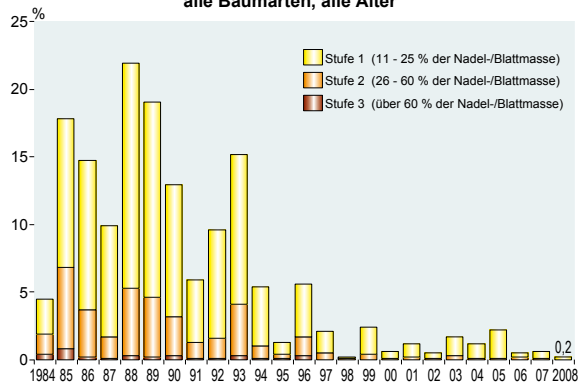


Alle Baumarten

Jährliche Absterberate 1984 - 2008
alle Baumarten, alle Alter



Anteil an den Vergilbungsstufen
alle Baumarten, alle Alter



Absterberate

Die Absterberate (alle Bäume, alle Alter) liegt im Mittel der Beobachtungsjahre 1984 – 2008 bei 0,1 % und damit auf einem sehr geringen Niveau. Eine Verdopplung der Absterberate wurde im Jahr 1998 durch Insektenbefall bei Fichte und Eiche und im Jahr 2004 als Reaktion auf das Trockenjahr 2003 in Kombination mit erhöhtem Insektenbefall ermittelt.

Die jährliche Absterberate ist - trotz aktuell niedriger Werte - ein wichtiger und objektiver Indikator für Vitalitätsrisiken des Waldes und vor dem Hintergrund prognostizierter Klimaänderungen ein bedeutender Weiser.

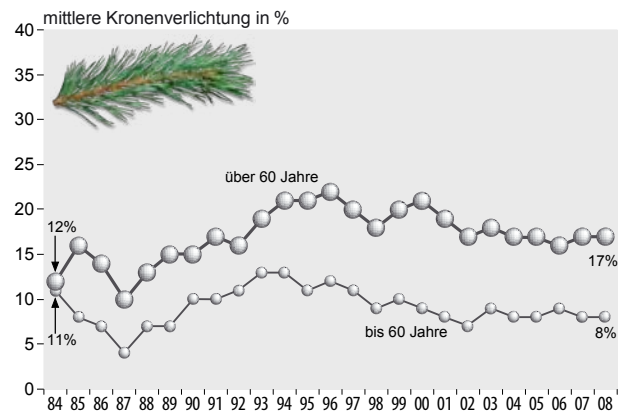
Vergilbungen

Vergilbungen der Nadeln und Blätter sind häufig ein Indiz für Magnesiummangel in der Nährstoffversorgung der Waldbäume. Bis Mitte der 90er Jahre waren Vergilbungen häufig beobachtet worden, seither ist die Vergilbungsrate merklich zurückgegangen. Im Jahr 2008 wurde dieses Merkmal nur vereinzelt festgestellt. Mit einer Vergilbungsrate von 0,2 % wird in diesem Jahr der niedrigste Wert in der Zeitreihe ermittelt. Die von den Waldbesitzern und Forstbetrieben durchgeführten Waldkalkungen mit magnesiumhaltigen Kalken und der Rückgang der Schwefelemissionen haben dazu beigetragen, das Auftreten dieser Mangelerkrankung zu reduzieren.





Kiefer



Ältere Kiefer

Die Kiefer ist unter den Hauptbaumarten die Baumart mit den niedrigsten Kronenverlichtungswerten. Die mittlere Kronenverlichtung der älteren Kiefer liegt wie im Vorjahr bei 17 %.

Im Zeitraum 1993 – 2001 wurden leicht erhöhte Werte festgestellt, seit 2002 liegt die mittlere Kronenverlichtung konstant zwischen 16 % und 18 %.

Jüngere Kiefer

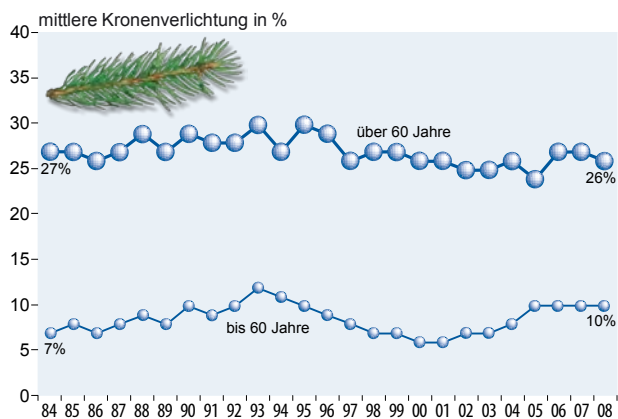
Im Gegensatz zu Buche, Fichte und Eiche sind bei der Kiefer die Unterschiede im Kronenverlichtungsgrad zwischen den Altersgruppen sehr viel weniger ausgeprägt. Die mittlere Kronenverlichtung der jüngeren Kiefer erreicht mit 8 % den Vorjahreswert. Die Entwicklung jüngerer und älterer Kiefern verläuft weitgehend parallel.

Starke Schäden

Der Anteil starker Schäden liegt bei der Kiefer im langjährigen Mittel unter 1 %. Im Vergleich der Baumarten zeigt die Kiefer auffallend geringe Anteile an starken Schäden. Im Erhebungszeitraum treten nur geringe Schwankungen auf.



Fichte



Ältere Fichte

Bei der älteren Fichte beträgt die mittlere Kronenverlichtung aktuell 26 %. Im gesamten Beobachtungszeitraum werden anhaltend hohe Kronenverlichtungswerte zwischen 24 % und 30 % festgestellt.

Das warme Frühjahr sowie Niederschlagsdefizite im Mai und Juni 2008 haben erneut die Populationsentwicklung der Borkenkäfer gefördert. Der Sturm am 1./2. März 2008 („Emma“) hat zusätzlich die Befallslage verschärft.

Jüngere Fichte

Für die Fichte ist ein deutlicher Alterstrend festzustellen. Die jüngeren Fichten liegen mit einer mittleren Kronenverlichtung von 10 % weit unter den Werten der älteren Fichten.

Starke Schäden

Für die Fichte ergibt sich im Mittel aller Erhebungsjahre ein durchschnittlicher Anteil an starken Schäden von 3 %. Im Vergleich zu den anderen Baumarten ist dies ein überdurchschnittlicher Wert. Insbesondere bei den älteren Fichten liegt der Anteil starker Schäden mit durchschnittlich 6 % doppelt so hoch wie der Durchschnittswert aller Baumarten. Während für die älteren Fichten auch nach dem Trockenjahr 2003 die Werte stabil blieben, waren bei den jungen Fichten die Anteile starker Schäden im Zeitraum 2004 – 2007 erhöht.



Ältere Buche

Mit einer mittleren Kronenverlichtung von 26 % in 2008 ist eine leichte Verbesserung des Kronenzustandes gegenüber dem Vorjahr eingetreten, allerdings bleibt bei der älteren Buche nach dem Trockenjahr 2003 ein erhöhter Kronenverlichtungsgrad bestehen.

Zu Beginn der Zeitreihe waren für die Buche vergleichsweise günstige Belaubungsdichten ermittelt worden, anschließend stiegen die Kronenverlichtungswerte sprunghaft an. Seit 1989 sind erhebliche Schwankungen in der Ausprägung des Verlichtungsgrades der älteren Buchen aufgetreten. Eine Ursache für die zunehmende Variabilität der Verlichtungswerte ist die Intensität der Fruchtbildung. Bei der diesjährigen Erhebung wurde Fruchtbildung nur selten beobachtet, im Vorjahr hatten 36 % der älteren Buchen mittlere und starke Fruchtbildung aufgewiesen.

Jüngere Buche

Die jüngeren Buchen weisen seit 1995 ein geringes Kronenverlichtungsniveau auf. Dieser Trend setzte sich im Jahr 2008 mit einer mittleren Kronenverlichtung von 4 % weiter fort. Dies ist der niedrigste Wert in der Zeitreihe seit 1984. Da die Blühreife der Buche erst in einem Alter von 40 – 60 Jahren einsetzt, wird die Kronenentwicklung der jüngeren Buchen kaum durch die Fruchtbildung beeinflusst.

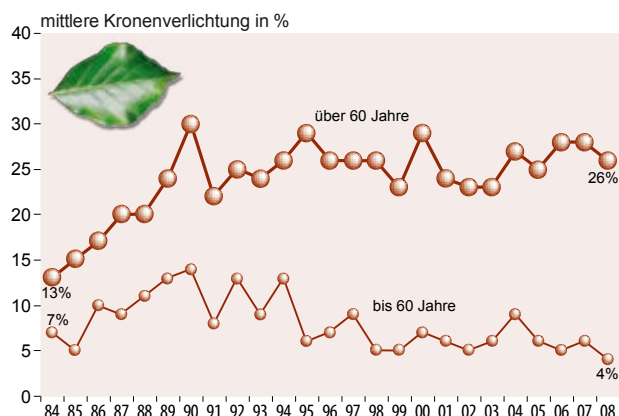
Starke Schäden

Wie beim Verlauf der mittleren Kronenverlichtung der Buche, treten auch beim Anteil starker Schäden im Beobachtungszeitraum Schwankungen auf. Obwohl die Anteile starker Schäden bei der älteren Buche in einzelnen Jahren bis auf 6 % ansteigen, führt dies nicht zu einer Steigerung bei der Absterberate. Im Mittel der Jahre 1984 – 2008 liegt die Absterberate der Buche bei 0,04 %.

