

ENFORCHANGE – Wälder von heute für die Umwelt von morgen

Editorial

Christine Fürst, Katrin Pietzsch, Franz Makeschin

Der unermesslich reichen, stets sich erneuernden Natur gegenüber wird der Mensch, so weit er auch in der wissenschaftlichen Erkenntnis fortgeschritten sein mag, immer das sich wundernde Kind bleiben und muss sich stets auf neue Überraschungen gefasst machen.

Max Planck (1858–1947)

Der Blick in die Zukunft gelingt zuweilen erst über einen Umweg in die Vergangenheit. Wie reagieren die Wälder auf Wasserknappheit und höhere Temperaturen, wie entwickeln sich Waldstandorte unter veränderten Umweltbedingungen, spielen ehemalige Emissionen heute noch eine Rolle? Können Wälder morgen noch das leisten, was wir heute als so selbstverständlich betrachten? Die Antworten auf solche Fragestellungen sind zumeist nicht eindeutig. Lassen doch verschiedene Szenarien gerade mit Blick auf den Klimawandel auch unterschiedliche Entwicklungswege offen. Doch wie Wälder in der Vergangenheit auf teils drastische Veränderungen ihrer Umwelt reagiert haben, was dies für die Holzproduktion und die Standortsnachhaltigkeit bedeutete, das ist messbar, hilft Prozesse zu verstehen und damit auch den Rahmen einzugrenzen, innerhalb dessen ein so komplexes Ökosystem wie der Wald reagieren kann.

Im Projektverbund ENFORCHANGE sind die Spuren der Vergangenheit bis in die Gegenwart verfolgt worden. Von 2005–2009 konnte der Verbund als einer von 27 Verbundvorhaben im Programmschwerpunkt „Nachhaltige Waldwirtschaft“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung anhand der Modellregionen „Dübener Heide (Leipzig-Halle-Bitterfeld)“ und „Oberlausitz“ Modelle und Instrumente entwickeln, die es erlauben, waldbauliche und ökonomische Entscheidungen besser abzusichern und gleichzeitig dem Transfergedanken besser Rechnung zu tragen. Vom Boden über den Waldbestand bis hin zum Waldnutzer sind Entwicklungstendenzen und Nutzungsansprüche in einer Welt im Wandel betrachtet und abgeglichen worden. Die Ergebnisse aus dem Forschungsverbund sind Gegenstand des vorliegenden Bandes.

Die Dübener Heide als regionaler Forschungsschwerpunkt des Verbundvorhabens ENFORCHANGE präsentiert sich heute als grünes Paradies vor den Toren Leipzigs. Sie ist eines der wichtigsten Naherholungsgebiete für die Großstadt. Es ist schwer vorstellbar, dass das Waldgebiet noch vor rund 20 Jahren einer völlig anderen Dynamik unterworfen war. Mehr als ein Jahrhundert hindurch wurden die Wälder in der Dübener Heide durch extrem hohe Stoffeinträge beeinflusst. Quelle der Immissionen war einer der wichtigsten mitteldeutschen Industriestandorte, das Industriedreieck Leipzig-Halle-Bitterfeld. Diese Region galt für eine lange Zeit als eine der am stärksten verschmutzten Regionen Deutschlands, geprägt durch große Braunkohlekraftwerke und eines

der größten Chemiekombinate in den Neuen Ländern. Mehr als 18 Mio.t Flugasche und 12 Mio.t Schwefeleinträge sowie viele weitere Immissionen des Chemiekombinats Bitterfeld hinterließen langfristige Spuren in der Dübener Heide, die sich bis heute in überprägten Standortseigenschaften und einer dadurch in ihrer Dynamik veränderten Waldentwicklung niederschlagen. Eine ähnliche und noch weiter in die Gegenwart reichende Überprägung hat die Oberlausitz erfahren, mit teils noch extremeren, aber räumlich enger umgrenzten Einträgen aus Deutschland, Tschechien und Polen.

Seit den 1960er Jahren bis heute und insbesondere seit den 1990er Jahren hat sich die Umwelt für Wälder wie in der Dübener Heide deutlich verändert. Bodenchemische und physikalische Weiser, aber auch der Wald selbst zeichnen diese Veränderung deutlich nach. Die pH-Werte in den Humusaufgaben nahe der Kraftwerke in Bitterfeld und Zschornowitz lagen zwischen 1960 und 1970 noch bei 7–9, einem Wert, der zum Vergleich in etwa Meerwasser oder Seife entspricht. Der regionale Hintergrundwert bewegt hingegen im Bereich von etwa 3–4, also im Säurebereich von Haushaltsessig. Schon in den 1980er Jahren gingen die pH-Werte zurück. Dies lag zum einen an der Einführung erster Rauchfilter in den Kraftwerken. Gleichzeitig stiegen allerdings die Schwefeleinträge aus der Kohleverbrennung sogar noch an. Sie wirken extrem versauernd auf die Waldstandorte und konnten nicht mehr durch die basische Flugasche abgepuffert werden. Nach 1990 fielen zwar sowohl die Ascheinträge als auch die Schwefeleinträge weitestgehend weg, allerdings bewirken hohe Stickstoffimmissionen aus Verkehr und Landwirtschaft eine weitergehende Rückversauerung der Waldböden. Heute erreichen die noch messbar beeinflussten Standorte nahe der ehemaligen Kraftwerke, z. B. in Burgkernitz, pH-Werte von bis zu 5, sind also in etwa so sauer wie Kaffee oder Tee.

