

Forstcast Folge 18 – „Daten statt Bauchgefühl: Was 35 Jahre Walddaten verraten“

Audiotranskription

Hildegard Vogel: Hallo und herzlich willkommen zu Forstcast, dem Podcast für alle, die mehr über den Wald wissen wollen. Ob Forstprofi, Waldforscherin oder Naturmensch. Bei uns erfahrt ihr jeden Monat Spannendes aus Waldforschung und Forstpraxis.

Ich bin Hildegard Vogel und ich bin Försterin aus Leidenschaft an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft in Freising. Nach dem Winter mit Schnee und vielen Tagen und Nächten mit zweistelligen Minustemperaturen ist in Bayern mal wieder die Diskussion aufgebrannt: Gibt es in Bayern tatsächlich einen Klimawandel? Und bei mir im Forstcast ist heute eine Person, die diese Frage eindeutig beantworten kann. Unsere Expertin Laura Wachtveitl. Hallo, Laura. Du kennst dich mit dem Klima in Bayern so richtig gut aus.

Laura Wachtveitl: Hallo, Hilde. Ja, könnte man vielleicht so sagen.

Hildegard Vogel: Laura, was machst du bei uns an der LWF? Und warum kennst du dich denn mit dem Klima in Bayern so gut aus?

Laura Wachtveitl: Also, ich arbeite in der Abteilung 2: Boden, Klima, Baumartenwahl. Ich bin dort stellvertretende Abteilungsleiterin und kümmere mich um die Themen rund um Stoffeinträge und Emissionen in Waldökosystemen und ich bin eben auch Teil des Teams der Waldklimastationen.

Hildegard Vogel: Dein Kollege, ist das Stefan Raspe, richtig?

Laura Wachtveitl: Ja, genau.

Hildegard Vogel: Der Stefan, der war auch schon mal bei uns im Forstcast. Allerdings zum Thema Walddürremonitor. Er hat uns erklärt, wie Waldbesitzende mit einem Klick im Internet nachschauen können, und zwar tagesaktuell, wie ihr Wald mit Wasser versorgt ist. Und das fand ich total spannend.

Laura Wachtveitl: Ja, das ist echt ein richtig cooles Tool. Also man sieht dort in sehr guter Auflösung wirklich für seinen konkreten Wald, wie viel Wasser, denn aktuell im Boden zur Verfügung steht. Und es ist sehr beeindruckend, was der Stefan und auch der Axel Wellpott, der das programmiert hat, da auf die Beine gestellt haben.

Hildegard Vogel: Und dieses Tool arbeitet hat er erzählt unter anderem mit den Daten von euren Waldklimastationen in Bayern.

Laura Wachtveitl: Ja genau. Da fließen auch ganz viele mit ein.

Hildegard Vogel: Und diese Waldklimastationen, Laura, wie muss ich mir das vorstellen? Was ist überhaupt eine Waldklimastationen?

Laura Wachtveitl: Also davon haben wir 17 Stück in ganz Bayern. Die sind relativ gut verteilt. So in jedem wichtigsten Wuchsgebiet. In den forstlichen Wuchsgebieten steht eine und sie bestehen immer aus einem Pärchen, also aus einer Freilandstation und einer Waldstation. Und man sieht dort, wenn man vorbeigeht, ganz viele Geräte rumstehen. Oft sind die Stationen auch eingezäunt und wir messen dort einfach ganz viele Einflüsse und Reaktionen auf den Wald oder Reaktionen des Waldes.

Hildegard Vogel: Das ist total spannend und das macht ja auch schon relativ lange, weil ich habe mitbekommen, ihr habt dieses Jahr Geburtstag gefeiert mit den Waldklimastationen.

Laura Wachtveitl: Genau. Wir hatten 35 Geburtstag.

Hildegard Vogel: Und da war tatsächlich einiges bei euch los an den Waldklimastationen. Und bei dem ganzen Trubel und bei den ganzen Publikationen, die ich dazu gelesen habe, habe ich mich gefragt: Warum messen wir eigentlich als Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft Wetter im Wald? Also ist das Wetter im Wald so anders wie außerhalb vom Wald?

Laura Wachtveitl: Ja, in gewisser Weise schon. Also, es gibt da Unterschiede und ich bin mir sicher, dass der eine oder andere den auch schon mal unterbewusst gespürt hat. Deswegen frage ich jetzt einfach mal ganz frech dich: An einem heißen Sommertag über 30 Grad, wo wärst du lieber? In der Freisinger Innenstadt, unter einem Sonnenschirm oder im Wald? Unter den Baumkronen?

Hildegard Vogel: Ganz ehrlich? Also natürlich ist die Freisinger Innenstadt und der Eisladen unterm Sonnenschirm sehr verlockend. Aber es ist wahnsinnig heiß in der Innenstadt bei uns in Freising. Also tatsächlich, Wenn ich ein bisschen Abkühlung suche, dann fahre ich gerne in den Weltwald und drehe eine Runde im kühlen Wald. Weil da ist es nicht nur kühler, es ist allgemein angenehmer an einem heißen Sommertag.

