



Der Wald der Zukunft ...

- • • braucht andere Bäume.
Welche, versuchen Forscher herauszufinden.

von Jan Schwenkenbecher

Die Luft ist heiß und trocken, der sandige Boden hält kein Wasser: Es gibt nicht viele Wälder in Deutschland, denen es schlechter geht als dem Frankfurter Stadtwald. Für Wolfgang Brüggemann und Vera Holland ist er damit der perfekte Ort, um klimawandelresistente Bäume zu finden. Denn: Wer es hier schafft, der schafft es überall.

Nach ein paar Minuten Fußmarsch durch den Frankfurter Stadtwald biegen Wolfgang Brüggemann und Vera Holland ab vom Schotterweg und gehen rein ins Gebüsch. Unter ihren Wanderschuhen knacken Äste und Blätter. Über ihren Köpfen ziehen die Wolken vorüber, die ihren Regen an diesem Tag, wie an so vielen anderen, aber lieber für sich behalten. Man kann den Wolken bei ihrem Flug zuschauen, und das ist es auch, was Brüggemann, Professor für Pflanzenphysiologie am Institut für Ökologie, Evolution und Diversität, so stört. »Steht man unter einem intakten Baum, dann ist vom Himmel nichts mehr zu sehen, so dicht ist das Blattwerk dann«, sagt Brüggemann. Der Baum nutze jede Lichtlücke zur Fotosynthese. »Das hier sind massive Schäden«, sagt der Pflanzenphysiologe und zeigt auf die knorrigen und blätterfreien Baumwipfel, »Wir nennen das »Kronenverlichtung«. Die sind alle zum Sterben verdammt.«

Wolfgang Brüggemann und Vera Holland, ebenfalls Pflanzenphysiologin und Mitarbeiterin in Brüggemanns Arbeitsgruppe, stapfen an diesem Dienstagvormittag im Spätsommer durch den Stadtwald, und wenn man ihnen dabei folgt, kann man Teil einer kleinen Zeitreise werden. An einer von zwei je 0,5 Hektar großen eingezäunten Flächen schiebt Brüggemann das Gatter auf, dann betritt er die Zukunft. Oder genauer gesagt den Wald der Zukunft – so wie er und Holland ihr kleines Wäldchen im Wald nennen, in dem sie ihre eigenen Bäume angepflanzt haben, andere, als man im Stadtwald finden kann. Sie wollen wissen, welche Bäume hier gut überleben können, wenn der Klimawandel die Bedingungen immer extremer werden lässt. Sie müssen sich beeilen. Denn diese Zukunft scheint immer schneller zu kommen.

Fast alle Bäume im Stadtwald sind krank

Im Frankfurter Stadtwald kann man das gut sehen, denn dem Wald geht es schon jetzt schlecht. Über die Kronenverlichtung misst der Fachmann, wie gut oder schlecht es einem Baum gerade geht. Im Stadtwald sind viele Kronen aufgelichtet: 97 Prozent aller Bäume sind geschädigt, manche mehr, andere weniger.

Warum es dem Frankfurter Stadtwald so schlecht geht? »Ich kann mich nicht daran erinnern, dass es mal so trocken war«, sagt Wolfgang Brüggemann. »2003 war schlimm«, meint er, »aber das war nur ein einzelnes Jahr. Jetzt war es 2018, 2019 und 2020 drei Jahre in Folge sehr trocken.« Besonders sehe man das an ein paar 500-jährigen Eichen am Rande des Stadtwalds kurz vor Schwanheim, sagt Holland: »Diese Bäume haben viele Zeiten überdauert, doch die letzten Jahre haben auch ihnen ganz schön zugesetzt.«

Der Frankfurter Stadtwald ist in diesen Tagen aber nicht der einzige Wald, dem es schlecht geht. Das offenbart ein Blick in den hessischen Waldschutzbericht 2019. Die durchschnittliche Kronenverlichtung der hessischen Waldbäume betrug 27 Prozent. Dabei handelt es sich um den höchsten Wert, seit Hessen 1984 mit den Erhebungen begonnen hat. Die Absterberate liegt 2019 bei 2,3 Prozent. Klingt erstmal nicht so viel, ist aber das Siebenfache des Vorjahres. Überhaupt lag der Wert seit 1984 noch nie über einem Prozent. Die Hälfte aller abgestorbenen Bäume sind Fichten – oder besser: waren Fichten. Ihnen macht besonders der Borkenkäfer zu schaffen, aber Schadinsekten befallen auch Kiefern oder Buchen.

