



Forstliche Versuchs-  
und Forschungsanstalt  
Baden-Württemberg



# JAHRESBERICHT 2016





JAHRESBERICHT 2016



## INHALT

05 | Vorwort

06 | Aus dem Kuratorium

08 | Ein Blick zurück

16 | Die Wildkatze in den Rheinauen und am Kaiserstuhl

19 | Forschung als Grundlage für Rotwildkonzeptionen

21 | Monitoring von Schadorganismen in südwestdeutschen Wäldern

24 | Das Alt- und Totholzkonzept unter der Lupe

27 | Habitatbaumgruppen aus dem Blickwinkel von Produktionsverzicht und Arbeitssicherheit

30 | Zum Wachstum eingeführter Baumarten in Baden-Württemberg

33 | Die Rinde von Fichte und Tanne – dünner als gedacht

36 | 25 Jahre Ökosystemstudie Conventwald

40 | Fakten und Zahlen

## IMPRESSUM

### Herausgeberin / Bezug

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt  
Baden-Württemberg (FVA),  
Wonnhaldestr. 4, 79100 Freiburg,  
Tel.: 0761 / 40 18 - 0, [www.fva-bw.de](http://www.fva-bw.de)

### Redaktion

Dr. Kaisu Makkonen-Spiecker

### Gestaltung (Grafik / Illustrationen / Titelbild)

Matthias Wieber, Freiburg

### Druck

FVA



## VORWORT



Foto: T. Weidauer

In der Forschung besetzt die FVA immer mehr Forschungsthemen. In vielen Forschungsvorhaben arbeitet sie eng mit der Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen der Universität Freiburg zusammen. Auf nationaler Ebene bestehen Kooperationen mit anderen forstlichen Versuchsanstalten und Angewandten Hochschulen für Waldwirtschaft. Es bestehen aber auch zunehmend umfangreiche internationale Kooperationen beispielweise mit den Forschungseinrichtungen des seit 10 Jahren bestehenden forstlichen Dreiländereck-Forschungsnetzwerkes NFZ-forestnet, dem Europäischen Forstinstitut sowie im Rahmen des Internationalen Verbands Forstlicher Forschungsorganisationen IUFRO, dessen 125-jähriges Jubiläum 2017 in Freiburg begangen wird – organisiert von der FVA gemeinsam mit den NFZ-Institutionen aus Nancy, Freiburg und Zürich sowie der IUFRO.

Auf den folgenden Seiten fassen wir für Sie unsere wichtigsten Ereignisse und Aktivitäten des vergangenen Jahres zusammen, berichten in Form von Kurzbeiträgen über ausgewählte Projekte und liefern Ihnen einige der wichtigsten Zahlen und Fakten über die FVA.

Beim Durchschmökern der vorliegenden Lektüre wünsche ich Ihnen, liebe Leserin, lieber Leser, viel Freude, und natürlich die eine oder andere neue Entdeckung in den vielseitigen FVA-Aktivitäten.

Ihr

Prof. Konstantin Frhr. von Teuffel  
Direktor

Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser, als angewandt ausgerichtete forstliche Forschungseinrichtung ist es unser Ziel, der Praxis einen verwertbaren Erkenntniszugewinn auf dem Stand des Wissens und der Technik zur Verfügung zu stellen. Neben der Hauptarbeit an wissenschaftlichen Projekten und im Monitoring sind daher die Stabsaufgaben, Beratung sowie die Aufgaben im Bereich des Wissenstransfers ein wichtiger Teil der Tätigkeit von FVA-Beschäftigten. Auch im vergangenen Jahr beteiligten sich FVA-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler an Messen und Wäldtagen, organisierten Workshops und aktive Fortbildungen sowie präsentierten ihre Forschungsergebnisse als Gastreferierende auf Tagungen und Kongressen, aber auch in den FVA-Kolloquien und anderen von der FVA organisierten Veranstaltungen.



## AUS DEM KURATORIUM



Das Kuratorium

Foto T. Weidner

die mit diesem Forschungsschwerpunkt verbundene enge Zusammenarbeit der Abteilungen untereinander. Im Bereich Naturschutz wurden unter anderem „Natürliche und anthropogene lichte Wälder“ vom Kuratorium intensiv diskutiert. Die Diskussion zu naturschutzrelevanten Themen wird 2017 weiter vertieft.