Laura Wachtveitl: Genau. Und das ist ein Effekt, den wir eben auch messen können, denn die isolierende Wirkung der Baumkronen entfaltet da einfach ihre Wirkung und dadurch ist es im Sommer nicht so warm und im Winter nicht so kalt wie auf freien Flächen. Gleichzeitig ist auch die Luftfeuchtigkeit höher, denn die Bäume transpirieren also, das heißt sie ziehen Wasser aus den Wurzeln bis hoch in die Kronen und schwitzendes Wasser dort quasi wieder aus. Und das erhöht die Luftfeuchtigkeit im Wald. Und auch das spüren wir. Es gibt auch Unterschiede beim Niederschlag. Das ist, glaube ich, auch ganz offensichtlich. Wenn du auf einer freien Fläche stehst, wirst du sofort nass, wenn es regnet. Aber wenn du im Wald unter den Baumkronen stehst, dann wird der Niederschlag erst mal ein bisschen gestreckt und kommt nicht sofort am Boden an, und wenn es dann gleichzeitig auch noch ein recht heißer Sommertag ist, dann verdunstet auch ganz viel wieder von den Baumkronen weg und es

kommt insgesamt gar nicht so viel am Boden an. Dann macht es natürlich auch noch einen Unterschied, in welchem Waldbestand du stehst. Wenn du jetzt unter einer Kiefernkrone stehst, dann wirst du auch schneller nass, wie wenn du zum Beispiel in einem sehr dichten Buchenjungbestand stehst, weil da bilden die Kronen wirklich fast wie eine Art Regenschirm.

Hildegard Vogel: Laura, das hört sich echt spannend an und es klingt für mich, als wenn ihr tatsächlich eine ganze Menge Daten an diesen Waldklimastationen erheben könnt und müsst. Kannst du mal unserer Hörerschaft verraten, welche Daten ihr dort erfasst?

Laura Wachtveitl: Gerne! Also, neben diesen gerade Wetterdaten, die ich schon genannt habe, wie Temperatur, Niederschlag oder Luftfeuchtigkeit. Nehmen wir auch noch ganz viel andere Daten auf, was der Name jetzt Waldklimastationen vielleicht erst mal gar nicht so vermuten lässt. Wir erfassen nämlich auch alle Stoffeinträge, die auf den Wald, auf das Ökosystem so wirken. Also alles, was quasi in der Luft so mitschwirrt und mit dem Regen dann ausgewaschen wird ins Ökosystem. Dann messen wir auch noch ganz viele Sachen zum Boden: Natürlich die Bodenfeuchte, aber auch quasi die Inhaltsstoffe des Bodens. Also, einerseits die des festen Bodens der Erde, die man anfassen kann, aber auch von dem Wasser, das im Boden quasi durch den Boden fließt. Also, auch da erfassen wir die Inhaltsstoffe. Das wird analysiert im Labor auf die wichtigsten Pflanzennährstoffe, wie zum Beispiel: Calcium, Natrium, Stickstoff. Und das machen wir auch in verschiedenen Tiefen im Boden. Und so wissen wir zum Beispiel auch, was in der untersten Schicht mit dem Sickerwasser dann vielleicht auch wieder ins Grundwasser ausgewaschen wird. So können wir zum Beispiel auch mit Recht behaupten, dass das Wasser unter dem Wald sehr sauber ist. Und das sind quasi so die wichtigsten Einflüsse auf den Wald und wir wollen aber natürlich auch wissen, wie er darauf reagiert. Und daher messen wir auch auf dieser Reaktionsseite ganz viel: Zum einen den Baumzuwachs ist oft immer so die Größe, von der man sich immer vorstellt, ja, das ist die die gängigste Reaktionsgröße. Dann messen wir aber auch den Laubfall, also wann wie viel Laub fällt in den verschiedenen Beständen. Wir nehmen die Bodenvegetation auf, der Kronenzustand wird jährlich eingeschätzt und es wird auch die sogenannte Waldernährung analysiert oder Daten zur Waldernährung erhoben. Das ist einfach das grüne Blatt und die grüne Nadel. Auch die werden auf die Inhaltsstoffe analysiert und man kann so zum Beispiel Mangelernährung feststellen. Ähnlich wie bei einer Blutuntersuchung bei Menschen.

Hildegard Vogel: Das ist ja Wahnsinn. Das heißt, der Name Waldklimastationen ist ja viel zu kurz gegriffen. Eigentlich müssten dann eure Stationen heißen Waldklima- und Waldökosystemstationen.

Laura Wachtveitl: Ja, ist halt jetzt nicht so der knackige Begriff. Deswegen heißen sie einfach Waldklimastationen.

Hildegard Vogel: Genau. Und bei uns heißen sie ganz liebevoll WKS. Weil alle Forscher haben irgendwelche Akronyme und bei uns wird dann immer nur von den WKSen gesprochen.

Laura Wachtveitl: Genau.

Hildegard Vogel: Und Laura. Also diese ganze Fülle an Daten, das ist ja Wahnsinn. Und es hört sich für mich so an, als wenn nicht nur die Fülle der Daten riesig ist, sondern sie sind auch wahnsinnig komplex und eng miteinander verzahnt. Was passiert denn mit diesen Datenbergen, die ihr jeden Tag an den 17 Waldklimastationen in ganz Bayern sammelt?

Laura Wachtveitl: Ja, ich würde fast von dem ganzen Gebirge sprechen. Weil 35 Jahre sind schon echt eine lange Zeit und viele der Daten werden auch in einer sehr kurzen Taktung erhoben. Es ist gerade die die meteorologischen Parameter, also die Wetterdaten, Temperatur, Niederschlag im Abstand von wenigen Minuten. Und da kommt dann auf 35 Jahre schon echt einiges zusammen und wir werten die Daten natürlich aus und leiten daraus Erkenntnisse ab, zum Beispiel, wie sich in trockenen Sommern das Wachstum verändert, auch bei den unterschiedlichen Baumarten. Oder wir sehen eben auch ganz genau, wann die Wasserversorgung im Boden in den kritischen Bereich kommt. Und diese Erkenntnisse geben wir natürlich weiter über Artikel, über Führungen. Wir erstellen immer Grafiken für Vorträge, die wir dann teilweise auch selber halten, teilweise aber auch die Grafiken einfach weitergeben. Genau. Aber um das alles hinzubekommen, also diese Auswertung, müssen wir erstmal die Daten unter einen Hut bringen. Und das ist wirklich oft der anspruchsvollere Part.