Betrachtet man das Waldwachstum seit den 1960er Jahren, so wurde in dieser Zeit noch von deutlichen Wachstumseinbußen insbesondere durch Schwefeldioxid ausgegangen. Diese waren umso höher, je näher man den Kraftwerken kam. Allerdings findet sich dieser Effekt schon zwischen 1982 und 1988 nicht mehr. In dieser Zeit wurden bereits erste Rauchfilter eingeführt und nur der großräumig wirkende Schwefelaustritt blieb bestehen. Über noch längere Vergleichszeiträume hinweg, 1940–1991 und von 1975–1991

zeigt sich sogar, dass zwischen dem Wachstum der Bestände nahe der Kraftwerke und in maximaler Entfernung keinerlei Unterschied bestand: Die Immissionen wirkten großräumig gleichmäßig wachstumsmindernd. Nach den 1990er Jahren, nach dem Ende der Depositionen also, zeigte sich ein erster Hoffnungsschimmer: Aus den Ergebnissen einer der ältesten Dauerversuchsflächen in der Dübener Heide, der von Danckelmann begründeten „Tornau 45“, ließ sich sogar nachweisen, dass ein mehr als 150-jähriger Kiefernbestand wieder im Höhenwachstum zulegen und dies sogar bis heute mit zunehmender Tendenz.

Begibt man sich auf eine Spurensuche entlang des ehemaligen Immissionsgradienten von Zschornowitz nahe Bitterfeld nach Bad Schmiedeberg, so findet man in einer Entfernung von bis zu 8 km zu den alten Kraftwerksstandorten einen Bereich mit nach wie vor hoher Wirkungsintensität der ehemaligen Immissionen. Hier sind die Waldstandorte noch durch eine hohe Basensättigung und erhöhte pH-Werte gekennzeichnet. Vor allem der wichtige Pflanzennährstoff Kalzium ist noch immer deutlich besser verfügbar – die Vorräte liegen bis zu 10–20-fach höher als der regionaltypische Referenzwert. Dies beeinflusst zum einen das Pflanzenwachstum, gleichzeitig aber auch die Artenausstattung. Noch heute wachsen dort beispielsweise Erdbeere und Perlgras unter Kiefernreinbeständen – sie sind Weiser für eine deutlich über das normale Niveau erhöhte Nährstoffversorgung. Eine üppige Naturverjüngung, die durch viele Edellaubholzarten mit hohen Nährstoffansprüchen wie Bergahorn, Esche oder Linde geprägt ist, zeigt die Luxusituation ebenso deutlich an. Sie kann den Forschungsergebnissen zufolge zumindest in der nächsten Waldgeneration in waldbauliche Konzepte eingebunden werden.

In einer räumlichen Entfernung von bis zu 15 km findet sich ein Übergangsbereich, der durch nicht immer signifikante Unterschiede zu den regionaltypischen Hintergrundwerten gekennzeichnet ist. Hier liegen die pH-Werte noch über dem regionaltypischen Durchschnitt, nicht aber die Basensättigung. Die Bodenvegetation zeichnet hier durch eine Mischung zwischen Zeigerarten für eine noch vor kurzem basischere und durch ein erhöhtes Nährstoffangebot geprägte Situation und wieder einwandernden Säurezeigern die dynamische Entwicklung des Waldes nach. In einer Entfernung von mehr als 15 km sind heute keinerlei bodenchemische Effekte der Immissionen nachweisbar. Hier finden sich die für die Dübener Heide typischen, eher armen Kiefernwälder mit Gräsern, Farnen und Moosen.

Die hohen Einträge insbesondere an Flugasche beeinflussen nicht nur die bodenchemischen Eigenschaften – auch physikalische Eigenschaften vor allem die der Humusaufgaben wurden verändert. Die Flugascheeinträge bewirken, dass sich die Humusaufgaben in bis zu 8 km Entfernung von den ehemaligen Kraftwerksstandorten noch heute quasi wie ein Mineralboden verhalten. Hier sind die Wasserleitfähigkeit, die Festsubstanzdichte und die Luftkapazität deutlich erhöht. Das heißt, dass beispielsweise Niederschlagswasser leichter eindringen kann – natürlicher Humus hat einen we-