Auch die nationale und internationale Zusammenarbeit sieht das Kuratorium als notwendig an, um sich in der wissenschaftlichen Landschaft zu positionieren und einen breiten Wissenstransfer zu gewährleisten. Ein Beispiel ist die Zusammenarbeit der FVA mit der europäischen Forest Technology Platform. Die Forest-based Sector Technology Platform (FTP) ist eine Forschungs- und Innovationsplattform für den Sektor ForstHolzPapier in Europa, die seit 2005 auf europäischer Ebene erfolgreich die Interessen des Sektors in der Forschungspolitik vertritt. Die FTP Deutschland gewährleistet als nationale Unterstützungsgruppe die Vertretung deutscher Interessen in der FTP sowie der Interessen des Sektors ForstHolzPapier in der deutschen Forschungspolitik. Die FVA ist hier durch den Direktor als Koordinator für Deutschland tätig und damit eine wichtige Akteurin an der Schnittstelle Forschung und Politik.

Ein kommender Meilenstein ist die Ausrichtung des 125-Jahre-Jubiläums der IUFRO – dem internationalen Verband forstlicher Forschungsanstalten – 2017 in Freiburg. Mit ihrem aktiven Beitrag im Forschungsnetzwerk Nancy-Freiburg

Zürich (NFZ) trägt die FVA nicht nur zur bundesweiten sondern auch zur Bedeutung der Waldforschung in Europa sowie über den Kontinent hinaus bei. Dies wurde vom Kuratorium als weiterer Beweis der guten Vernetzung der FVA mit der internationalen Waldforschung gewertet und dementsprechend begrüßt. Die Vorbereitungen zum Kongress, bei dem über 2000 Teilnehmende erwartet werden, laufen bereits auf Hochtouren.

Die traditionelle Herbstsitzung fand in einem bisher noch nie dagewesenen Rahmen statt und stand ganz im Zeichen der Strategie der FVA. Nachdem die FVA in der Halbzeit des strategischen Konzepts von 2014 bis 2018 angelangt ist, gab das neue Format der Infomärkte einen guten Überblick über den Stand der Umsetzung des bestehenden strategischen Konzeptes. Zusätzlich wurden Indikatoren der Forschungsschwerpunkte und bestehende Herausforderungen, die die FVA zu bewältigen hat, beleuchtet. Da die Veranstaltung sowohl für die Kuratorinnen und Kuratoren als auch für alle Mitarbeitenden der FVA konzipiert war, gab es ausreichend Möglichkeiten des gemeinsamen Austausches, der Diskussion oder Ideen- und Lösungsfindung. Auch für die Zukunft wünscht sich das Kuratorium einen regelmäßigen Austausch mit den Beschäftigten der FVA.

Diese sehr gelungene Veranstaltung ermöglichte es dem Kuratorium die Diskussion über eine Folgestrategie für die FVA zu führen. Flexibilität bei der Anpassung von Forschungsschwerpunkten an sich ändernde gesellschaftliche Rahmenbedingungen, bestmögliche Inwertsetzung der zahlreichen an der FVA erhobenen Daten, Wissenstransfer

und Kommunikation sind Beispiele für die strategischen Überlegungen. Die Jahresplanung als Grundlage des Arbeitsprogramms der FVA wurde von den Abteilungen ebenfalls präsentiert und vom Kuratorium befürwortet.

2017 sollen neben diesen strategischen Überlegungen auch die neu erarbeiteten Grundsätze der Datenpolitik der FVA dem Kuratorium vorgestellt und die Diskussion möglichst verbindlich abgeschlossen werden.

Abschließend möchte ich mich, auch im Namen meiner Kuratoriumskolleginnen und -kollegen herzlich für die offene und konstruktive Diskussion mit dem Direktor und den Abteilungsleitenden beziehungsweise sie vertretenden Kolleginnen und Kollegen bedanken. Wir hoffen, dass die externe Betrachtung und die Vorschläge des Kuratoriums für die FVA-Beschäftigten eine Gelegenheit sind, aktuelle und mögliche neue Wege zu evaluieren. Wir danken auch hier für die anregenden Gespräche und den Austausch mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der FVA.

Dr. Peter Mayer  
Vorsitzender des Kuratoriums



## EIN BLICK ZURÜCK

KONSTANTIN VON TEUFFEL UND KAISU MAKKONEN-SPIECKER  
 Direktion | kaisu.makkonen-spiecker@forst.bwl.de

Dem Regenreichtum im Frühjahr sei es gedankt, dass sich der Waldzustand 2016 gegenüber dem Vorjahr kaum verändert hat: Fichte und Tanne weisen wenig Veränderungen im Kronenzustand auf; Kiefer und Eiche haben sich leicht erholt; lediglich die Buche zeigt eine Verschlechterung des Kronenzustandes, was auf die wiederholt starke Fruktifikation und örtlich zusätzlich auf ein Spätfrostereignis zurückgeführt werden kann. Witterungsbegünstigt wurde ferner eine Borkenkäfer-Massenvermehrung von größerem Ausmaß verhindert; beigetragen dazu hat aber auch das intensive Borkenkäfer-Monitoring, das eine „saubere Bewirtschaftung“ der betroffenen Bestände ermöglichte. Waldschutzexpertise war auch unter anderem beim Eschentriebsterben und beim als Quarantäne-Schädling geltenden Asiatischen Laubholzbockkäfer gefragt. Dokumentiert ist alles in dem Waldzustandsbericht 2016, den die FVA im Auftrag des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (MLR) verfasst hat.