Hildegard Vogel: Ja, Laura, das kann ich mir wirklich gut vorstellen, dass diese Datengebirge irgendwie verarbeitbar aufzubereiten und zur Verfügung zu stellen eine Mammutaufgabe ist. Kannst du uns ein bisschen und ganz einfach erklären, wie ihr diese Datengebirge irgendwie managt?

Laura Wachtveitl: Ja, also ein Teil der Daten kommt tatsächlich dem 21. Jahrhundert entsprechend total digital und automatisch bei uns an, die werden eben draußen automatisch erfasst in einem Datenlogger dort draußen gesammelt und dann per Datenfernübertragung zu uns reingeschickt. Leider ist es nicht bei allen Daten so, einen großen Teil müssen wir wirklich auch noch händisch aufnehmen.

Hildegard Vogel: Tatsächlich habe ich gedacht, dass die meisten Daten händisch erfasst werden müssen, weil digital erfassen und automatisiert weiterleiten. Klingt für mich nach viel Strom. Bei vielen Geräten und vielen Daten Und da habe ich jetzt sofort das Bild im Kopf, wie Laura mit der Steckdose mit dem Stecker im Wald steht und verzweifelt eine Steckdose sucht. Wo findet ihr den Strom im Wald, Laura?

Laura Wachtveitl: Ja, also eine Steckdose haben wir tatsächlich noch nicht gefunden. Aber unser Strom kommt trotzdem wortwörtlich. Aus den Bäumen nämlich sind oben in den Kronen Solarpaneele angebracht. Da kümmern sich unsere Techniker und unser Baumkletterer drum. Die klettern da hoch, machen das Solarpaneel fest, schließen es an und so werden unsere Stationen eben mit Strom versorgt. Klar, wenn jetzt die Sonne nicht so scheint, jetzt gerade im Winter, wenn es mal trübe Tage gibt, dann muss man mal mit einer Batterie nachhelfen. Aber im Großen und Ganzen funktioniert es ganz gut und so landen die Daten oder ein großer Teil der Daten eben bei uns direkt in Freising in der Datenbank. Und für

diesen anderen Teil durch die händische Aufnahme haben wir eben an jeder Station Probenehmerinnen und Probenehmer.

Hildegard Vogel: Und ich vermute mal, bei 17 Waldklimastationen in ganz Bayern verteilt sind das auch eine ganze Menge an Personen, die euch da helfen. Wer hilft euch denn dabei?

Laura Wachtveitl: Genau. Also jede Station hat ihren eigenen Probenehmer oder ihre eigene Probenehmerin. Das sind Angestellte draußen, die dort regional ansässig sind. Also die wohnen oft dort vor Ort und kommen immer am Dienstag raus an unsere Waldklimastationen und nehmen da die Proben. Und sie werden unterstützt von den Kolleginnen und Kollegen draußen am Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Das sind die zuständigen Revierförster, in deren Amtsbereich eben die Klimastation liegt.

Hildegard Vogel: Das heißt, bei denen ist das an feste Dienstaufgabe, dass die einfach rausgehen und dann nach euren Vorgaben dann die Proben nehmen und die an euch weitergeben.

Laura Wachtveitl: Genau. Also sie vertreten den Probenehmer, wenn der mal krank ist. Also Sie machen das jetzt nicht standardmäßig, aber sie haben andere Aufgaben. Zum Beispiel füllen Sie immer einen Quartalsbericht aus und melden uns Schäden und sowas.

Hildegard Vogel: Ah okay, jetzt haben wir die ganzen Proben und Daten. Aber welche Daten müssen denn tatsächlich draußen noch händisch gesammelt werden? Also welche Daten sind noch nicht im 21. Jahrhundert angekommen?

Laura Wachtveitl: Ja, das sind im Wesentlichen. Also ein großer Teil sind immer unsere Wasserproben, nämlich für die Stoffeinträge, also wo wir wirklich die Inhaltsstoffe messen, auch die im Boden, also vom Bodenwasser, dann nehmen die Probenehmer für uns auch Streuproben, also alles, was in den Streusammlern so reinfällt, sammeln die ein und schicken es auch zu uns. Teilweise erfassen sie auch draußen Durchmesser an den Bäumen, also lesen einfach den Durchmesser an den Durchmessermaßbändern ab. Sie schätzen den Entwicklungszustand der Bäume ein. Das ist quasi jetzt im Frühling, wenn die Vegetation austreibt, schätzen Sie einfach, wie viel Prozent der Bäume denn aktuell schon ausgetrieben hat. Und was auch noch ganz wichtig ist: Sie kontrollieren immer diese digitalen Messgeräte, ob das auch einigermaßen passt. Also wenn es irgendwie auf der auf der Anzeige, wenn da 20 Grad steht und sie stehen aber mit der Winterjacke da, dann ist irgendwie klar, dass da was nicht so passt. Genau. Und ob Datum und Uhrzeit eben passen, dass da möglichst wenig Fehler schon von vornherein entstehen. Und diese Wasser und Streuproben, die kommen dann einfach zu uns ins Labor. Die werden einmal alle vier Wochen zu uns geschickt und dort dann weiterverarbeitet.

Hildegard Vogel: Wie viele Proben sind denn das jetzt? Also wenn ich mir überlege, ihr habt einen Haufen Waldklimastationen, einen Haufen Daten. Also wie viele Proben kommen denn da bei euch ungefähr zusammen?

