

Immer wieder dienstags

Wenn die Waldklimastation ruft



Stefan Donath, Ranger im Nationalpark Berchtesgaden und Probennehmer der dortigen Waldklimastation, auf den Weg zur Arbeit

Foto: D. Köhler, LWF

Desirée Köhler

An den Standorten der Waldklimastationen werden bereits seit 1991 Umwelteinflüsse und ihre Wirkungen auf den Wald gemessen. Jeden Dienstag sind die Probennehmer vor Ort. Sie gewinnen Wasser- und Streuproben für die Analysen im Labor und kontrollieren die Messeinrichtungen im Sommer wie im Winter.

An diesem Dezembermorgen ist der Himmel grau bedeckt, über Nacht hat es geschneit, nur noch vereinzelt fallen Schneeflocken vom Himmel. Es ist ganz still um uns herum – kein Laut ist zu hören,

kein Windhauch zu spüren. Doch dann unterbricht ein Rauschen die Stille, gefolgt von einem anschließend dumpfen Schlag. Gerade hat sich ein dickes Schneepaket von einem der Fichtenäste gelöst und ist zu Boden gefallen. Wir sind auf dem Aufstieg zur Waldklimastation Berchtesgaden an der Nordflanke des Watzmanns. Es ist kein Spaziergang, vor allem im Winterhalbjahr. Mit aufgelegten Schneeketten waren wir zuvor so weit wie möglich über eine Forststraße den Berg hinaufgefahren. Auf 1.200 Metern Meereshöhe geht es jetzt nur noch über schmale Wanderwege weiter. Diesen Weg legte auch die Multi-Karawane mit Lastsäcken im Jahr 1991 zurück, als die Messstation errichtet wurde. Mit Leichtigkeit und scheinbar mühelos geht Stefan Donath mit seinen Tourenski voraus und blickt immer wieder zurück, nicht dass ich den Anschluss verliere. Ich darf heute Stefan begleiten, möchte mir ein Bild von den Waldklimastationen – kurz WKS genannt – machen. Was liegt da näher, als gleich mal mit der höchstgelegenen WKS in Deutschland anzufangen.



Ausblick oberhalb
der Waldklimastation
in 1.500 m Höhe

Foto: D. Köhler, LWF

Ein Viertel Jahrhundert mit der WKS auf Du und Du

Das erste Mal mit Schneeschuhen unterwegs und das in den Bergen ist für mich schon eine kleine Herausforderung. Lächelnd wartet Stefan auf mich, um mir den Gipfel des Kleinen Watzmanns zu zeigen, der gerade hinter uns zwischen den Wolken auftaucht und gleich wieder von ihnen umhüllt wird. Stefan Donath ist Ranger im Nationalpark Berchtesgaden und betreut seit fast 27 Jahren die WKS Berchtesgaden. Jeden Dienstag kontrolliert er die Messinstrumente und nimmt Proben vom Niederschlagswasser, der Bodenlösung oder der Streu, welche anschließend an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) analysiert und ausgewertet werden. Wenn er mal verhindert ist, unterstützt ihn meist sein Kollege Josef Egger. Wir treten zwischen den schneebedeckten Fichten heraus und sehen vor uns die Mitterkaseralm – fast ist es geschafft. Auf einer kleinen Freifläche am Rande der Kernzone des Nationalparks auf 1.500 Meter Meereshöhe haben wir die Freifläche der Waldklimastation erreicht. Im Schnee sind kaum Spuren zu erkennen, außer unseren eigenen noch ein paar tief eingesunkene Schritte eines Wanderers, der in der letzten Nacht wohl im Winterraum des Watzmannhauses nur 430 Höhenmeter oberhalb übernachtet haben muss. Der eigentliche Wanderweg ist unter den 40 cm Neuschnee nicht mehr zu erkennen. Auch der Watz-

manngipfel ist heute durch dichte graue Wolken und den Hochnebel verdeckt. Dafür ist die Aussicht ins Tal einfach perfekt. Zwischen den kahlen Lärchenspitzen hindurch erstrecken sich im Hintergrund die österreichischen Alpen. Rechts sieht man den Obersalzberg und vor uns im Tal durch einen Nebelschleier verdeckt liegt Berchtesgaden.