Extrem heiße und trockene Jahre

Neben der Veränderung des Lebensraums »Wald« durch seine forstwirtschaftliche Nutzung

Dem Frankfurter Stadtwald geht es schlecht: Geschädigte und abgestorbene Bäume zeugen von zu viel Hitze und Trockenheit.



Zur Person

Prof. Dr. Wolfgang Brüggemann, Jahrgang 1956, hält ein Diplom in Biologie und eines in Chemie. Als Postdoktorand forschte er in Marburg und in Groningen in den Niederlanden. In Düsseldorf arbeitete er als wissenschaftlicher Assistent am Institut für Ökologische Pflanzenphysiologie und wurde 1995 im Fach Botanik mit einer Schrift über die Kühleanpassung des Photosynthese-Apparates in der Gattung *Lycopersicon* (Tomaten) habilitiert. 1997 erhielt er den Ruf an den Fachbereich Biowissenschaften der Goethe-Universität. Das vorgestellte Projekt ist Teil des Biodiversität und Klima Forschungszentrums (SBiK-F), das von der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung gemeinsam mit der Goethe-Universität gegründet wurde.

w.brueggemann@bio.uni-frankfurt.de

ist daran v. a. der Klimawandel Schuld. Zum einen, weil die Winter wärmer werden. Und nach warmen Wintern ist die Anzahl der Schadinsekten größer, weil immer mehr von ihnen überleben. Dazu führt der Klimawandel zu heißeren und trockeneren Sommern. Der Wassermangel schadet den Bäumen direkt und macht sie zudem weniger resistent gegenüber den Insekten.

2019 war seit Beginn der Aufzeichnungen des Deutschen Wetterdienstes im Jahr 1881 das zweitwärmste Jahr in Deutschland, gleichauf mit 2014, 2018 war das wärmste. Heiße Jahre gibt es immer mal, doch nun kamen zwei extrem heiße direkt hintereinander. Abgesehen von der Hitze – und den Stürmen, die den Wäldern in den vergangenen Jahren ebenfalls ordentlich zusetzten – war es in beiden Jahren und auch 2020 noch überdurchschnittlich trocken.

Auch wenn man aufs gesamte Bundesgebiet schaut, hat sich gegenüber dem Vorjahr der Zustand der Baumkronen aller Baumarten verschlechtert. In ein paar Jahrzehnten werden viele deutsche Wälder anders zusammengesetzt sein als heute.

Schwieriger Waldumbau

Für die Deutschen scheint das ein emotionales Thema zu sein, der Wald. Es gibt viel Wald in Deutschland – ein Drittel der Fläche ist bewaldet – und so hat jeder eine Beziehung zum Grünen. Dabei gibt es viele verschiedene Interessen: Die einen wollen darin wandern oder radeln, andere wollen Holz produzieren, manche wollen Tiere schützen, andere wollen Tiere jagen. Jede Interessengruppe hat ihre eigenen Vorstellungen davon, wie der perfekte Wald aussehen sollte. Von »man soll den Wald bloß in Ruhe lassen, der organisiert sich schon von selbst am besten« bis zur Forderung nach in Reih und Glied angelegten Plantagen ist alles vertreten. Was ohnehin schon genug Streitpotenzial bietet, wird nun noch durch den Klimawandel verschärft – denn irgendetwas muss nun geschehen.

Brüggemann und Holland sind auf der Suche nach einem nachhaltigen Kompromiss, mit dem alle leben können, auch die Tiere. Sie glauben nicht, dass die Zeit noch reicht, damit sich der Wald von alleine anpasst. Sie glauben auch nicht, dass Monokulturen funktionieren, und setzen auf größere Biodiversität.