Laura Wachtveitl: Ja, also da kommt einiges zusammen. Es sind circa 800 Wasserproben, die jeden Monat da zu uns zurückgeschickt werden. Das in zwölf Monaten. Und hinzu kommen dann eben noch die Streuproben und auch diese Proben der Waldernährung, also der Nadel- und Blattproben. Die nehmen jetzt zwar nicht die Probennehmer, aber die kommen ja trotzdem zu uns rein. Also insgesamt kommen wir da im Jahr schon auf circa 10.000 Proben allein aus dem Waldklimastationen Bereich.

Hildegard Vogel: Das heißt, unsere LWF-Labor verarbeitet allein schon für euch über 10.000 Proben im Jahr. Und sie analysieren ja auch noch eine Unmenge an anderen Proben, Bodenblätter, Nadeln und alles Mögliche aus den Forschungsprojekten und auch für landesweite und bundesweite Inventuren. Also ich kann mich erinnern, die Bodenzustandserhebung ist in den letzten Jahren gelaufen. Also, da wurden hier wirklich ein Anhänger nach dem nächsten Entladen mit wahnsinnig vielen Kisten an Bodenproben und all diese immensen Mengen an Proben sind in unserem Labor verschwunden und wurden analysiert. Das fand ich echt beeindruckend.

Laura Wachtveitl: Ja, also beeindruckend ist da echt das richtige Wort dafür, was der Uwe Blum und sein ganzes Labor Team da immer leisten. Also, ich kann es nur am Beispiel unserer Streuproben vielleicht mal versuchen darzustellen. Da landet ja in diesem Streusammler alles, was so von oben runterfällt. Und die Kolleginnen und Kollegen aus dem Labor, die sortieren das dann wirklich auseinander. Also sie trennen Blatt von Nadel, von Frucht, von Zweig und das natürlich alles in Handarbeit. Also da braucht es enorm viel Geduld und auch die anderen Geräte und Verfahren, die Sie verwenden, die Sie anwenden da sind ja auch immer gefährliche Substanzen dabei. Da muss man schon echt bei der Sache sein.

Hildegard Vogel: Ja, und das habe ich auch ein bisschen mitbekommen. Wenn wir mit unserem Social Media Team mal im Labor aufschlagen und dann da mit unaussprechlichen Analysegeräten irgendwelche Dinge gemacht werden. Und das ganze Team ist immer total konzentriert, motiviert und auch immer echt entspannt. Selbst wenn wir mit unserer Kamera da rumlaufen und erklären mit einer Engelsgeduld, was sie da tun und unsere Augen werden immer größer. Also ich bin wirklich, wirklich beeindruckt.

Laura Wachtveitl: Ja, das kann ich mir vorstellen. Und was man vielleicht auch noch erwähnen sollte: Unser Labor macht seine Aufgaben nicht nur gut, sondern wirklich herausragend gut. Denn unsere Waldklimastationen, die gibt es auch in derselben Art und Weise oder einer ähnlichen Art und Weise in ganz Europa. Und dementsprechend gibt es auch viele andere Labore, die dort Daten analysieren. Und da gibt es auch immer Tests, welches Labor was wie gut macht. Und unser Labor ist da jetzt schon zum Zweiten Mal in Folge im Bereich der Nadel und Blattanalytik von über 40 Laboren das Beste gewesen.

Hildegard Vogel: Das möchte ich jetzt wirklich mal kurz betonen. Und nicht, weil ich die Hosenträger schnalzen lassen will, was ja uns Bayern immer gerne nachgesagt wird, dass wir das gerne tun. Nein, ich möchte das wirklich mal betonen, dass unser Labor da echt eine riesige Mammutaufgabe jedes Jahr ganz still und leise immer macht. Und dieses Jahr, das

macht das Labor ist oft nur so ein Nebensatz. Aber wenn wir mal ehrlich sind: Ohne diese sorgfältige Analyse unseres Laborteams könnten ganz viele Forschungsprojekte und auch ihr gar nicht die Daten auswerten und wir hätten keine validen Daten. Und was ist denn Forschung ohne valide Daten? Also, das ist total gut zu wissen, dass unser Labor nicht nur sorgfältig, sondern wirklich ausgezeichnet arbeitet.

Laura Wachtveitl: Ja,

Hildegard Vogel: Zurück zur Ausgangsfrage: Wie managt ihr jetzt diese Daten? Weil die besten Daten alleine reichen ja nicht aus damit wir heute die Frage klären können: Haben wir im Bayern Klimawandel oder nicht?

Laura Wachtveitl: Genau. Also die digital erfassten Daten, diese Klimadaten, die Wetterdaten: Im Wesentlichen, hatte ich ja schon gesagt, die werden automatisch zu uns übertragen und in einer Datenbank abgelegt. Dort laufen dann automatische Prüfroutinen drüber und auch Plausibilitätschecks. Also, wenn jetzt zum Beispiel die Temperatur innerhalb weniger Minuten sich um mehrere Grad ändert, dann wird das als Fehler erkannt und diese Daten rausgeschmissen. Und auch wenn Systeme mal ausfallen, das kann ja auch alles mal passieren, diese Lücken werden aufgefüllt mit Daten vom Deutschen Wetterdienst. Die kann man sich einfach runterladen und die werden dann zusammengefasst zu Tageswerten, Monatswerten oder Monatssummen, was man eben so braucht. Und stehen dann für Auswertungen zur Verfügung. Bei den Wasserproben ist es ganz anders. Die werden eben draußen händisch abgefüllt und dafür bekommen die Probenehmer immer eine Kiste zugeschickt. Bei uns ist es die Wasserproben Kiste. Da sind ganz viele kleine Probefläschchen drinnen und auch ein sogenannter Probelaufzettel. Und da steht eben genau drauf, an welchem Dienstag im Monat sie welche Proben abfüllen müssen. Und da werden dann die Sammler einfach geleert. Es wird die Menge erfasst, wie viel Wasser da drinnen ist, dann ein Teil davon abgefüllt und die Menge wird eben auf diesen Probelaufzettel aufgeschrieben. Und alle vier Wochen werden diese Kisten dann wieder abgeholt und zu uns ins Labor geschickt. Dort wird dann der Probelaufzettel digitalisiert und die Proben selber, also die Fläschchen, die kommen ins Labor zur Analyse. Und einmal im Jahr bekommen wir dann die Analysewerte von all unseren Wasserproben. Die Werte werden dann in unsere Datenbank übernommen, werden da ein bisschen umformatiert, dass sie halt in unsere Struktur passen und dann wieder mit den Mengen zusammengeführt. Und bei den Streu- und bei den Blatt- und Nadelproben ist es tatsächlich ähnlich. Also, auch da wird ein Teil eben, also jetzt nicht draußen, aber eben im Labor aufgenommen, das Gewicht und wird dann wieder mit den Analysewerten zusammen verschnitten.