Ein ungleiches Paar – aus zwei mach eins

Die meteorologische oder Freiland-Messstation liegt direkt vor uns. Hier werden die wichtigsten Wetterdaten erfasst, die auch auf das Kronendach des Waldes einwirken (z. B. Temperatur, Niederschlag, Strahlung, Windrichtung und Windgeschwindigkeit). Die Messfläche auf der Lichtung ist in angemessenem Abstand von einzelnen Fichten und Lärchen umgeben. Aus dem Schnee ragen noch die Zaunpfosten für die Einzäunung zum Schutz vor dem Weidevieh im Sommer hervor. Die dazugehörige Bestandesmessfläche liegt nur ein paar Höhenmeter den Berg hinauf im angrenzenden Lärchenbestand. Die räumliche Nähe sowie eine vergleichbare Höhenlage und Geländeformation gewährleisten den inhaltlichen Zusammenhang der Messungen auf der Freifläche und im Waldbestand. Freilandmessstelle und der Waldbestand bilden zusammen die »Waldklimastation« des Forstlichen Monitorings.

Tagesaktuelle Daten per Satellit

Viele der aufgebauten Messeinrichtungen sind durch die hohen Schneeberge kaum noch zu erkennen. Mit gezielten Schritten spurt Stefan den Weg zu den einzelnen Instrumenten. Dann zieht er eine kleine Lawinenschaufel aus seinem Rucksack und befreit die einzelnen Messgeräte von ihren Schneehauben. Vor allem die Solarpanels sind wichtig, da diese die notwendige Energie für den Betrieb der gesamten Station bereitstellen – einen Stromanschluss gibt es hier nicht. Als Nächstes ist die Überprüfung des Elektronikschrankes samt dem Modul für die Datenübermittlung dran. Im Schrank sind zahlreiche bunte Kabel miteinander verbunden und enden in einem Datenlogger. Dieser zeigt nicht nur den aktuellen Batteriestand an, sondern auch Datum, Uhrzeit und einzelne Messwerte. »Aktuell sind es minus 3,2 °C«, liest Stefan beim Durchblättern der Anzeige vor. »Früher wurden alle Messdaten auf einem Datenträger gespeichert und mussten anschließend an die LWF zum Auslesen geschickt werden. Erst dann konnte man Auswertungen zum Beispiel zu aktuellen Wetterereignissen machen. Heute werden die Daten direkt und tagesaktuell per Satellit übermittelt.« Durch die schnelle Datenübertragung können aktuelle Witterungsdaten an allen Waldklimastationen in Bayern über die Internetseite der LWF abgerufen werden. WKS-Online zeigt in einer interaktiven Karte die Temperaturen, Witterungsverläufe, Niederschläge und Bodenfeuchteparameter der letzten 14 Tage.

Die Reinigung der Solarpanels gehört genauso zu den Aufgaben eines WKS-Probennehmers wie der prüfende Blick in den Elektronikkasten.

Fotos: D. Köhler, LWF



Verschiedene Niederschlagsmessungen auf einer Fläche

Wir gehen weiter – zur Niederschlagswaage. Durch die Umstellung auf eine elektronische Messung und direkte Datenübermittlung muss die Waage nur noch vom äußeren Schnee befreit werden. »Es ist eine erhebliche Erleichterung in der wöchentlichen Arbeit an der Station. Früher musste die Waage und deren Inhalt erst aufgetaut werden, sonst konnte man die Schrauben nicht lösen und die Niederschlagsmenge nicht bestimmen.« Auch der Totalisator, der die gesamte Niederschlagsmenge in den Wintermonaten ermittelt und an den Bergstationen lediglich zur Absicherung der Messergebnisse aus der Niederschlagswaage dient, wird anschließend vom Schnee befreit. Durch die Gefrierschutzlösung aus Calcium-Chlorid kann der Niederschlag darin auch über einen längeren Zeitraum gesammelt werden. Hier findet die Messung der Menge allerdings erst in der kommenden Woche statt, denn für dieses Messinstrument wurde ein vierwöchentlicher Probenahmeturnus festgelegt. Nicht nur die Menge, sondern auch die inhaltlichen Bestandteile des Niederschlags werden an den Waldklimastationen gemessen. Dafür sind auf der Freifläche und auch im Bestand mehrere Depositionssammler aufgestellt. Die Sammler stecken senkrecht in einfachen roten KG-Rohren ungefähr einen Meter über den Boden. Stefan zieht geübt den Behälter aus dem Rohr heraus. Er schraubt den oberen Teil des Behälters vorsichtig ab, so dass kein Schnee im Trichter und der Schneehaube verloren geht. »Durch das eingesetzte Sieb im Trichter, das grobe Verunreinigungen auf fängt, rutscht der Schnee meistens nicht automatisch nach unten weiter.« Heute befindet sich nur eine geringfügige Schneemenge im darunterliegenden Sammler. Auf diesem Teil des Behälters ist ein