Der Anteil starker Schäden beträgt bei der älteren Buche in diesem Jahr 3 % und entspricht damit dem langjährigen Mittel. Bei den jüngeren Buchen wurden in diesem Jahr keine starken Schäden registriert.

Die Fruchtbildung der Buche

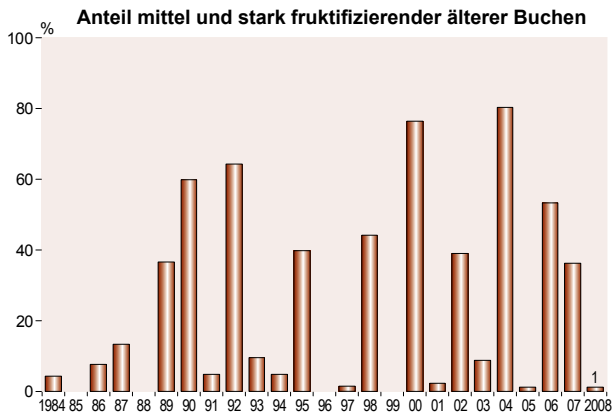
Für die ökosystemare Dauerbeobachtung in Wäldern ist die Fruchtbildung der Buche von besonderer Bedeutung, weil die Häufigkeit und Intensität der Fruktifikation eine Reaktion des Baumes auf die Witterung der Vorjahre wie auch auf anthropogene Umweltveränderungen darstellt. Früchte sind



die Grundlage der natürlichen Verjüngung der Wälder. Zu ihrer Entwicklung werden in erheblichem Umfang Kohlenhydrate, Fette und Nährstoffe benötigt. Die Erfassung der Fruktifikation ist deshalb eine wichtige Aufgabe im Rahmen einer Bewertung der Baumvitalität. Seit 1984 wird die Fruktifikationsintensität der Buche in Niedersachsen methodisch vergleichbar eingestuft. Die Ansprache der Einzelbäume erfolgt dabei nach folgendem Aufnahmeschlüssel:

- | | |
|--------------------------|---|
| Geringe Fruktifikation: | Früchte nur mit Fernglas sichtbar |
| Mittlere Fruktifikation: | Früchte ohne Fernglas sofort erkennbar |
| Starke Fruktifikation: | Fruchtbildung springt ins Auge, prägt den Kronenzustand |

Buche

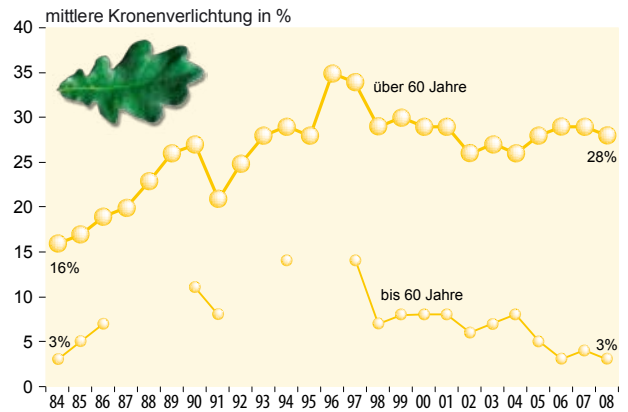


Häufigkeit und Intensität der Fruchtbildung an der Buche

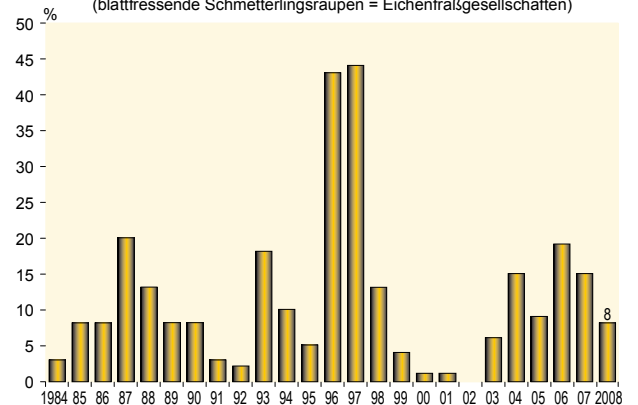
Nachdem im Vorjahr 71 % der Buchen in der Altersstufe über 60 Jahre Bucheckern ausgebildet hatten, zeigten in 2008 lediglich 5 % der älteren Buchen Fruchtbildung (davon 4 % gering und 1 % mittel).

Die Ergebnisse der Jahre seit 1989 zeigen die Tendenz, dass die Buche in kürzeren Abständen und vielfach stärker fruktifiziert, als es nach früheren Angaben zu erwarten gewesen wäre. Dies steht in Zusammenhang mit einer Häufung warmer Jahre wie auch einer erhöhten Stickstoffversorgung der Bäume. Die Literaturbefunde belegen dagegen für den Zeitraum von 1850 bis in die 70er Jahre des 20. Jahrhunderts eine ausgeprägte Periodizität der Fruchtbildungen mit lediglich ein bis zwei guten bis sehr guten Masten im Jahrzehnt. Die Fruchtbildung der Buche ist ein Schlüsselindikator für den Nachweis von Umweltveränderungen in unseren Wäldern.





Anteil mittlerer und starker Fraßschäden an älteren Eichen
(blattfressende Schmetterlingsraupen = Eichenfraßgesellschaften)



Ältere Eiche

Bei der mittleren Kronenverlichtung der älteren Eiche sind in den letzten Jahren kaum Veränderungen eingetreten, in diesem Jahr beträgt sie 28 %. Die Eiche bleibt unter den Hauptbaumarten die Baumart mit dem höchsten Verlichtungsgrad.

Nach den günstigen Belaubungsdichten zu Beginn der Zeitreihe kam es zu einem raschen Anstieg der Verlichtung, besonders hohe Kronenverlichtungswerte traten in den Jahren 1996/1997 auf. 1998 gingen die Schadwerte zurück, die mittlere Kronenverlichtung liegt seitdem zwischen 26 % und 30 %, also etwa doppelt so hoch wie im ersten Erhebungsjahr.

Zur Interpretation der Entwicklung des Kronenzustandes der Eiche kommt einer Beobachtung des Pilz- und Insektenbefalls auf dem für Niedersachsen repräsentativen Netz der Waldzustandserfassung (Erfassungszeitpunkt: Juli/August) besondere Bedeutung zu. Die periodisch auftretende Vermehrung blattfressender Schmetterlingsraupen der sog. Eichenfraßgesellschaft trägt maßgeblich zu



Eiche



den Schwankungen der Belaubungsdichte der Eiche bei. Der Fraß an Knospen und Blättern durch die Eichenfraßgesellschaft wirkte sich besonders stark in den Jahren 1996/1997 aus. Seit 2004 kam es zu einer weiteren Periode mit Fraßschäden.

Im Jahr 2008 war insgesamt ein Rückgang der Fraßintensität zu beobachten, regional waren aber ausgeprägte Fraßschäden zum Zeitpunkt der Waldzustandserhebung sichtbar. Belaubungsdefizite durch mittlere Fraßschäden wurden an 8 % der älteren Eichen registriert.

Die jährliche Dauerbeobachtung der Wälder unterstützt zeitnah die Erkenntnisse über Schadinsekten und Pilze in den niedersächsischen Wäldern.

Jüngere Eiche

Die Kronenentwicklung der Eichen in der Altersstufe bis 60 Jahre zeigt einen sehr viel günstigeren Verlauf als die Entwicklung der älteren Eichen. Mit einer mittleren Kronenverlichtung zwischen 3 % und 5 % (2008: 3 %) erreicht die jüngere Eiche seit 2005 günstige Kronenverlichtungswerte.

Mittlere und starke Fraßschäden sind in der jüngeren Altersgruppe aktuell nicht aufgetreten.

Starke Schäden

Der Anteil starker Schäden bei der älteren Eiche liegt 2008 mit 2 % unter dem langjährigen Mittel (3 %). Eine Phase mit erhöhten Anteilen starker Schäden war im Zeitraum 1996 bis 1999 in Verbindung mit starkem Insektenfraß (1996/1997) zu verzeichnen. Bei den jüngeren Eichen sind in den letzten Jahren keine starken Schäden aufgetreten.





Andere Laub- und Nadelbäume

Die Waldzustandserhebung ist als landesweite flächen-deckende Stichproben-Inventur konzipiert, sie gibt daher einen Überblick über alle Baumarten. Neben den Hauptbaumarten Kiefer, Fichte, Buche und Eiche kommt in den niedersächsischen Wäldern eine Vielzahl von anderen Baumarten vor, die zusammengenommen einen Anteil von 25 % an der Waldfläche einnehmen. Jede Baumart für sich genommen ist allerdings zahlenmäßig so gering vertreten, dass allenfalls Trendaussagen zur Kronenentwicklung möglich sind. Bei der Darstellung der Ergebnisse der Waldzustandserhebung werden sie daher in den Gruppen „andere Laubbäume“ und „andere Nadelbäume“ zusammengefasst.

Zu den „anderen Laubbäumen“ gehören u. a. Esche, Ahorn, Linde und Hainbuche. Am stärksten vertreten ist die Birke, gefolgt von der Erle. In den letzten zehn Jahren sind kaum Schwankungen in der Belaubungsdichte aufgetreten, die Werte der mittleren Kronenverlichtung lagen zwischen 11 % und 14 %. Im Jahr 2008 beträgt die mittlere Kronenverlichtung (alle Alter) 12 %.

Die Gruppe der „anderen Nadelbäume“ setzt sich vorwiegend aus Lärche und Douglasie zusammen. Die mittlere Kronenverlichtung (alle Alter) liegt in diesem Jahr mit 10 % etwas unter dem Vorjahreswert (12 %).