Hildegard Vogel: Das heißt, dann sind alle Daten, die ihr dort aufnimmt, entweder händisch oder automatisiert in der Datenbank. So weit, so gut. Was passiert denn jetzt mit den Daten?

Laura Wachtveitl: Genau, die werden von dort dann weiterverarbeitet. Also auch die Wasserprobendaten werden Prüfroutinen unterzogen und Plausibilitätschecks gemacht. Und uns interessiert dann natürlich immer die Frage: Was bedeutet das jetzt wirklich für das

Waldökosystem? Denn zum Beispiel bei den Wasserproben, wir messen ja erst mal nur die, also, das heißt nur die Konzentration von dem Stoff, zum Beispiel von Stickstoff in dieser Wasserprobe. Aber das lässt uns noch keine Aussagen darüber treffen, was das denn für eine Bedeutung fürs Ökosystem hat. Also wie viel Stickstoff tatsächlich eingetragen wurde. Um das zu bekommen, müssen wir dann diese Konzentration in dieser Wasserprobe wieder mit der eingetragenen Menge hochrechnen. Und so wissen wir eben genau, wie viel Kilogramm Stickstoff pro Hektar im Jahr bei uns eingetragen wurde. Oder bei der Streu wird es dann eben verrechnet oder hochgerechnet anhand der Oberfläche der Streusammler, wie viel Streu insgesamt wirklich gefallen ist. Also dass wir auch da, sagen wir mal Kilogrammangaben haben, wie viel Streu in dem Jahr im Waldbestand vorhanden war. Und auch der Abwurfzeitpunkt wird ja zum Beispiel erfasst und so können wir genau sehen, dass zum Beispiel in einem Trockenjahr die Streu tendenziell früher fällt und die Blattmasse dafür im nächsten Jahr abnimmt. Also dass nicht so viel Streu, also nicht so viel Blattmasse gebildet werden kann, weil einfach dem Baum die Ressourcen fehlen.

Hildegard Vogel: Ressourcen, Trockenjahre, das ist mein Stichwort. Jetzt kommt die Frage aller Fragen, die ich unserer Hörerschaft schuldig bin. Laura, kannst du mit wissenschaftlich abgesicherter Sicherheit sagen: Haben wir in Bayern einfach Wetterkapriolen oder ist das schon Klimawandel?

Laura Wachtveitl: Ich hoffe, du kriegst auf die Frage nicht zu viele unterschiedliche Antworten. Denn für meinen Bereich kann man ganz klar sagen: Ja, das Klima ändert sich deutlich und wir sehen das selbst an unseren 35 Jahren. WKS-Daten und 35 Jahre sind im Klimakontext der jetzt noch nicht so viel. Also man spricht ja immer von diesen Klimaperioden, die sind immer 30 Jahre. Also da haben wir ja gerade mal eine Periode oder ein bisschen mehr über eine Periode erlebt mit unseren Waldklimastationen. Aber selbst da sehen wir, dass wirklich teilweise Bäume absterben, die wir eigentlich für vital halten würden oder die vital ausschauen. Wir sehen vor allem auch, dass die Vegetation mehrere Wochen früher beginnt auszutreiben wie am Anfang unserer Stationen. Also Messbeginn an unseren Stationen. Der Wasservorrat ist einfach schneller aufgebraucht, die Bäume verfallen dann wieder in den Trockenstress. Das können wir am Wachstum sehen, denn das wird reduziert, das Laub fällt früher, hatte ich vorhin schon erwähnt. Und oft sehen wir auch wirklich, dass die Bäume jahrelang an Trockenperioden leiden. Aber man muss jetzt auch dazu sagen: Nicht jedes Jahr ist so extrem. Also gerade 2024 und 2025 haben schon zur Erholung beigetragen, weil es insgesamt zwar warm war, aber es wieder ein bisschen mehr Niederschlag gab. Immer übers Jahr gesehen. Aber dennoch, wenn wir uns mal die Klimaperiode von 1991 bis 2020 anschauen, dann war es so, dass die Sommer 2003 und 2015 bis 2024, also wirklich zehn Jahre hintereinander im Schnitt wärmer waren. Und gleichzeitig waren dann die Jahre 2003, 2015, 2018, 2019 und 2022 auch noch trockener. Und also gerade diese Kombination aus warm und trocken und in diesen kurzen Abständen hintereinander, also wirklich: 2015, 2018, 2019, 2022. Das macht dem Wald dann einfach zu schaffen und das können wir sehen.