Künftig Wälder wie in Spanien?

Brüggemanns Ansatz geht so: Um einschätzen zu können, was wachsen könnte, muss man künftige Bedingungen abschätzen. Eine weitere Reise in die Zukunft also, wenn auch nur eine gedankliche. »Für die nächste Zeit müssen wir mit einem Klima wie in Freiburg rechnen, ein wenig wärmer und ein wenig trockener«, sagt Brüggemann. Dann irgendwann werde es noch trockener und wärmer und damit eher wie heute im südfranzösischen Montpellier. »Und schließlich könnten wir 2100 ein Klima bekommen, wie es das jetzt in Barcelona gibt, wenn der Klimawandel so fortschreitet wie bisher.« Mit einem solchen Ortswechsel könne man der Zeit vorgreifen, sagt Brüggemann. »Es ist, als würden wir in die Zukunft fahren.«

Und was sieht man, je weiter man in die Zukunft fährt? Was ersetzt dort die Stieleichen des Frankfurter Stadtwalds? »Je weiter wir nach Südwesten fahren, desto mehr verändert sich der Wald«, sagt Brüggemann. Im Freiburg umgebenden Breisgau gibt es bereits viele Traubentanne statt der Stieleichen. Steigt man die Trockenheitsresistenz-Skala verschiedener Eichen weiter empor, dann finden sich in Südfrankreich vermehrt Flaumeichen und Steineichen. In Spanien

angekommen, gibt es in den tieferen Lagen praktisch nur noch Steineichen.

»Wer es hier schafft, schafft es überall«

Ist die Steineiche also der Retter des deutschen Waldes? Oder zumindest des Frankfurter Stadtwaldes? Erstmal ist das nur ein Gedankenspiel. Als Mann und Frau der Wissenschaft wissen Brüggemann und Holland, dass sie auch zeigen müssen, dass ihre Ideen umsetzbar sind. Und dafür ist Frankfurt perfekt, denn im Stadtwald herrschen schon jetzt extreme Bedingungen: Es ist trocken, es ist heiß, und mit jeder verlichteten Krone wird es heißer. Der Boden besteht fast komplett aus Sand, den der früher etwas anders strömende Main einst angespült hat. Dieser Bodentyp kann Wasser nicht gut halten. Normalerweise könnten die Bäume das Wasser auch aus dem Grundwasser ziehen. Doch weil der Grundwasserspiegel abgesunken ist, reichen die Wurzeln nicht mehr tief genug. Auch anderen Wäldern, die jetzt noch eine gute Wasserversorgung haben, wird der Klimawandel in Zukunft zusetzen. Aber der Frankfurter Stadtwald ist schon ein Vorzeige-Wäldchen, wenn es darum geht, wie schlecht es einem Wald gehen kann. Das bedeutet aber auch, wie Brüggemann es sagt: »Wer es hier schafft, der schafft es überall.«

Deswegen haben die beiden Pflanzenphysiologen ihre eigenen eingezäunten Waldflächen. Hier überprüfen sie, ob Ungarische, Flaum- und Steineiche auch tatsächlich gut in den hiesigen Gefilden überleben können. SHOP heißt ihr Projekt, kurz für »South Hesse Oak Project«, begonnen hat es bereits 2011. Mitten in die herkömmliche Flora hat die Arbeitsgruppe Brüggemann kleine Gruppen verschiedener Eichenarten gesetzt. Und das nicht nur im Frankfurter Stadtwald. Im SHOP-Projekt – und dem 2017 daraus mit Partnern in Italien und Griechenland entwickelten Kooperationsprojekt »Futureoaks-IKYDA« – haben die Forscher insgesamt über 10 000 Eichen gepflanzt. In Südhessen, aber auch für Kontrollmessungen in den Herkunftsländern Griechenland und Italien.