Starke Schäden

Der Anteil starker Schäden mit derzeit 1 % entspricht bei beiden Baumartengruppen dem Mittel der Zeitreihe.



Zeitreihe Kronenzustand

Jahr	*	Fichte				Kiefer				Buche				Eiche				alle Baumarten		
		≤ 60	>60	Σ		≤ 60	>60	Σ		≤ 60	>60	Σ		≤ 60	>60	Σ		≤ 60	>60	Σ
1984	0	76	16	60		64	60	63		77	51	58		90	45	61		72	47	64
	1	16	43	23		26	33	28		23	43	37		9	42	30		21	39	27
	2+	8	42	17		10	7	9		1	7	5		2	13	9		8	14	10
1985	0	77	17	61		77	36	66		83	45	56		88	39	55		77	38	64
	1	15	40	22		18	49	27		16	43	36		8	45	33		17	43	26
	2+	8	44	18		4	14	7		1	12	9		5	16	13		6	19	10
1986	0	78	15	60		82	54	74		62	35	42		77	31	46		77	38	63
	1	16	45	24		15	37	21		31	47	43		21	48	39		18	42	26
	2+	6	40	16		4	9	5		7	18	15		2	21	15		6	20	11
1987	0	77	12	59		90	64	82		75	20	41			27			83	36	67
	1	19	50	28		9	32	16		22	64	47			57			14	48	26
	2+	4	38	14		1	3	1		3	17	12			17			3	16	7
1988	0	65	6	48		78	50	69		63	19	36			15			73	28	58
	1	31	43	34		20	45	28		34	63	52			58			24	52	33
	2+	4	51	18		2	5	3		3	19	12			27			4	21	9
1989	0	77	12	58		82	39	68		53	13	29			11			76	23	58
	1	20	43	27		18	56	30		44	51	48			53			22	51	32
	2+	3	44	15		1	5	2		3	36	23			36			2	27	11
1990	0	64	6	47		65	44	59		50	8	19		60	6	25		61	20	46
	1	29	46	34		33	50	38		34	39	38		25	53	43		32	46	37
	2+	7	48	20		3	6	4		17	53	44		15	41	32		7	34	17
1991	0	76	9	56		72	33	60		78	23	36		80	25	44		75	26	57
	1	20	48	28		26	62	37		20	50	43		17	55	41		22	53	34
	2+	4	44	16		2	6	3		2	28	21		4	20	14		3	21	10
1992	0	65	7	49		65	34	54		46	13	23			8			64	20	48
	1	31	46	35		33	62	43		45	56	52			62			31	56	40
	2+	5	46	16		2	4	3		9	32	25			30			6	24	12
1993	0	65	5	48		56	25	45		67	21	36			6			64	21	48
	1	26	40	30		37	58	44		31	47	42			51			29	49	36
	2+	9	55	22		8	17	11		2	32	23			43			7	31	16
1994	0	66	9	48		58	18	45		56	7	17		52	4	21		61	12	42
	1	26	48	33		36	64	45		37	56	52		32	44	40		32	55	41
	2+	8	43	19		6	18	10		8	37	31		16	53	39		7	33	17
1995	0	72	10	51		63	10	45		85	16	35			6			70	15	48
	1	20	47	29		33	65	45		11	39	31			51			24	51	35
	2+	9	43	20		4	19	9		4	45	34			44			6	34	17
1996	0	77	7	54		56	17	41		80	12	29			3			67	14	46
	1	18	51	29		41	62	49		20	52	44			21			29	52	38
	2+	5	42	17		3	22	10		0	36	27			76			4	34	16
1997	0	77	11	56		67	21	51		73	12	25		56	4	22		71	16	48
	1	19	56	31		30	67	43		26	48	43		33	33	33		26	53	37
	2+	4	33	13		3	13	7		1	41	32		10	63	45		4	31	15
1998	0	81	12	57		71	26	56		90	14	30		84	9	35		77	20	54
	1	16	49	28		27	63	39		10	46	39		12	45	34		20	51	33
	2+	3	39	16		2	11	5		1	39	31		3	46	31		3	28	14
1999	0	82	12	57		68	15	49		90	17	32		77	6	30		76	17	51
	1	15	49	27		30	72	45		9	53	44		18	43	35		21	55	36
	2+	3	40	16		3	14	7		1	31	24		5	51	36		3	27	13
2000	0	81	19	58		72	16	51		82	7	22		79	8	31		77	16	51
	1	17	41	26		27	69	42		17	39	34		18	41	34		20	49	33
	2+	3	39	16		2	14	7		2	54	44		3	51	36		3	34	16
2001	0	84	18	59		77	24	57		87	20	33		75	9	29		81	24	56
	1	13	46	25		21	62	36		12	46	39		22	40	35		17	49	31
	2+	3	37	16		2	14	7		1	35	28		3	51	36		2	27	13
2002	0	80	18	56		81	34	64		92	20	34		86	14	35		81	27	57
	1	17	48	29		18	55	32		7	48	39		12	44	35		17	49	31
	2+	3	34	15		1	11	5		1	33	26		2	42	30		2	24	12
2003	0	81	16	55		73	27	55		91	17	32		78	10	30		77	23	53
	1	16	53	30		26	66	41		9	57	47		19	48	39		20	56	36
	2+	4	31	15		1	8	4		1	26	21		3	42	31		3	21	11
2004	0	78	12	52		77	34	61		80	8	22		81	12	33		78	23	53
	1	18	53	32		22	61	36		18	50	44		16	49	39		20	52	34
	2+	3	35	16		1	5	3		2	42	34		3	39	28		3	25	13
2005	0	74	17	48		74	26	52		92	11	27		92	5	26		77	22	49
	1	22	46	33		25	68	45		7	55	45		8	47	37		21	55	38
	2+	4	36	19		1	6	3		0	35	28		1	48	37		2	23	13
2006	0	68	19	47		73	34	54		92	13	28		90	8	27		74	26	49
	1	26	39	32		26	61	43		8	42	36		10	38	32		23	46	35
	2+	6	42	21		1	5	3		1	45	36		0	54	41		3	28	16
2007	0	69	14	45		78	33	57		89	11	27		92	7	27		76	22	49
	1	25	44	33		22	61	40		9	44	37		9	40	33		20	50	35
	2+	7	42	22		1	6	3		2	45	36		0	53	41		4	28	16
2008	0	71	19	46		76	33	55		94	17	32		94	7	27		77	26	50
	1	22	40	31		23	60	41		6	45	38		6	46	37		19	48	34
	2+	7	40	24		1	7	4		0	38	31		0	47	36		4	26	16

*Schadstufen: 0 ungeschädigt 1 schwach geschädigt 2+ deutlich geschädigt (mittelstark geschädigt bis abgestorben)

In den Jahren 1987-1989, 1992-1993 und 1995-1996 sind aufgrund des Stichprobenumfanges keine Aussagen für die Eiche bis 60 Jahre und Eiche gesamt möglich. Abweichungen zu 100% sind rundungsbedingt.





Einflussfaktoren

Langzeitbetrachtungen von biologischen, physikalischen und chemischen Indikatoren im Waldökosystem sind eine wichtige Erkenntnisquelle für eine objektive Bewertung von Veränderungen in Wäldern.

Wesentliche Belastungsfaktoren für die Waldökosysteme sind:

■ Stoffeinträge

Mit dem Eintrag von Schwefel- und Stickstoffverbindungen in die Wälder hat eine tief greifende Veränderung der Waldböden stattgefunden. Die erfolgreiche Verminderung der Schwefeleinträge hat die Gesamtsäurebelastung für die Wälder gesenkt, jedoch sind die Puffer-, Speicher- und Filterkapazitäten der Waldböden dauerhaft beeinträchtigt.

■ Witterung und Klima

Der Witterungsverlauf wirkt sich in vielfältiger Weise auf die Vitalität der Waldbäume aus: Die Niederschlags- und Temperaturdynamik hat Auswirkungen auf die Bodenfeuchteverhältnisse und damit auf die Wasser- und Nährstoffversorgung der Waldbäume. Baumphysiologische Prozesse wie Austrieb, Blattfall, Assimilation und Fruktifikation verlaufen witterungsabhängig. Für die Entwicklung von Insekten und Pilzen sind Niederschlag und Temperatur wichtige Steuerungsgrößen. Die Witterung wirkt sich auf die Zusammensetzung und Konzentration von Luftinhaltsstoffen aus. Witterungsextreme (wie z. B. der Sturm „Kyrill“ im Januar 2007) verursachen direkte Schäden an den Bäumen.

Nach dem heutigen Kenntnisstand werden die Klimaveränderungen mit einem Anstieg der Temperatur, einer Verschiebung der Niederschlagsverteilung und einer Zunahme an Witterungsextremen das Gefährdungspotenzial für die Waldökosysteme erhöhen.

■ Insekten und Pilze

Die sorgfältige Beobachtung der Populationsdynamik biotischer Schadorganismen sowie die Entwicklung von Strategien zur Vorbeugung und zur Eindämmung von Schäden gewinnen durch die Klimaänderungen nochmals an Bedeutung. Denn die Reaktion der Insekten und Pilze auf veränderte Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse ist ebenso wie das Risiko durch einwandernde Arten kaum absehbar.