Hildegard Vogel: Das heißt, eure Klimadaten zeigen für Bayern ganz eindeutig drei Sachen, nämlich erstens: Die Sommer werden trockener und wärmer in der Tendenz, auch wenn wir zwischendurch einfach Jahre haben, die ein bisschen Entspannung bringen. Und die extremen Sommer werden häufiger. Und damit haben unsere Waldbäume mehr zu kämpfen, weil sie einfach weniger Entspannungsjahre haben, dazwischen, um sich erholen zu können.

Laura Wachtveitl: Genau so könnte man es sagen. Und was man vielleicht auch noch hinzufügen kann, es gibt auch so ein Indikator, wo man sagt: Wie viele heiße Tage gab es denn? Und heiß heißer Tag zählt dort einen Tag über 30 Grad. Und das hat sich allein in diesen 35 Jahren, in denen wir messen, schon verdoppelt.

Hildegard Vogel: Ja, da muss ich auch wirklich sagen Du hast das Jahr 2003 angesprochen als erstes Jahr, was so extrem heiß war und auch so viele Tage über 30 Grad hatte. Ich glaube, das werde ich auch nie vergessen, dass das 2003 war. Weil dieses Jahr hat sich wirklich in mein Gedächtnis eingebrannt. Ich habe mit meiner Lerngruppe für die Abschlussprüfung gelernt und es waren gefühlt alle im Freibad oder an der Isar außer unser Semester. Und wir sind mit der Bierbank im Schatten hinterher gezogen und haben mit Füßen im Wassereimer gelernt. Und wir konnten uns nicht erinnern, dass wir jemals einer von uns so viele heiße Tage am Stück erlebt hat. Und jetzt bin ich ein bisschen beruhigt. Es lag nicht nur am Prüfungsstress, dass uns so heiß war, sondern es war nachweislich das erste Jahr, wo es so oft so heiß war.

Laura Wachtveitl: Ja, genau. Auf jeden Fall. Ich hatte tatsächlich auch so ein Erlebnis. Bei mir war es das Jahr 2015, da hatte ich meinen Motorsägenlehrgang an der Waldbauernschule in Kelheim, und zwar im August bei 35 Grad. Und ich meine, man schwitzt ja sowieso schon, wenn man Bäume umschneidet, aber bei 35 Grad, also da waren die Klamotten schon echt gut durchgeschwitzt.

Hildegard Vogel: Ja, da hilft auch das kühlende Waldklima nicht mehr, wenn man in einer kompletten Schnitenschutzmontur Motorsägenkurs hat. Aber also wir beim Lernen, du beim Motorsägenkurs: Ihr könnt wirklich eindeutig feststellen mit euren Daten und zwar ohne wenn und aber. Eure Daten zeigen eindeutig ja, das Klima ändert sich in Bayern nachhaltig.

Laura Wachtveitl: Genau

Hildegard Vogel: Jetzt sind das ja wirklich total wichtige Daten, auch valide Daten und das über 35 Jahre. Mit gleichen Methoden genommen können sich diese Daten auch andere Leute, also außerhalb der LWF anschauen und benutzen?

Laura Wachtveitl: Klar, wir freuen uns immer über Interesse an unseren Daten. Wir geben uns ja sehr viel Mühe bei der Aufnahme und bei der Weiterverarbeitung und da geben wir die Daten natürlich auch gerne weiter. Wir kriegen auch echt immer wieder viele Datenanfragen. Seit wir das aufnehmen, waren es schon über 1000 Datenlieferungen, die wir für Interessierte oder vor allem Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler abgeliefert haben. Wir erstellen auch ganz viele Veröffentlichungen, also aus dem ganzen WKS-Team.

Das bin ja nicht nur ich. Ganz maßgeblich sind da der Stefan Raspe und der Lothar Zimmermann dabei. Die schreiben wirklich für jede LWF aktuell einen Witterungs- und Bodenfeuchtereport, wo quasi die Wetterereignisse der letzten Wochen und Monate nochmal zusammengefasst sind. Dann gibt es auch immer wieder speziellere Auswertungen, zum Beispiel eben zu den Stoffeinträgen oder wie sich die Waldernährung über die Zeit verändert hat oder eben auch das Wachstum. Wir erstellen auch standardmäßig immer Grafiken, gerade auch so zum Bodenwasservorrat, die man sich kostenlos runterladen kann und die auch von den Ämtern immer mal wieder nachgefragt werden, weil sie die gerne mal für Vorträge verwenden. Dann, das hattest du vorhin mit dem Walddürremonitor auch schon erwähnt fließen unsere Daten auch in viele hauseigene Produkte ein. Eben, zum Beispiel diesen Wald Dürremonitor oder auch unser bayerisches Ortsinformationssystem. Und wir machen auch immer wieder Führungen an den Klimastationen mit, zum Beispiel Forschungsgruppen. Und die Klimastationen dienen tatsächlich auch so ein bisschen als Sammelpunkt für Forscherinnen und Forscher, denn die können sich dort im Umfeld von unserer Messstation, also das, was wir eben eingezäunt haben, wo die Messgeräte draufstehen, können, die sich im Umfeld ansiedeln und ihre Forschungsprojekte durchführen. Und das bietet einfach den Vorteil, dass sie nicht nur die Daten aus ihren Forschungsprojekten erheben, sondern eben auch auf unsere 35-jährige Messreihe an den Waldklimastationen zurückgreifen können. Und auch das wird immer wieder nachgefragt. Ich habe zum Beispiel dieses Jahr erst eine afrikanische Forscherin geführt und ihr zwei unserer Flächen gezeigt. Die hat dort für ein britisches Projekt Bodenproben genommen, um die Mykorrhiza, also die Symbiose zwischen Pilzen und Pflanzen, zu untersuchen. Und diese internationale Vernetzung kommt eben auch durch unsere Dachorganisation. Sag ich jetzt mal, das ist das ICP-Forest, das sogenannte Programm zur Überwachung der Effekte von Luftschadstoffen auf Wälder. Und diese Klimastationen gibt es in ganz Europa und dort werden nach einheitlichen Standards eben diese Parameter erfasst. Und es werden dann auch immer wieder europaweit die Daten ausgewertet und unsere bayerischen Daten fließen da eben mit ein. Und wir hatten jetzt tatsächlich auch schon eine Anfrage. Also vielleicht gibt es die Klimastation auch bald über Europa hinaus. Denn im Sommer wird uns ein brasilianischer Wissenschaftler besuchen, der eben auch Interesse hat, bei ihm zu Hause so eine Klimastation aufzubauen.