Der Wald muss auch den Baum mögen

Vor einem dieser Grüppchen im Stadtwald steht ein weißes Schild mit der Aufschrift »Q. ilex«, Steineiche, und dahinter steht Vera Holland. Sie erklärt: »Um zu schauen, welche Eichenarten hier gut wachsen, machen wir eine Reihe physiologischer Messungen, zudem messen wir die Höhe und den Durchmesser des Baums«, sagt Holland. Außerdem schauen sie, wie viele der gepflanzten Bäume überleben. »Die Stieleiche, die hier heimisch ist, wächst zwar sehr gut, aber dann sterben viele der Bäume ab«, so Holland. »Die mediterranen Eichenarten, die wir hier angepflanzt haben, haben bessere Überlebens-



Zur Person

Dr. Vera Holland, Jahrgang 1984, studierte an der Goethe-Universität Biologie. Ihre Diplomarbeit fertigte sie zur Photosynthese der Eichenhybriden an, die 2009 als nachhaltigste Diplomarbeit 2009 mit dem P&G Nachhaltigkeitspreis ausgezeichnet wurde. Sie promovierte 2015 bei Wolfgang Brüggemann über die Alterung europäischer Eichen mit Bezug auf den Klimawandel.

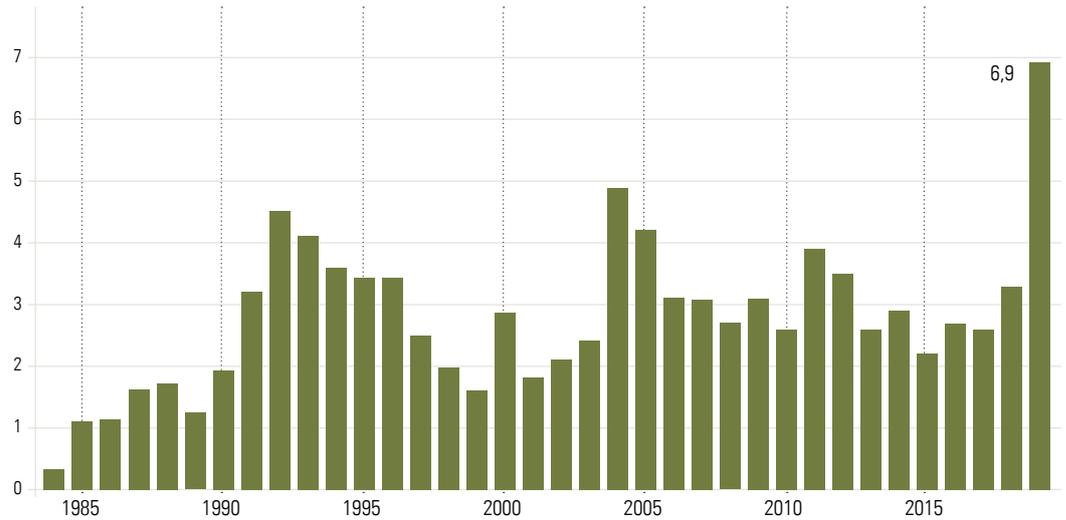
vholland@gmx.de

raten, und die Flaumeiche wächst mindestens genauso schnell wie die Stieleiche.«

Die zweite wichtige Frage ist, ob das Habitat »Wald« auch gut mit dem Baum leben kann. Schließlich soll sich nicht wiederholen, was bei der Spätblühenden Traubenkirsche geschah. Die ist eigentlich in Nordamerika heimisch und gedeiht dort in Form schöner großer Bäume. Nachdem man das auch hier haben wollte, stellte sich heraus, dass derselbe Baum in Europa eher als Busch wächst, sich dafür aber so schnell ausbreitet, dass die Pflanzen einheimische Jungbäume oft überwachsen und ihnen das Licht stehlen.