Bei einer Betrachtung von Ursache-Wirkungszusammenhängen in Waldökosystemen ist zu berücksichtigen, dass

- Witterung und Luftschadstoffe aber auch biotische Schadfaktoren wie Insekten oder Pilze gleichzeitig wirksam werden und Belastungsmuster je nach Standort unterschiedlich ausgeprägt sein können,
- diese Faktoren in komplexer Weise zusammenwirken und sowohl in mikroskopisch kleinen Bereichen (Zelle) wie auch in ganzen Ökosystemen (Wald) von Bedeutung sind,
- Einflüsse sich gegenseitig verstärken, gleichzeitig aber auch in zeitlicher Verschiebung („entkoppelt“) auftreten können,
- langlebige Waldbäume durch ihre sehr lange Entwicklungszeit auf der Erde baumindividuelle wie auch populationsdynamische Anpassungsstrategien erkennen lassen.

Witterung

Neben Luftschadstoffen und biotischen Einflüssen (z. B. Insekten, Pilze) gehört die Witterung zu den wesentlichen Einflussfaktoren auf den Waldzustand. Sie kann sich direkt auswirken oder die anderen genannten Faktoren abschwächen bzw. verstärken.

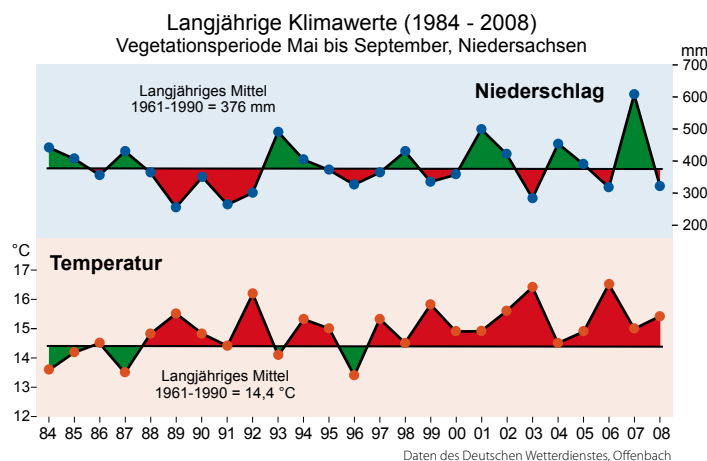
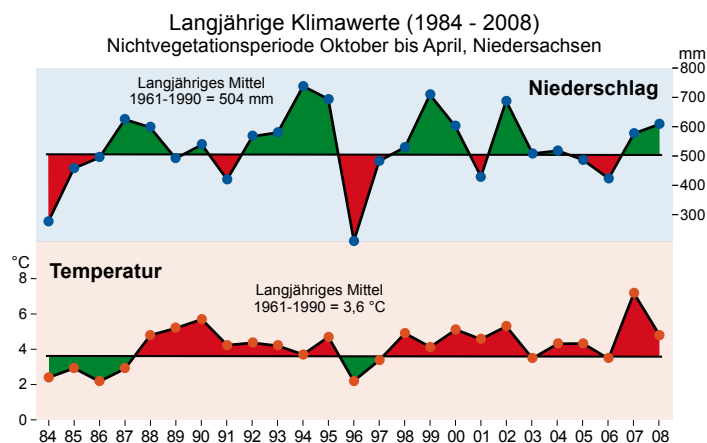
Im Folgenden wird die Witterung (Temperatur und Niederschlag) für Niedersachsen im langjährigen Verlauf (1984 - 2008) und während der Messperiode 2008 beschrieben. Dargestellt sind jeweils die Abweichungen vom Mittel der Jahre 1961-1990 für ausgewählte Klimastationen des Deutschen Wetterdienstes.

Temperatur und Niederschlag im langjährigen Verlauf

Die Messdaten belegen für den Zeitraum von 1988 bis 2008 eine Temperaturerhöhung, die in den meisten Jahren sowohl während der Vegetationszeit (Mai bis September) als auch während der Nicht-Vegetationszeit (Oktober bis April) beobachtet werden kann. Die Temperaturen lagen in diesem Zeitraum im Sommerhalbjahr $+0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ und im Winterhalbjahr an den dargestellten Klimastationen $+0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ über dem langjährigen Mittel. Mit Abweichungen vom langjährigen Mittel zwischen $+1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ und $+2,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ waren die Vegetationsperioden 1992, 2003 und 2006 und mit $+3,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ die Nicht-Vegetationszeit 2006/2007 die wärmsten.

Warme Winter haben zur Folge, dass der Wasserbedarf der Bäume insgesamt steigt. Wenn aufgrund höherer Temperaturen die Winterruhe ausbleibt, transpirieren vor allem die immergrünen Nadelbäume auch im Winter, die Wasserspeicherung im Boden fällt dann geringer aus, die Wasserreserve für die Sommermonate nimmt ab.

Bei den im Zeitraum 1988 - 2008 gemessenen Niederschlagswerten bestehen zwischen den einzelnen Jahren z. T. starke Schwankungen. Die nach den meisten Klimaprognosen erwartete Verschiebung der Niederschläge mit erheblichen Rückgängen in den





Witterung

Sommermonaten und einem deutlichen Niederschlagsanstieg in den Wintermonaten ist für den Bereich der ausgewerteten Klimastationen bislang nicht zu erkennen. Besonders niederschlagsreich waren die Vegetationsperiode 2007 (161 %) und die Nicht-Vegetationsperiode 1994 (145 %).

Das Witterungsgeschehen der letzten Jahre ist durch starke kleinräumige Variationen gekennzeichnet. Vor allem im Sommer kommt es durch lokale Gewitter und heftige Regenschauer zu Unterschieden in der Wasserversorgung der Waldbestände.

Witterungsverlauf in der Messperiode 2008

Die Nicht-Vegetationszeit 2007/2008 lag hinsichtlich der Temperatur insgesamt über (+1,4 °C) dem langjährigen Mittel. Dabei war der Oktober 2007 etwas zu kühl, während das Jahr 2008 deutlich zu warm begann. Die Temperaturabweichung war am stärksten im Januar (+4,3 °C) und im Februar (+3,1 °C). Hinsichtlich der Niederschlagsmengen ergaben sich über den Zeitraum von Oktober bis April beträchtliche Schwankungen. Die Monate Oktober, Dezember, Februar und April lagen unter, die übrigen Monate über dem Mittel der Jahre 1961 - 1990. Insgesamt lag die Niederschlagsmenge bei 114 % der Referenzwerte. Mit einer Abweichung von 177 % war der Januar der insgesamt niederschlagsreichste Monat der Nicht-Vegetationszeit.

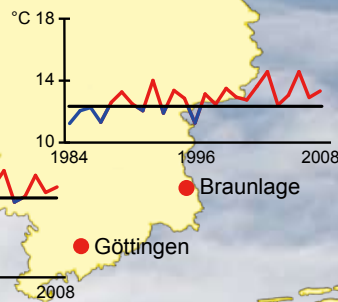
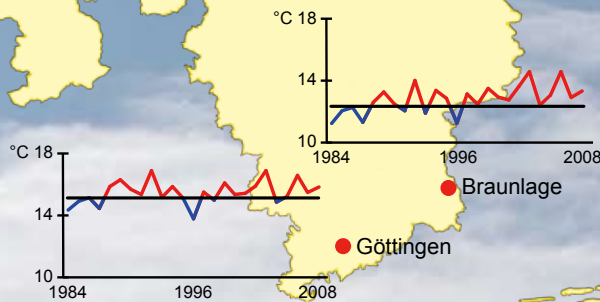
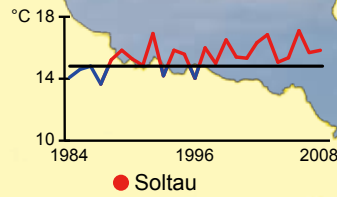
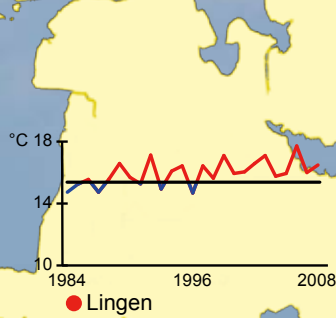
Die Vegetationsperiode 2008 begann im Mai deutlich zu warm (+2,2 °C Temperaturabweichung gegenüber dem langjährigen Mittel) und zu trocken (31 % der langjährig gemessenen Niederschlagsmenge). Auch die Folgemonate Juni bis August waren durchweg zu warm. Im Juni war es zu trocken (74 %), im Juli waren die Niederschlagsmengen überdurchschnittlich (124 %) und im August durchschnittlich. Insgesamt waren die Temperaturen von Mai bis September um +1 °C gegenüber der Referenzperiode erhöht und die Niederschlagsmengen unterdurchschnittlich (83 %). Im besonders niederschlagsreichen Jahr 2007 wurden die Bodenswasserspeicher aufgefüllt, so dass in Verbindung mit den feuchten Monaten Januar und März 2008 die Wasserversorgung der Waldbäume in der Vegetationszeit 2008 als günstig eingestuft werden kann. Zusammen mit den erhöhten Temperaturwerten waren die Bedingungen für das Wachstum und die Kronenentwicklung der Waldbäume überwiegend gut.