großes »F« zu erkennen. »F steht für Freiland, denn die Buchstaben auf den Sammlern dienen der Unterscheidung zwischen der Freiland- und Bestandesmessung«, wie Stefan ergänzt. Dann tauscht er den gefüllten Sammler mit einem leeren Depositionsbehälter aus. Doch dazu später mehr. Bevor er den leeren Sammler wieder zurück stellt, streift er mit den Fingern die letzten Schneereste von der Innenseite des KG-Rohrs. »Die Sammler rutschen oft tief in die Rohre hinein und man kann sie – vor allem im Winter – wenn sie angefroren sind, nur schwer herausziehen.« Aus diesem Grund kam er zusammen mit den Technikern der Messnetzbetreuung von der LWF auf die Idee, eine Art »Stopper« einzubauen. Unterhalb des Depositionssammlers verläuft nun quer durch jedes Rohr eine Schraube.

Die »Lärchen«-WKS – einzigartig in ganz Europa

»Was sagen eigentlich die vielen Bergwanderer vom Watzmannhaus zu der Station, an der sie ja so nahe vorbeigehen?« Auf meine Frage antwortet Stefan ganz stolz: »Die interessiert das hier sehr. Sie fragen oft nach und finden es gut, dass wir hier sind. Zerstört wurde auch noch nie etwas. Und auch die Tournegeher im Winter nehmen Rücksicht.«

Aber schon geht's wieder weiter – auf der Freilandmessfläche sind wir fertig mit den Probenahmen. Der kurze Aufstieg zur Bestandesmessfläche ist nicht so einfach. Das Gelände wird immer steiler und unwegsamer. Abseits des Weges muss man sich bei jedem Schritt konzentrieren, um einen sicheren Stand zu finden. Unter dem Schnee ist der Boden von Felsgeröll übersät, dazwischen tiefere Klüfte. Schon im Sommer ein »Kniebrecher«. Unser Ziel ist der 190 Jahre alte und tief bestockte Lärchenbestand. Nur einzelne Fichten und eine spärliche Fichten-Naturverjüngung sind noch zu erkennen.



Die Depositionssammler auf der Freifläche wie auch im Waldbestand werden jede Woche beprobt. Foto: D. Köhler, LWF



Stefan befreit die Niederschlagswaage von ihrer äußeren Schneehaube. Foto: D. Köhler, LWF



Im Winter Routine: Die Depositionssammler müssen vom umliegenden Schnee freigeschaufelt sein, um das Verschieben der Sammler möglichst zu vermeiden. Foto: D. Köhler, LWF

Diese Fläche ist ebenfalls von Zaunpfählen umstellt als Schutz vor dem Weidevieh in den Sommermonaten. Ein Zaun ist aber auch hier nicht zu erkennen. Der ist nur während der schneefreien Zeit gespannt. »Es gab viele Versuche mit einem normalen Zaungeflecht, aber immer wurde der Zaun durch den Schnee umgedrückt und musste jedes Mal neu aufgestellt werden«, erzählt Stefan und fährt fort: »Aus diesem Grund sind beide Messflächen in den Wintermonaten nicht mehr gezäunt, obwohl dies eigentlich zum Standard einer Waldklimastation gehört.« Am heutigen Termin der Probenahme werden ausschließlich die Sammler der Bestandesdeposition und die Humuslysimeter geleert. Auch hier müssen die Depositionssammler erst großzügig freigeschaufelt werden. Durch den Druck der Schneemassen auf die KG-Rohre stehen die Sammelbehälter nicht mehr alle senkrecht und müssen dann später wieder gerade aufgerichtet werden. Insgesamt werden drei Depositionssammler im Bestand ausgetauscht, zusätzlich zu dem einzelnen auf der Freilandfläche. Stefan zieht auch hier jeden einzelnen Sammler heraus und versucht, ohne größere Verluste den Sammelbehälter auszutauschen.