Hildegard Vogel: Okay, das heißt, Bayern hat den nächsten Exportschlager, nämlich die Waldklimastationen. Wir sind gespannt, ob es demnächst auch in Brasilien im Regenwald vielleicht Waldklimastationen gibt und ihr dann mal eine Exkursion nach Brasilien machen dürft. Ich weiß aber nicht, ob das der Haushalt der LWF das Hergeben würde. Aber Laura war es auf jeden Fall das bedeutet: Eure Daten sind nicht nur für die LWF, sondern eure Daten helfen der Forstpraxis, weil sie in ganz viele Tools für die Forstpraxis einfließen. Und sie helfen natürlich allen Waldforscherinnen und sie helfen auch Forschenden in anderen Fachrichtungenrichtungen. Das heißt, eure Daten sind total wichtig, auch über den Rand und von LWF und Bayern und Wald hinaus. Das bedeutet aber auch einen wahnsinnig hohen Aufwand, den ihr betreibt. Also an Menschen, an Mitteln und an Methoden. So, jetzt sind

irgendwie die Staatskassen leer und wir alle merken das. Was sind denn deine drei stärksten Argumente, warum die Waldklimastationen bei uns in Bayern unbedingt auch die nächsten 35 Jahre weitergeführt werden sollten?

Laura Wachtveitl: Also das erste wäre auf jeden Fall schon mal allein die Fortführung dieser langen Messreihe, denn das ist in der Forschung schon was Besonderes. Also wir haben das zwar schon im forstlichen Ertragswesen zum Beispiel, da habe ich vorhin erst einen Vortrag gehört. Aber gerade diese Reaktionen und die Einflüsse, die auf den Wald treffen, also da ist es schon einzigartig und im Vergleich zum Beispiel zu so einem drei oder 5-jährigen Forschungsprojekt, da werden natürlich auch viele Daten erhoben und vor allem sehr gezielt zu den genauen Fragestellungen erhoben, aber eben nicht über diese Dauer. Und da können unsere Daten einen sehr, sehr wichtigen Beitrag leisten.

Hildegard Vogel: Ja, das habe ich auch schon gehört. Also jetzt gerade auch mit Wolfgang Stöger habe ich über die Bundeswaldinventur gesprochen, die ja auch schon im zehnjährigen Rhythmus schon ganz, ganz lange bundesweit gemacht wird und das ein Fazit war da auch: Also, langfristige, valide, mit gleichen Methoden an gleichen Standorten durchgeführte Messreihen ist das Gold der Forschung.

Laura Wachtveitl: Genau so kann man es sagen.

Hildegard Vogel: Also haben wir 17 Goldgruben in Bayern stehen.

Laura Wachtveitl: Auf jeden Fall. Genau. Es gibt aber noch mehrere Argumente. Also auf jeden Fall auch, dass unsere Daten eben als Basis für sehr viele Modelle dienen. Zum Beispiel eben unsere Wasserhaushaltsmodelle, die wir für den Walddürremonitor für unser Standortinformationssystem brauchen. Denn für den Wasserhaushalt von dem Waldbestand ist zum Beispiel die Blattmasse auch sehr entscheidend. Denn je mehr da drauf ist auf diesem Boden, auf diesem Standort, desto mehr Wasser wird auch verbraucht von den Bäumen. Und die Blattmasse, die kennen wir zum Beispiel anhand der Aufnahmen an unseren Waldklimastationen und zum Beispiel auch anhand unserer Streudaten. Und als letztes Argument muss man auf jeden Fall auch noch anführen, dass unsere Waldklimastationen uns helfen, einfach ein besseres Verständnis für das ganze Ökosystem, die Zusammenhänge, die dort ablaufen und auch die Reaktionen des Ökosystems zu erforschen und zu verstehen. Vielleicht mal ein Beispiel: Also sagen wir mal, der Stickstoffeintrag erhöht sich über die Zeit. Das führt zu Veränderungen in der Bodenvegetation, denn viele Pflanzen können mit diesem höheren Stickstoffeintrag gut umgehen und wachsen umso mehr. Zum Beispiel die Brombeere. Zum Leidwesen aller Waldbesitzer und andere Arten verschwinden aber stattdessen und das sehen wir an der Veränderung der Bodenvegetation und gleichzeitig, wenn zum Beispiel die Vegetation und auch alle Bäume und sonstige Pflanzen, die da draufstehen, gesättigt sind mit Stickstoff, was wir dann in der Waldernährung auch wieder messen, dann kommt es zu höheren Austrägen, denn irgendwo muss der Stickstoff ja hin und das sind ja nur die erwarteten Reaktionen. Aber durch diese ganzheitliche Erfassung von Waldökosystem sehen wir vielleicht auch

irgendwann mal unerwartete Reaktionen, die wir sonst vielleicht so gar nicht gekannt haben und die wir erst noch kennenlernen müssen. Und das ist ja auch das Schöne, dass wir nach wie vor immer viel über den Wald lernen können.