Witterung

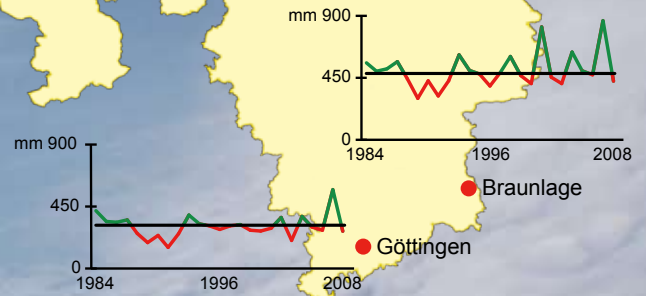
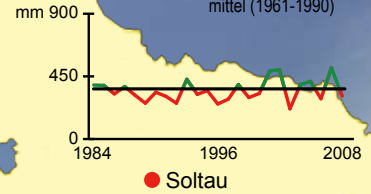
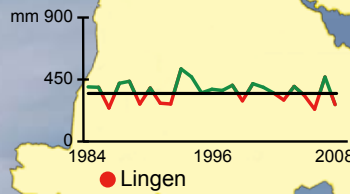
VZ

- mittlere Temperatur im Vergleich zum langjährigen Mittel
- langjähriges Temperaturmittel (1961-1990)



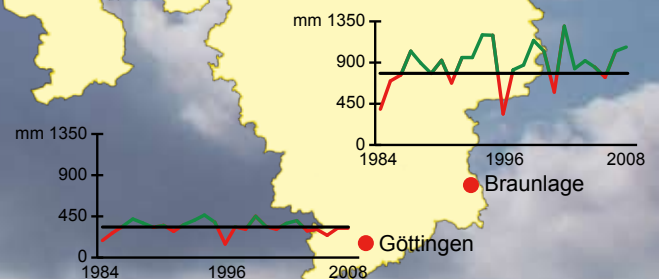
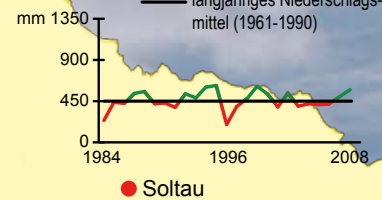
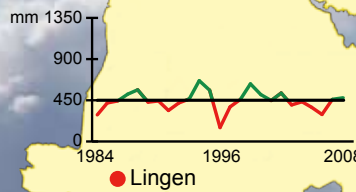
VZ

- mittlerer Niederschlag im Vergleich zum langjährigen Mittel
- langjähriges Niederschlagsmittel (1961-1990)



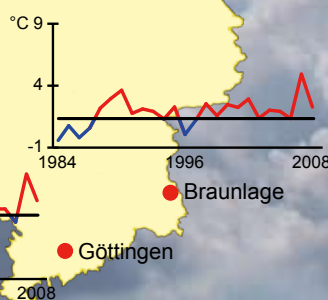
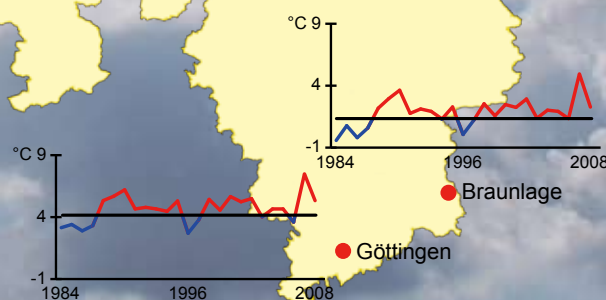
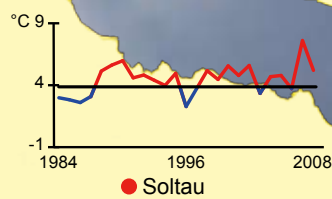
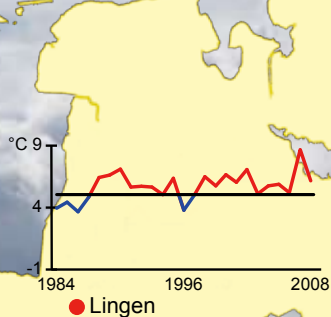
NVZ

- mittlerer Niederschlag im Vergleich zum langjährigen Mittel
- langjähriges Niederschlagsmittel (1961-1990)



NVZ

- mittlere Temperatur im Vergleich zum langjährigen Mittel
- langjähriges Temperaturmittel (1961-1990)



Insekten und Pilze

Buche

Nur örtlich begrenzt waren unterschiedliche Krankheitsbilder der Buche aktuell von Bedeutung und haben den Belaubungs- und Gesundheitszustand der Bäume mehr oder minder stark beeinflusst. Hierzu gehören insbesondere: (a) die so genannte Vitalitätsschwäche der Buche mit Prachtkäferbefall und Auftreten des Kleinen Buchenborkenkäfers, (b) die Buchenkomplexerkrankung / Buchenrindennekrose und (c) der Phytophthora-Befall an Buche.

Eiche

Eichenfraßgesellschaft

Im Jahr 2008 ist die Belastung der Eichenbestände durch den Blattfraß der Eichenfraßgesellschaft im Vergleich zu den Vorjahren stark zurückgegangen. Es wurde aber in fast allen Eichenbeständen noch etwas Lochfraß und teilweise auch ein regional differenziertes Fraßgeschehen beobachtet.



Eichenkomplexerkrankung

Schwächende und schädigende Faktoren vergangener Jahre (Witterungsextreme, Fraß, Prachtkäferbefall etc.) wirkten nur in einigen wenigen Teilbereichen noch nach.

Eichenprozessionsspinner (*Thaumetopoea processionea*)

Die für Mensch und Tier wegen der giftigen Härchen gefährliche Schmetterlingsraupe ist auch 2008 wieder regional in Niedersachsen aufgetreten.

Kiefer

Kiefernspanner (*Bupalus piniarius*)

Lokal wurden gleich bleibende bis weiter ansteigende Dichten mit teilweise starkem Flug in Niedersachsen festgestellt.

Insekten und Pilze

Kiefernspinner (*Dendrolimus pini*) und Nonne (*Lymantria monacha*)

Bei der Überwachung mit Pheromonfallen wurde vielerorts die Warnschwelle erreicht bzw. überschritten.

Wurzelschwamm (*Heterobasidion annosum*)

Es wird weiterhin in den nördlichen Regionen Niedersachsens eine auffällige und sehr aggressive Steigerung des Wurzelschwamm - Befalls an einer Vielzahl von Baumarten (meist Nadelhölzer) beobachtet. Ein Verbreitungsschwerpunkt des parasitischen Wurzelpilzes ist der Großraum Lüneburger Heide. Es werden Einzelbaumausfälle und Lücken bis hin zur Auflösung ganzer Bestandesteile beobachtet. Die bisherigen Meldungen lassen eine akute Wurzelschwamm-befallsfläche mit unterschiedlicher Schadausprägung von über 100.000 ha vermuten.



Diplodia – Triebsterben der Kiefer

Der Wärme liebende Pilz *Sphaeropsis sapinea* tritt seit einigen Jahren verstärkt in Kiefernbeständen im nord- und nordostdeutschen Raum auf. Er verursacht das Absterben junger Triebe. Der Erreger wurde auch schon an jüngeren Douglasien und an anderen Nadelbäumen gefunden.

Fichte

Rindenbrütende Borkenkäfer

Schwerpunkte des Borkenkäfer-Befalls traten besonders in Gebieten auf, in denen sich durch das „Kyrill-Holz“ des Vorjahres starke Käferpopulationen entwickeln konnten. Das warme Frühjahr und Niederschlagsdefizite im Mai und Juni 2008 haben die Entwicklung der ersten Generation des Buchdruckers (*Ips typographus*) maßgeblich gefördert. Neben der Besiedlung des „Emma-Holzes“ (Sturm am 1. / 2. März 2008) wurden oft auch Bestandesränder befallen.



Sonderthema Buche

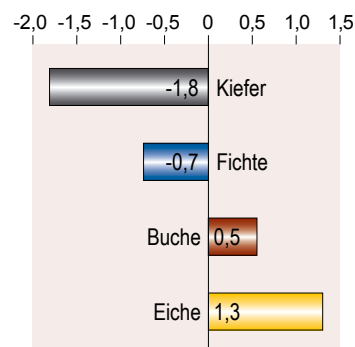
Zu den Besonderheiten der Buche zählt ihre überragende Konkurrenzkraft. Ihre Standortsamplitude reicht von sehr sauren Böden bis zu reinen Kalkstandorten, nur die Hochlagen der Mittelgebirge, Standorte mit Grund- oder Staunässe und zu trockene Standorte werden gemieden. Die Buche gilt daher als „erfolgreichste Pflanzenart Mitteleuropas“.

Die Buche ist die häufigste Laubbaumart im niedersächsischen Wald. Ihr Anteil an der Gesamtwaldfläche beträgt 14 %. In den Wäldern des niedersächsischen Berglandes ist sie mit einem Anteil von 35 % die prägende Baumart, im niedersächsischen Tiefland ist sie nur mit 3 % Flächenanteil vertreten. Überwiegend handelt es sich um autochthone Bestände, die über eine hohe Standortsanpassung verfügen. Typische natürliche Waldgesellschaften in Niedersachsen sind der Hainsimsen - Buchenwald, der Waldmeister - Buchenwald und der Kalkbuchenwald.

Etwa die Hälfte der niedersächsischen Buchenwälder ist älter als 100 Jahre.

Veränderung des Anteils (%) an der Waldfläche

Quelle: Bundeswaldinventur (BWI¹ 1987/BWI² 2002)



Die Ergebnisse der Bundeswaldinventur (BMVEL 2004) belegen einen Anstieg des Flächenanteils an der Waldfläche für die Buche in Niedersachsen um 0,5 % im Zeitraum 1987-2002. Für die Eiche erhöhte sich der Flächenanteil um 1,3 %, die Flächenanteile für Fichte und Kiefer haben abgenommen.

Die Bedeutung der Buche wird weiter zunehmen, da die Buche aufgrund ihrer ökologischen Eigenschaften besonders geeignet ist für den Umbau von Nadelholzreinständen in naturnahe, standortgerechte und stabilere Laub- und Mischwälder.