Leere Behälter rauf – volle runter vom Berg

Für eine Beprobung des Niederschlags auf dessen stoffliche Zusammensetzung benötigt das Labor an der LWF eine flüssige Probe von mindesten 100 ml. Stefan tauscht deshalb die Sammelbehälter komplett aus, denn der gesammelte Schnee in den einzelnen Behältern muss erst aufgetaut werden. Er trägt also neue gereinigte Behälter im Rucksack mit zur Station hinauf und nimmt anschließend die mit Schnee gefüllten Behälter wieder mit hinunter. An seiner Dienststelle in der Nationalparkverwaltung werden die Proben langsam aufgetaut. Anschließend wird auch hier die gesammelte Wassermenge ermittelt und der Wert in einen Probenlaufzettel eingetragen. Von der LWF werden dafür jeden Monat große graue Kisten mit mehreren vorbedruckten Probeflaschen, Streuprobentüten und den benötigten Laufzetteln an alle Probenehmer verschickt. Nach dem Abfüllen



Kiste mit den Sammelbehältern, in die die Humuslösung aus den Humuslysimetern geleitet werden. Foto: D. Köhler, LWF

der Proben in die jeweils dazugehörigen Flaschen werden diese kühl gelagert und bis zum monatlichen Abholtermin der Kiste aufbewahrt. Dadurch werden stoffliche Veränderungen in den Proben weitgehend vermieden. Die Kühlkette wird bis zur Analyse im Labor aufrechterhalten.

Unterirdische Wasserproben, so das Wetter will

Nach der Beprobung der Deposition geht Stefan mit seinen Tourenski gezielt auf eine der Lärchen im Bestand zu, bleibt vor dem Stammfuß stehen und beginnt mit seiner Schaufel im Schnee ein Loch zu graben. Nachdem er den ersten Schnee beiseitegeräumt hat, entdeckte ich eine kleine weiß-graue Kiste am Boden. Nichts deutete darauf hin, dass sich hier eine Kiste befindet. Die langjährige Erfahrung von Stefan bei Eis und Schnee machen sich bei vielen kleinen Handgriffen bemerkbar. In der Kiste stehen zwei Sammelbehälter. Diese sind mit Auffanggefäßen unter der Humusaufgabe des Bodens über Schläuche verbunden. Das im Boden versickernde Wasser läuft dabei durch die Humusschicht, wird von einem Humuslysimeter aufgefangen und in die Sammelbehälter geleitet. Als Stefan die Behälter aufschraubt, stellt er fest, dass es mit der Probenahme an diesem Tag wohl nichts wird. Die Wassermenge in den Sammelbehältern ist komplett gefroren, sogar an einem der Zulaufschläuche ist ein kleiner Eiszapfen zu erkennen. Auch im Humus des Waldbodens ist das Wasser zurzeit gefroren. Wann die nächste Probenahme möglich ist, wird sich zeigen.

Vom Wachstum bis zum Aussehen der Bäume

Ich möchte wissen, welche Aufnahmen neben Deposition und Humuslösung auf der Bestandesfläche noch gemacht werden, denn man erkennt zum Beispiel an allen Lärchen der Messfläche Maßbänder in etwa 1,3 Metern Höhe. »Das sind Permanenteumfangmessbänder. Damit wollen wir die Durchmesseränderung jedes Baumes von Woche zu Woche dokumentieren. Bedingt durch physikalische Einflüsse wie Quellen und Schwinden von Holz und Rinde, aber auch durch physiologische Einflüsse wie

eine Veränderung des Saftstroms können die Werte sogar auch mal abnehmen«, weiß Stefan zu berichten.

Dann holt Stefan aus einer großen grünen Kiste mehrere Zettel hervor. Er zeigt mir eine Liste für die Umfangmessungen und eine für die phänologischen Phasen einzelner Bäume sowie für den gesamten Bestand. »Während des gesamten Jahres dokumentiere ich darin die Zeitpunkte und die Ausprägungen für Blatt- und Nadelentfaltung, für Blüte, Blattverfärbung und für den Blattfall. Aktuell sind bei der Lärche schon alle Nadeln abgefallen, deshalb gibt es diese Woche nichts zu berichten. Und auch das Sickerwasser in den verschiedenen Tiefenstufen beproben wir heute nicht. Wie bei dem Totalisator auf der Freifläche findet da eine Probennahme nur alle vier Wochen statt«.