Hildegard Vogel: Und damit schließt sich der Kreis auch zum Anfang, Laura. Weil wir am Anfang ja festgestellt haben, dass die Waldklimastationen ja viel mehr Daten erheben als Klimadaten, sondern eigentlich komplexe Daten und die Vernetzung im Waldökosystem helfen, besser zu verstehen und dazu wichtige Daten zu liefern. Und das wird ja im Klimawandel immer wichtiger werden, dass wir verstehen, wie wirkt sich der Klimawandel auf einzelne Parameter aus und wie wirkt sich das aus, wenn sich ein Parameter in einem komplexen System ändert? Das hat ja auf alles Auswirkungen. Und die Waldklimastationen helfen uns einfach in der Vergangenheit und auch in der Zukunft das Waldökosystem besser zu verstehen.

Laura Wachtveitl: Genauso ist es, ja.

Hildegard Vogel: Laura, damit sind wir am Ende unseres Forstcastes. Vielen Dank für die Einblicke, was diese unterbewerteten Waldklimastationen alles tun. Ganz zum Schluss noch eine persönliche Frage, das frage ich jeden Gast in meinem Forstcast. Weil wir alle machen unseren Beruf mit großer Leidenschaft. Und ich kenne dich ja nun auch schon eine ganze Weile. Also, du bist auch hier bei uns Forscherin aus Leidenschaft und du verbringst auch Zeit im Wald und nicht nur im Büro mit deinen Datenbanken. Und du hast bestimmt schon mal eine Situation erlebt, privat oder auch an der Arbeit, wo du im Wald entweder lachen, schmunzeln oder nachdenken musstest. Und jetzt stell dir mal vor, Laura, du bist eine alte Dame. Du sitzt in einem schönen Ohrenbackensessel am prasselnden Kaminfeuer, hast eine Tasse heißen Tee in der Hand, um dich herum eine Schar Enkelkinder, und deine Enkelkinder fragen dich Oma Laura, erzähl uns deine beste Waldgeschichte. Was würdest du deinen Enkelkindern erzählen?

Laura Wachtveitl: Ja, okay, also es gibt natürlich da schon viele witzige Geschichten, wenn man irgendwie durchs Unterholz stapft und illegale Nacktbader erwischt. Aber für meine Enkelkinder würde ich mir tatsächlich immer eine Geschichte oder ein Erlebnis aus meinem eigenen Wald überlegen. Oder von dem erzählen. Zum Beispiel, ich habe selbst Wald und das sind die Hauptbaumarten drin, also Kiefer, Buche, Eiche und Fichte. Aber ich habe eben nach und nach auch ein paar Elsbeeren entdeckt, die dort einfach auf natürliche Weise gekommen sind und haben sich irgendwie durchgekämpft. Die sind zwar krumm und schief, aber das ist völlig egal. Ich habe sie jetzt einfach freigestellt, denn die Elsbeere ist ein sehr besonderer Baum. Also es ist ein heimischer Baum, aber eher seltener. Und sie hat gute Chancen im Klimawandel und ich habe sie jetzt freigestellt und die Naturverjüngung ein bisschen geschützt. Und ich habe jetzt kostenlose Elsbeeren in meinem Wald. Und mit 80 kann ich dann vielleicht nicht nur davon erzählen, sondern ich kann sie auch gleich noch herzeigen.

Hildegard Vogel: Ja, dann machst du mit deinen Enkelkindern, schnappst dir die geht aus dem Kaminzimmer raus und dann geht ihr in den Wald und dann kannst du ihnen 80-jährige, wunderschöne Elsbeeren an ungewöhnlichen Standorten zeigen.

Laura Wachtveitl: Genau.

Hildegard Vogel: Ja. Das zeigt mir mal wieder Försterin zu sein und Waldforschung zu machen. Es ist mehr wie ein Beruf, den man von 9 bis 17 Uhr macht. Das ist einfach eine Berufung, den man mit viel Leidenschaft macht. Danke, Laura, für dieses inspirierende Gespräch. Danke auch für die Einblicke, was ihr in ein Waldklimastationen macht, dass ihr viel mehr macht wie Weltklima untersuchen, sondern dass eure Daten uns allen helfen, das Waldökosystem noch besser zu verstehen.

Laura Wachtveitl: Gerne.

Hildegard Vogel: Wer von euch jetzt tiefer in das Thema eintauchen will, der findet weitere Infos und Links zum Thema in den Shownotes. Hat euch die Folge gefallen? Dann empfiehlt uns weiter und lasst gerne eine Bewertung da. Fünf Sterne heißt: Wir haben unser Waldwissen für euch kompakt, klar und konkret auf den Punkt gebracht. Ihr wollt mehr Waldwissen? Kein Problem. Dann lasst uns ein Abo da. Besucht unsere Webseite unter lwf.bayern.de oder folgt uns auf LinkedIn. Wenn ihr Fragen zu einem bestimmten Waldthema habt, dann schreibt mir einfach eine Mail an socialmedia@lwf.bayern.de. Hier an der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft finde ich bestimmt die passende Fachfrau oder den passenden Fachmann, der eure Waldfrage beantworten kann. Das war's für heute. Wir hören uns nächsten Monat wieder zu einer neuen Folge von Forstcast, eurem Waldpodcast.

Alex aus dem Off: Pssst, jetzt kommen die Outtakes.

Hildegard Vogel: Ready? So. Fangen wir an!

Laura Wachtveitl: Es gibt auch Unterschiede. Unterschiede beim Niederschlag.

Hildegard Vogel: Laura, das hört sich echt spannend an und es hört sich lieb.

Laura Wachtveitl: Bayerisches Standortinformationssystem.

Hildegard Vogel: ja, ehm. Und es hört sich für mich so an! Nein.

Laura Wachtveitl: Aufführen, anführen. Nochmal.