Absterberate

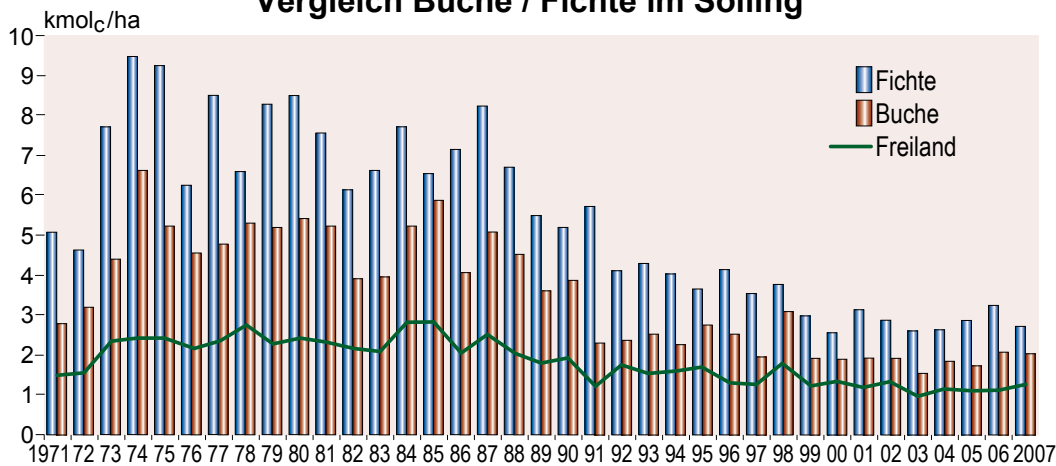
Trotz einer nennenswerten Reaktion der Buche auf den Sommer 2003 und einem insgesamt hohen Niveau der Kronenverlichtung weist die Buche im Vergleich zu den anderen Hauptbaumarten über alle Jahre die geringsten Absterberaten auf. Im Mittel der Jahre 1984 bis 2008 liegt die Absterberate für die Buche mit 0,04 % auf einem bemerkenswert geringen Niveau. Auch nach 2003 trat kein Mortalitätsanstieg auf, ein Hinweis auf eine recht stabile ökologische Situation der Buche.

Stoffeinträge

Waldökosysteme sind auf Grund der auskämmenden Wirkung der Baumkronen durch anthropogene Stoffeinträge in Form von Stickstoffverbindungen und Sulfatschwefel in besonderem Maße belastet. Durch Maßnahmen zur Luftreinhaltung ging der Sulfateintrag sowohl im Freiland als auch in den Wäldern deutlich zurück. Auf besonders belasteten Standorten wurde ein Rückgang von über 80 % gemessen. Bis in die 90er Jahre

Sonderthema Buche

Gesamtsäure-Eintrag Vergleich Buche / Fichte im Solling

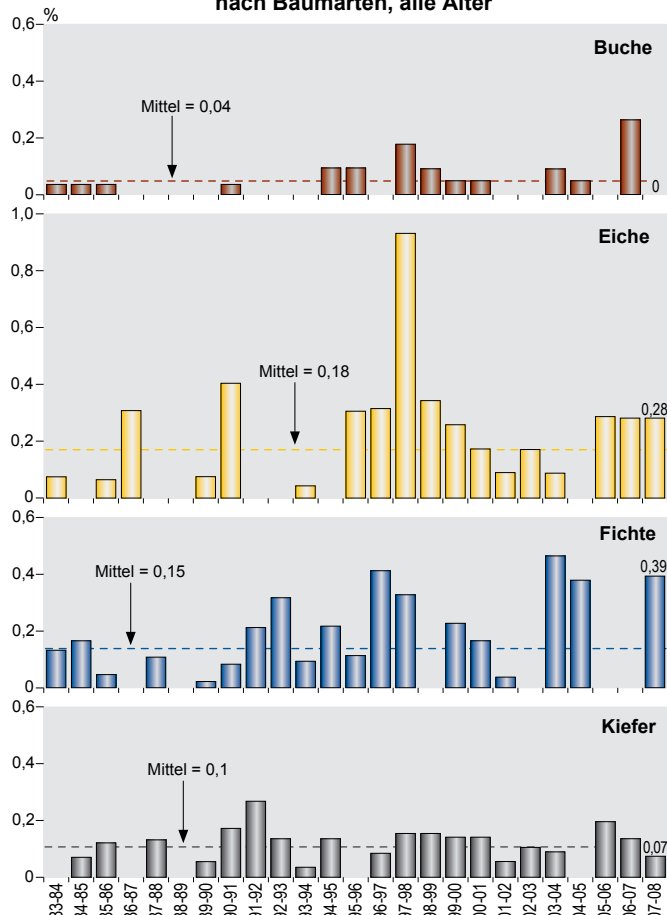


waren die Schwefelemissionen die Hauptquelle für säurebildende Stoffeinträge in die Wälder. Inzwischen ist der hohe Stickstoffeintrag zum Problem geworden, denn Stickstoff trägt ebenfalls zur Versauerung der Waldböden bei und bewirkt bei dauerhafter Überschreitung der tolerierbaren Einträge eine zusätzliche Destabilisierung durch Eutrophierung (Überdüngung). An den Messstationen des intensiven Monitorings in Niedersachsen liegen die Eintragsraten für Stickstoff über den langfristig vertretbaren Belastungsgrenzen (Critical Loads). Für die Wälder in Niedersachsen gelten je nach Standort jährliche Eintragsraten zwischen 8 und 16 kg Stickstoff pro ha als unbedenklich.

Durch die langjährige Analyse der Einträge in einem benachbarten Fichten- und Buchenbestand im Solling zeigt sich, dass Buchenwälder geringer durch Stoffeinträge belastet sind als Fichtenwälder. Im Mittel der letzten fünf Jahre (2003 - 2007) lagen die jährlichen Einträge für anorganischen Stickstoff (Nitrat- und Ammoniumstickstoff) auf der Buchenfläche im Solling bei 20,5 kg/ha und auf der Fichtenfläche bei 30,2 kg/ha. Der jährliche Gesamtsäureeintrag (berechnet nach Gauger et al., 2002) beträgt im Mittel der Jahre 2003 - 2007 unter Buche 1,8 kmol_c/ha und unter Fichte 2,8 kmol_c/ha.

Hinsichtlich der Erhaltung und Verbesserung des Stoffhaushaltes von Waldökosystemen ist die Buche im Vergleich zur Fichte insgesamt als günstiger zu bewerten. Gleichwohl übersteigt aber auch in vielen Buchenbeständen der mittlere Säureeintrag das natürliche Puffervermögen der Waldböden. Eine standortsangepasste Bodenschutzkalung ist deshalb auch in Buchenbeständen nach wie vor erforderlich.

Jährliche Absterberate 1984 - 2008 nach Baumarten, alle Alter



Critical Loads = Schwellenwerte für Schadstoffeinträge, bei denen nach bisherigem Wissensstand noch keine nachweisbaren schädlichen Veränderungen der Ökosysteme zu erwarten sind.

Emission = Ausstoß in die Luft

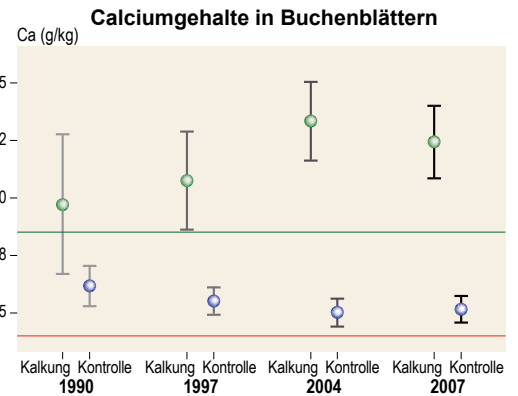
kmol_c = Einheit, um Ladungsmengen von Elementen in Böden vergleichen zu können. Der Vorrat eines Elements berechnet sich aus der Elementmenge [g/kg] multipliziert mit der entsprechenden Bodenmenge. Die Ladung des Elementvorrats berechnet sich wie folgt: Elementvorrat in [kg/ha] multipliziert mit der Wertigkeit des Elements, dividiert durch das Molekulargewicht des Elements = Ladung des Elementvorrats in kmol_c/ha.

Sonderthema Buche

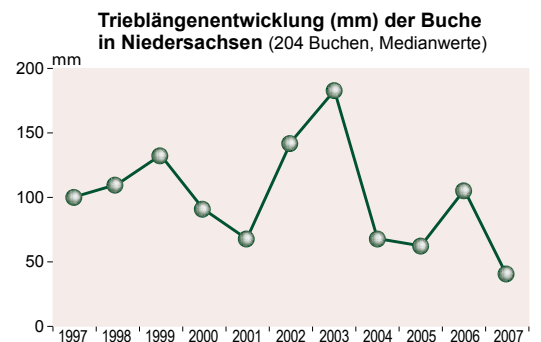
Kalkung

Die an die Verwitterungsraten geknüpfte Säurepufferung reicht auf einem Großteil der niedersächsischen Waldstandorte nicht aus, um die Böden in absehbarer Zeit, d. h. innerhalb von 100 - 200 Jahren, zu entsauern. Auf natürliche Weise kann ein stabiler Ökosystemzustand daher nicht erreicht werden. Deshalb ist es erforderlich, den Erholungsprozess schwächer nährstoffversorgter Böden durch die Ausbringung mild wirkender Kalke zu unterstützen, damit eine tiefgründige Entsauerung und ein stabiler Zustand erreicht werden kann. Ziel dieser kompensatorischen Bodenschutzkalkung ist eine Erhöhung der Speicherkapazität der Böden für Nähr- und Schadstoffe, eine Verbesserung des Ernährungszustandes und der Vitalität der Bestände, eine Förderung der Naturverjüngung, der Durchwurzelung des Mineralbodens und der bodenwühlenden Fauna. Die Wirksamkeit einer Kalkung ist vielfach belegt. Ergebnisse zum Ernährungszustand der Buche nach Kalkungsmaßnahmen zeigen eine sehr gute Versorgung der Buchenblätter bei den gekalkten Flächen und eine mittlere bis geringe Versorgung bei den ungekalkten Flächen, d. h. durch die Kalkung wird die Calciumversorgung der Buchenblätter erheblich verbessert. Für Magnesium sind die Ergebnisse ähnlich.