Sicherheit hat oberste Priorität

Bevor es dunkel wird, sollten wir uns auf den Weg nach unten machen. Auch der Abstieg birgt einige Risiken. Stefan prüft die Schneeverhältnisse und schätzt die Gefahr von Lawinen vor Ort ein. Er hatte schon einmal einen schweren Arbeitsunfall und trägt deshalb jetzt einen besonderen Piepser, einen »Spot Satellit«. Mittels eines Notfallknopfs kann er jederzeit einen Notruf absetzen, wodurch die Rettungsleitstelle in Traunstein alarmiert und sein genauer Standort übermittelt werden. »In den Bergen ist viel Erfahrung notwendig, besonders im Winter. Jeden Dienstag in der Frühe rufe ich den Lawinenlagebericht auf der Homepage des Lawinenwarndienst Bayern ab«, erklärt er mir. Sein Blick schweift noch einmal über die Baumkronen bis hinunter ins Tal. Dann packt er seinen Rucksack, lächelt mich an und fährt mit seinen Tourenski voraus.

WKS Berchtesgaden – »Referenzstandort mit Reinluftcharakter«

An der Wimbachbrücke im Tal endet unsere Tagesreise zur Waldklimastation Berchtesgaden – ein Ort, der nicht nur wegen seiner faszinierenden Natur und dem heutigen Erlebnis etwas Besonders ist. Die Belastung durch Luftschadstoffe ist hier so niedrig wie an keiner anderen der 19 bayerischen Waldklimastationen oder einer anderen Intensivmessstation im bundesweiten forstlichen Umweltmonitoring. In Berchtesgaden sind die Werte ausgezeichnet: Die Station reicht fast an die Reinluftgrenze heran. Aber nicht nur die Schadstoffeinträge und ihre Wirkungen interessieren die LWF, die die Waldklimastationen seit über 25 Jahren betreibt. Im Fokus stehen auch die Folgen des Klimawandels für den Wald und seine Baumarten. Denn auch da ist der Bergwald und seine artenreiche Fauna und Flora eine eigene Welt.



Stefan Donath ist seit 1988 Ranger im Nationalpark Berchtesgaden. Der gelernte Schreiner kennt sich aber auch mit meteorologischen Stationen bestens aus. 22 Jahre lang kümmerte er sich um die 25 Wetterstationen des Deutschen Wetterdienstes in diesem Gebiet bis zu deren Automatisierung. Seit 1991 betreut er die Waldklimastation Berchtesgaden für die LWF. Seine Hauptaufgabe ist neben der Mitarbeit im Borkenkäfermonitoring die Kontrolle sowie der Unterhalt von Steigen und Hinweisschildern. Zusätzlich kommt er noch verschiedenen Naturschutzaufgaben nach.

Seit Beginn der Messungen an der Waldklimastation kann die LWF auf eine erfolgreiche Zusammenarbeit mit der Nationalparkverwaltung Berchtesgaden zurückblicken. Jede Woche ist Stefan Donath wie seine Kolleginnen und Kollegen an den anderen Stationen unterwegs. Sie nehmen Proben, überprüfen und reparieren die Messeinrichtungen. Wenn es um die Elektronik und die Datenübermittlung geht, kommen die Kollegen der LWF zur Unterstützung aus Freising. Den Spaß an seiner Arbeit kann man Stefan deutlich anmerken. Eigentlich ist es »seine Station«. Denn wie kein anderer erlebt er und kümmert er sich um sie, die WKS Berchtesgaden. Woche für Woche, Sommer wie Winter...

Autorin

Desirée Köhler ist wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung »Wald und Klima« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.
Kontakt: Desiree.Koehler@lwf.bayern.de



Zahlreiche Lärchen auf der WKS sind mit Permanentumfangmessbändern ausgestattet. Die periodischen Ableasuren offenbaren hier und da sogar negative Zuwächse. Foto: D. Köhler, LWF