sentlich höheren Benetzungswiderstand. Der Anteil des pflanzenverfügbaren Wassers im Humus hingegen ist reduziert, die Verdunstungsrate und die Versickerungsgeschwindigkeiten sind gegenüber unbeeinflussten Humusaufgaben sogar erhöht. Dadurch steht dem Wald zwar einerseits mehr Wasser zur Verfügung, andererseits eventuell über einen kürzeren Zeitraum im Jahresverlauf. Momentan überwiegen angesichts des sich verändernden regionalen Klimas allerdings die Vorteile. Die Rahmenbedingungen für das Waldwachstum und damit auch die Waldbewirtschaftung auf den noch messbar beeinflussten Standorten im Vergleich zu den nicht mehr messbar beeinflussten Standorten sind eher als günstiger zu bezeichnen. Nährstoffe und Wasser sind in größerem Umfang verfügbar und eine heute schon reichere Artenausstattung und üppige Naturverjüngung aus Laubhölzern eröffnet einen deutlich größeren Handlungsspielraum. Allerdings machen es die veränderten chemischen und physikalischen Eigenschaften der kraftwerksnahen Humusaufgaben für Bäume im an und für sich eher nährstoffarmen und trockenen Tiefland attraktiv, sehr nahe an der Bodenoberfläche oder sogar in den Humusaufgaben zu wurzeln. Dort gibt es deutlich mehr Nährstoffe und Wasser – zumindest aktuell. Dadurch ergeben sich heterogene Effekte auf das Baumwachstum und dessen zukünftige Entwicklung. Momentan sind deutlich erhöhte Zuwächse zu verzeichnen, während gleichzeitig neue Arten die Wälder besiedeln. Aus den einstigen Kiefernreinbeständen sind nahe der ehemaligen Kraftwerksstandorte Kiefernwälder mit einer üppigen Verjüngung aus Laubhölzern geworden. Edellaubhölzer wie Bergahorn und Linde verjüngen sich natürlich. Zieht man in Betracht, dass sich sowohl die Nährstoffsituation eher verschlechtern wird und gleichzeitig aktuelle Klimaprognosen eine Abnahme der regionalen Niederschläge um etwa ein Viertel des heutigen – ohnehin nicht sehr üppigen – Niederschlages vorherzusagen, dann entsteht aus diesem Trend ein beträchtliches Zukunftsrisiko für die heutigen Bestände. Sowohl die flache Durchwurzelung als auch die Etablierung von nicht wirklich an die ursprünglichen regionalen Ausgangsbedingungen angepassten Baumarten könnten in Zukunft Ausfälle einzelner Bäume aber auch ganzer Waldbestände provozieren.

Dennoch muss das beschriebene Risiko nicht zwingend eintreten. Prognosen zur regionalen Wirkung des globalen Klimawandels gehen zwar davon aus, dass in rund 100 Jahren in der Region ein Klima herrschen wird, wie es heute in Toulouse zu finden ist. Rund 3,5 °C wärmer könnte es werden, gleichzeitig sind rund 100 mm weniger Niederschlag zu erwarten. Dieser Herausforderung kann sich der Wald allerdings stellen. Strukturierte Mischbestände aus Kiefer und Buche oder Eiche haben einen günstigeren Wasserhaushalt als die heutigen einschichtigen Kiefernbestände. Sie sind in der Lage, bis zu 100 mm Wasserverbrauch „einzusparen“ und das Bestandesinnenklima so einzuregulieren, dass der prognostizierte Temperaturanstieg im Sinne des Wortes nicht spürbar ist. Reich strukturierte Bestände sind gleichzeitig deutlich besser in der Lage, flächigen Ausfällen oder auch der Entwicklung von Schadinsekten vorzubeugen. Die Gegenüberstellung möglicher Risiken und zukünftiger Potenziale zeigt eines: Wälder wie sie sich in der Dübener

Heide aber auch der Oberlausitz finden, sind dank ihrer intensiven Entwicklungsdynamik durchaus in der Lage, auch größere Veränderungen der Umweltrahmenbedingungen auszugleichen. Sie können selbst langfristige Belastungen nicht nur überleben, sondern sogar teils zum Vorteil wenden. Aus diesen Ergebnissen lassen sich Waldentwicklungstypen für ableiten, die vor allem dem Anspruch gerecht werden, laufende Umweltprozesse besser in die mittel- und langfristigen Entscheidungen zu integrieren und dem Wirtschaftler damit ein modernes Planungsinstrument an die Hand geben.

Autorenanschriften

Christine Fürst, Franz Makeschin
Technische Universität Dresden
Institut für Bodenkunde und Standortslehre,
Pienner Straße 19, D-01737 Tharandt
Telefax +49-35203 383-1388
Email fuerst@forst.tu-dresden.de
Email makeschin@t-online.de

Katrin Pietzsch
PiSolution
Hauptstraße 12, D-04416 Markkleeberg
Telefon + 49-341 3192-740
Telefax + 49-341 3192-739
Email kp@pisolution.de