In der Abbildung sind die Konfidenzintervalle der Calciumgehalte in Buchenblättern aus niedersächsischen Versuchsflächen mit Kalkung und ungekalkter Kontrolle (unterhalb der roten Linie sehr geringe, oberhalb der grünen Linie sehr hohe Calciumgehalte der Buchenblätter) dargestellt.



überdurchschnittliches Wachstum. Die warm-feuchte Witterung des Jahres 2002 und die ausreichende Bodenwassersituation bei gleichzeitig erhöhten Temperaturen in der ersten Jahreshälfte 2003 haben sich offenbar positiv auf die Triebblängen der Buche ausgewirkt. Da das Längenwachstum der älteren Buchen im Juni abgeschlossen ist, war die Triebblängenentwicklung von der Trockenheits- und Hitzeperiode im Juli und August 2003 nicht mehr beeinflusst. In den beiden Folgejahren treten massive Wachstumsreduktionen auf. Im Jahr 2006 sind die Triebblängen durchschnittlich, 2007 sind die Triebe wieder sehr kurz. Die Höhentriebe erreichen im Durchschnitt der Jahre 2004 bis 2007 nur 70 % der Länge der Jahre 1997 bis 2001. Das Trockenjahr 2003 hat somit eine forstbetrieblich relevante Reduktion der Wachstumsleistung der Buche ausgelöst. Diese Ergebnisse sind ein Hinweis darauf, dass bei der Buche Klimaveränderungen mit vermehrten Trockenstressbedingungen in der Vegetationszeit zu einer Verringerung des Holzertrages führen könnten.



Höhenzuwachs

Im Sommer 2007 wurden auf 68 Flächen des systematischen WZE - Rasters von jeweils drei Buchen je zwei Triebe aus der Oberkrone gewonnen und anschließend die einzelnen Triebblängen der Jahre 1997 - 2007 am Haupttrieb vermessen. Die 11jährige Zeitreihe der Triebblängenentwicklung zeigt einige Schwankungen. Während 1999 vergleichsweise lange Triebe gebildet wurden, sind die Triebblängen im Jahr 2001 gegenüber den Vorjahren verkürzt. Für die Jahre 2002 und 2003 zeigt sich ein



Sonderthema Klimaver- änderungen

Veränderungen der Temperaturen sowie der Verteilung und Höhe von Niederschlägen sind in ganz Europa im 20. Jahrhundert bereits registriert worden. Für die Zukunft ergeben sich verschiedene Projektionen der Klimaentwicklung. Die Szenarien basieren auf unterschiedlichen Annahmen zur Bevölkerungsentwicklung, zum Wirtschaftswachstum und zur Umweltentwicklung. Aus der Kombination dieser Faktoren resultieren Emissionsszenarien, die einen mehr oder minder starken Anstieg der Globaltemperatur erwarten lassen. Für das 21. Jahrhundert lassen die Klimaprojektionen grundsätzlich einen Wandel hin zu trocken - warmen Sommern und mild - feuchten Wintern erwarten. Auch Hitzeperioden und Witterungsextreme (z. B. Starkregen) werden den Voraussagen nach zunehmen. Die Klimaänderungen werden regional unterschiedlich stark ausgeprägt sein.

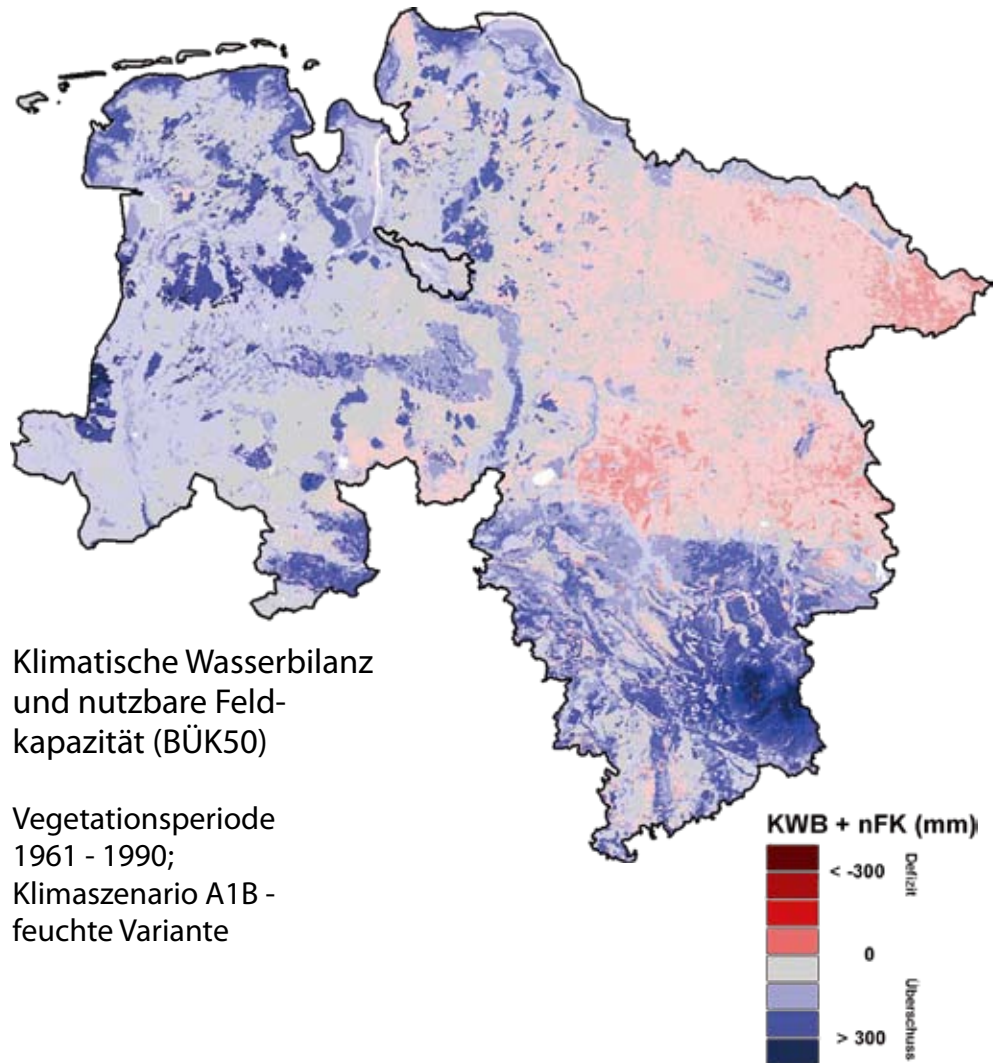
Zur Berechnung möglicher Klimaentwicklungen werden globale Klimamodelle eingesetzt. Das statistische Modell WETTREG liefert regionale Klimaprojektionen für Deutschland. Über statistische Beziehungen werden für Stationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) Zeitreihen berechnet. Auf Grundlage der WETTREG-Simulationsergebnisse wurden für Niedersachsen die Stationsdaten auf ein Modellgitter mit einer horizontalen räumlichen Auflösung von 200 x 200 Metern interpoliert. Die Auswertung wurde für das Szenario „A1B“ (erhöhtes Emissionsszenario) durchgeführt, da dieses Szenario derzeit als die wahrscheinlichste Projektion der Klimaentwicklung angesehen wird. Für das Szenario werden eine trockene und eine feuchte Variante berücksichtigt.

Auf der Basis dieser Simulationen und Regionalisierungen ist in den Karten (S. 30/31) die Wasserhaushaltssituation in der Vegetationszeit abgeleitet über die klimatische Wasserbilanz (Niederschlag minus maximal möglicher Verdunstung) und unter Berücksichtigung der Wasserspeicherung im Boden (nutzbare Feldkapazität) dargestellt. Die Karten ermöglichen den Vergleich der Referenzperiode 1961 - 1990 mit den erwarteten Klimaveränderungen in der Dekade 2041 - 2050.

In der Klimanormalperiode (1961-1990) zeigt sich, dass bei der feuchten Variante in der Vegetationszeit noch ein leichter Wasserüberschuss besteht (Landesmittel: 12 mm). Dieser leichte Wasserüberschuss ist allerdings nicht gleichmäßig flächendeckend über das Land verteilt: Während insbesondere die Sandböden im Osten Niedersachsens gebietsweise ein Defizit von über 100 mm aufweisen, verfügen das südniedersächsische Bergland und Westniedersachsen noch über einen Wasserüberschuss.



Sonderthema Klimaveränderungen



Klimatische Wasserbilanz
und nutzbare Feld-
kapazität (BÜK50)

Vegetationsperiode
1961 - 1990;
Klimaszenario A1B -
feuchte Variante

Zur Mitte des Jahrhunderts (2041-2050) wird das Wasserdefizit in der Vegetationszeit im Flächenmittel auf 30 mm (feuchte Variante) bis 120 mm (trockene Variante) ansteigen. Weite Bereiche des niedersächsischen Tieflandes werden dann ein mehr oder minder hohes Defizit aufweisen, und nur Standorte mit hohen Bodenwasservorräten im Westen des Landes und die höheren Mittelgebirgslagen sind noch durch einen leichten Wasserüberschuss gekennzeichnet.