Und warum es unbedingt Eichen sein müssen? Diese Vorliebe stammt noch aus einer Zeit, in der Brüggemanns Institut noch an der Siesmayerstraße lag. Wenn Praktikanten im Winter Fotosynthese messen sollten, was öfter mal vorkam, dann schickte Brüggemann sie zu einem vielleicht sechs Meter hohen und immergrünen Baum im nebenan gelegenen Botanischen Garten – einer Steineiche. Der Baum eig-

Anteil starker Schäden (inkl. abgestorbener Bäume), Baumarten alle Alter in %



Quelle: Waldzustandsbericht 2019, Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Baumschäden in Hessen
 Dass 2019 in Hessen mehr Bäume aller Altersgruppen stark geschädigt oder abgestorben waren als in allen Jahren seit 1984 (Angaben in Prozent), liegt überwiegend an den Fichten. Diese Baumart hat die Trockenheit 2018 und 2019 besonders schlecht vertragen, während die Hitze den Borkenkäfer und andere Schadinsekten begünstigte.

nete sich so gut, dass Brüggemann schließlich 2007 ein paar eigene Steineichen im Instituts-garten pflanzte.

Die sind noch heute das lebende Argument gegen das, was Kritiker von Brüggemanns Vorschlägen ihm gelegentlich vorhalten: dass mediterrane Eichen die deutschen Winter nicht überstehen könnten. Als das Institut 2012 auf den Campus Riedberg umzog, da buddelte der Arbeitskreis die Steineichen sogar aus und pflanzte sie im Wissenschaftsgarten wieder ein. Auch das hielten sie aus, und Brüggemanns Steineichen sind heute auch sechs Meter hoch und bei allerbesten Gesundheit.

Eichen beherbergen 400 Insektenarten

Davon abgesehen stellen Eichen einen Lebens-raum für zahlreiche Pilze, Flechten oder Käfer dar, über 400 Insekten sind auf und in den Bäumen beheimatet. Brüggemann hat bei den SHOP-Eichen sogar mal nachgezählt: Über 70 Schmetterlingsarten kamen zusammen, die Käferarten schätzt er auf über 200. Der größte Teil der heimischen eichengebundenen Insekten kann auch die mediterranen Eichenarten nutzen. Manche der Insekten würden zwar auch auf andere Bäume umziehen, wenn es die Eichen nicht gäbe. Einige aber nicht. Der Große Eichenbock etwa, bis zu fünf Zentimeter lang, eine der größten Käferarten Mitteleuropas und vom Aussterben bedroht: Im Stadtwald gibt es ihn noch.

Und was bedeutet die Forschung von Brüggemann und Holland nun für den Frankfurter Stadtwald? Ist der noch zu retten? Und wenn ja, wie sollte der Wald aufgeforstet werden, damit er die kommenden, sehr wahrscheinlich wär-

AUF DEN PUNKT GEBRACHT

- Trockenheit, Hitze und der sandige Boden haben dazu geführt, dass viele Bäume des Frankfurter Stadtwalds geschädigt sind.
- Daher eignet sich der Frankfurter Stadtwald besonders gut für die Suche nach Bäumen, die an veränderte Klimabedingungen bei uns angepasst sind.
- Im South Hesse Oak Project (SHOP) wurden 2011 Eichenarten gepflanzt, die in Südeuropa gedeihen.
- Das Ergebnis: Die südeuropäischen Eichenarten haben bessere Überlebensraten als die heimische Stieleiche.

mer und trockener werdenden Jahre übersteht, vielleicht sogar gut übersteht? Wichtig wäre das ja, denn der Wald speichert das CO₂ der Stadt und kühlt sie auch, wenn er gespeichertes Wasser in die Luft verdunstet. Mit Ratschlägen aber ist Brüggemann etwas zurückhaltend, das sei eher die Aufgabe von Politik und Förstern. Dann anders gefragt: Was würden Sie pflanzen, wenn Sie hier in der Gegend ein Stückchen Wald hätten? »Da würde ich auf frei werdenden Flächen wohl in erster Linie Flaumeichen setzen, dazu noch einen Anteil Steineichen und den Rest der natürlichen Sukzession heimischer Arten überlassen«, sagt Wolfgang Brüggemann. ●



Der Autor

Jan Schwenkenbecher, Jahrgang 1989, ist freier Wissenschaftsjournalist und lebt im Rhein-Main-Gebiet. Er hat in Gießen und Mainz Psychologie studiert und danach im Volontariat bei der Süddeutschen Zeitung das journalistische Handwerk gelernt.

jan.schwenkenbecher@posteo.de