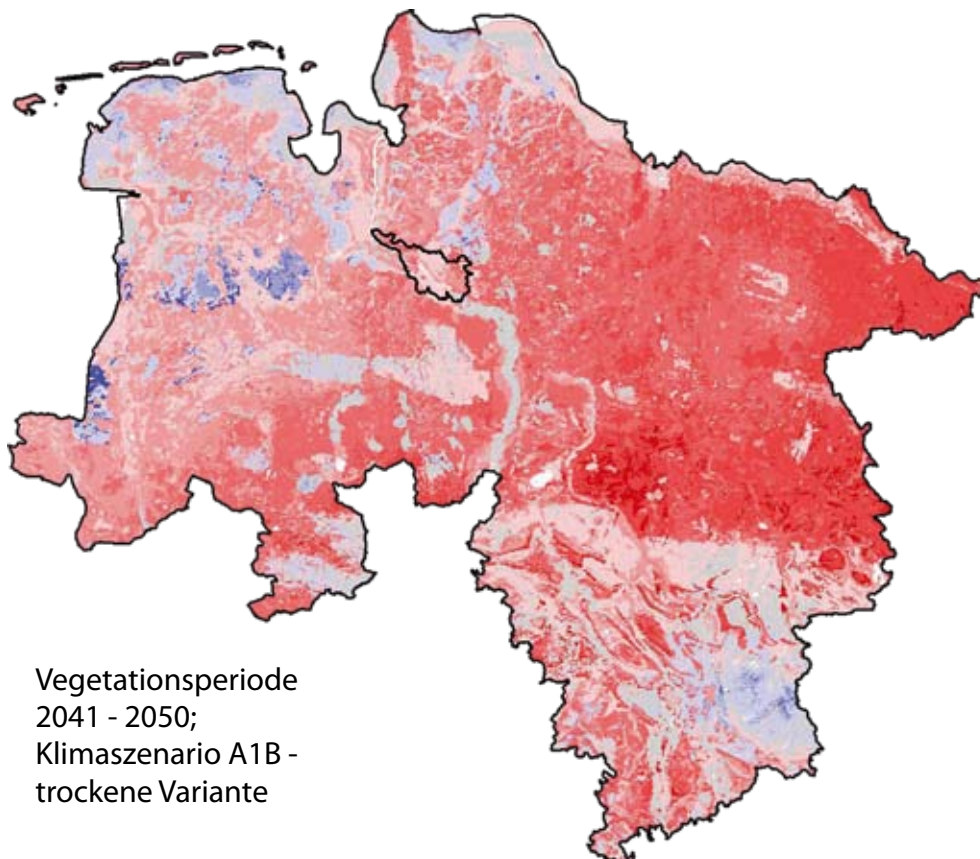
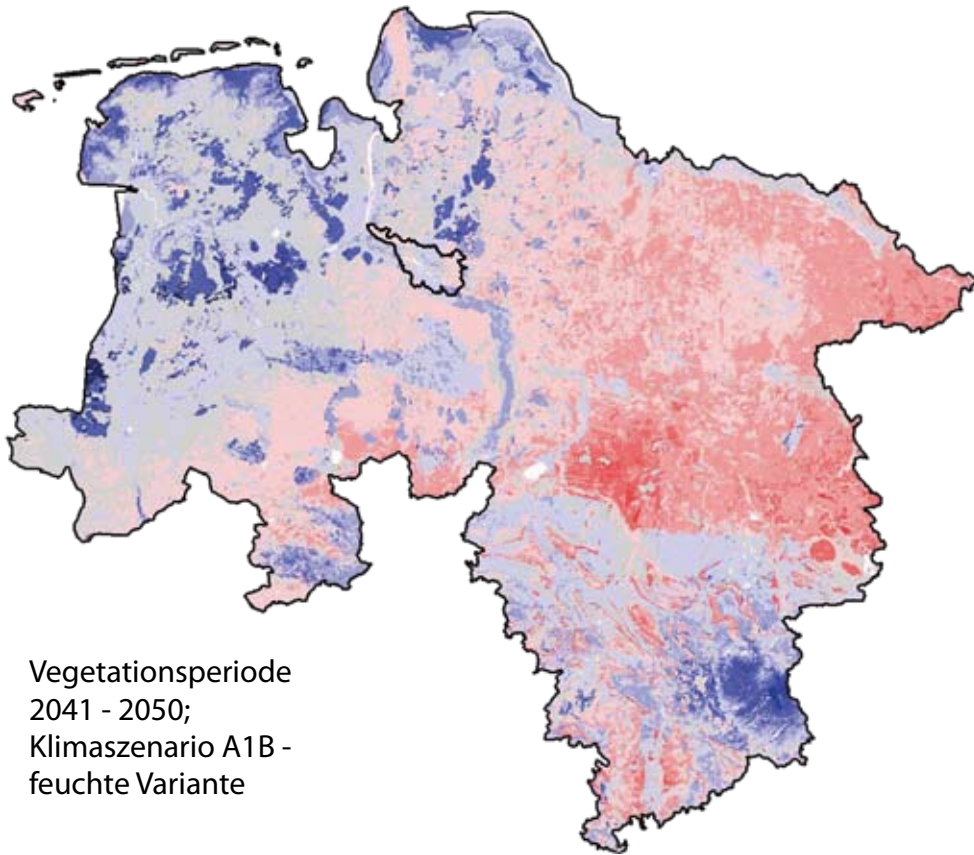
In Zukunft werden die Wälder in der Vegetationszeit voraussichtlich vermehrt Trockenstressbedingungen ausgesetzt sein, die ihre Vitalität und Produktivität massiv beeinträchtigen können. Des Weiteren werden die warmen und niederschlagsreicheren Winter das Auftreten von Pilzkrankungen begünstigen, die trockeneren Sommer die Massenvermehrung von Schadinsekten fördern und der frühere Beginn der Vegetationsperiode

das Spätfrostisiko erhöhen. Außerdem sind Veränderungen im Baumartenspektrum zu erwarten, weil sich die Konkurrenzverhältnisse zwischen den Arten ebenso verschieben werden wie ihre Verbreitungsgrenzen.

Für die in langen Zeiträumen produzierende Forstwirtschaft stellen Ausmaß und Geschwindigkeit des erwarteten Klimawandels eine besondere Herausforderung dar.

In der Gesamtschau muss aber festgestellt werden, dass der derzeitige Kenntnisstand noch keine abschließende Bewertung der Folgen klimatischer Veränderungen auf die Sensitivität, Stabilität und Elastizität von Waldökosystemen erlaubt. Grundsätzlich sollten waldbauliche Maßnahmen den Aufbau stabiler und gemischter Wälder fördern, um eine Risikominimierung und -verteilung zu erreichen.

Sonderthema Klimaveränderungen





Impressum:

Ansprechpartner

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt

Abteilung Umweltkontrolle

Sachgebiet Waldzustand und Boden

Grätzelstraße 2, 37079 Göttingen

Tel.: 0551/69401-0

Fax: 0551/69401-160

Zentrale@nw-fva.de

www.nw-fva.de

Bearbeitung

Dammann, I.; Paar, U.; Gawehn, P.; Wendland, J. und Eichhorn, J.

mit Beiträgen von:

Witterung: Dammann, I.; Schmidt, M.; Schwerdtfeger, O.

Waldschutz: Bressem, U.; Habermann, M.; Hurling, R.; Krüger, F.

Sonderthema Buche: Dammann, I.; Eichhorn, J.; Evers, J.; Meesenburg, H.; Paar, U.; Schönfelder, E.

Sonderthema Klimaveränderungen: Suttmöller, J.; Spellmann, H.

Fotos: Eichhorn, J. (Titelbild); Evers, J.; Gawehn, P.; Kasel, H.; Köpsell, R.; Schmidt, M.; Schmidt, W.; Schütz, H.; Steffens, R.; Ullrich, T.; Abt. Waldschutz

Graphik und Layout: Paar, E.; Sambo, G.

Herstellung:

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt

Druck:

Printec Offset Kassel

Der Waldzustandsbericht 2008 ist abrufbar unter www.nw-fva.de und

www.ml.niedersachsen.de >=> Themenbereich „Wald, Holz und Jagd“

Hauptverantwortliche für die Waldzustandserhebung in Hessen, Niedersachsen und Sachsen-Anhalt:

Prof. Dr. Johannes Eichhorn
Abteilungsleiter
Umweltkontrolle



Dr. Uwe Paar
Sachgebietsleiter Waldzustand
und Boden, Redaktion



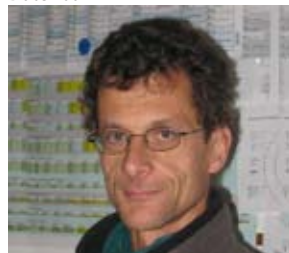
Inge Dammann
Leiterin der Außenaufnahmen,
Auswertung, Redaktion



Dr. Egbert Schönfelder
Auswertung



Andreas Schulze
Datenbank



Peter Gawehn
Außenaufnahmen und Kontrollen



Jürgen Wendland
Außenaufnahmen und Kontrollen



Wolfgang Schmidt
Außenaufnahmen und Kontrollen



Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Niedersächsischen Landesregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerberinnen und Wahlwerbern, Wahlhelferinnen und Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Europa-, Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Die Beschränkungen gelten unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Druckschrift dem Empfänger zugegangen ist. Den Parteien ist jedoch gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.