Nach den Ergebnissen der zweiten bundesweiten Bodenzustandserhebung, die Ende November publiziert wurden, hat sich auch die Säurebelastung seit der ersten Erhebung in den 1990er Jahren deutlich verringert. Auch die Schwermetallbelastung sei geringer geworden, während die Stickstoffeinträge weiterhin hoch seien.

2016 hat die FVA eine Halbzeitbilanz ihrer Strategie für 2014-2018 gezogen. Sie fällt insgesamt positiv aus: Als Partnerin für Wissenschaft, Praxis und Politik betreibt die FVA mit fachlicher Kompetenz Forschung in allen forstlich relevanten Bereichen. Sie ist national und international vernetzt und kooperiert in zahlreichen mit Drittmitteln finanzierten Projekten. Sie hat vertragliche Kooperation mit Rheinland-Pfalz (Waldschutz-Beratung und Schädlingsüberwachung); Bayern (Bayerisches Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht, ASP) und Luxemburg (Forschung Waldschutzgebiete). Sie hat auch umfangreiche Kooperationen im Rahmen des Internationalen Verbands Forstlicher Forschungsorganisationen IUFRO, dessen 125-jähriges Jubiläum 2017 in Freiburg mit einem wissenschaftlichen Kongress begangen wird. Die Organisationsarbeiten der FVA gemeinsam mit den forstlichen Forschungsinstitutionen der Dreiländereck-Kooperation NFZ-forestnet aus Zürich, Freiburg und Nancy sowie der IUFRO laufen in vollen Touren.

### Klimafolgenforschung

Im Forschungsschwerpunkt Klimafolgenforschung steht der Hauptfokus bis Ende des Strategiezeitraums 2018 auf den Auswertungskenngrößen Baumarteneignung und Vulnerabilität. Die abteilungsübergreifenden Arbeitsgruppen



Exkursion in der Schwetzingen Hardt mit Hans-Gerd Michiels (vorne)

Foto M. Rupp

werden dabei die Grundlagen der zu dynamisierenden Teilkriterien der Baumarteneignung erarbeiten. Diese Teilkriterien, beispielsweise Wachstumstrends, veränderte Mortalität und Belastung durch Trockenstress werden dann auf FVA-Ebene zusammengeführt. Damit wird eine unter Klimawandel dynamisierte Beurteilung der Baumarteneignung sowie eine Einschätzung der Vulnerabilität der baden-württembergischen Waldökosysteme gegenüber negativen Auswirkungen des Klimawandels ermöglicht.

In der landesweiten Bilanzierung der bisherigen Ergebnisse und Modellierungen der Klimafolgenforschung wurden die Baumarteneignungskarten aus dem Jahr 2010 und die Bonitätsveränderungen hinsichtlich Verschlechterungen und Verbesserungen flächenmäßig analysiert. Bei der Baumarteneignung wiesen alle vier beurteilten Hauptbaumarten eine deutliche Verschlechterung der Eignung bis 2050 auf. Am stärksten würde sich demnach die Eignung der Fichte verschlechtern. Auch bei Buche ist mit Verschlechterungen zu rechnen. Die Eignung der Traubeneiche würde sich am wenigsten verschlechtern; sie kann als relative Gewinnerin im Klimawandel betrachtet werden.

Zur Beurteilung der möglicherweise zu erwartenden Wachstumsveränderungen wurde ein klimadynamisiertes Bonitätsmodell angewendet, um Wachstums-Projektionen für die Jahre 2040, 2070 und 2100 für verschiedene SRES-Szenarien anzufertigen. Es zeigte sich, dass mit Wachstumseinbußen und Verlusten von Produktivität insbesondere in der 2. Hälfte des 21. Jahrhunderts und für die Szenarien A1B und A2 zu rechnen ist. Das Szenario B1 führt demnach überwiegend nicht zu Verlusten. Besonders stark betroffen könnten Buche und Fichte, etwas weniger stark auch Eiche sein, während sich die Produktivität von Douglasie und Kiefer nicht stark verändern würde. Die Weißtanne fiel als einzige Baumart durch eine klare, wenn auch absolut geringe Zunahme der Bonitäten auf.

Diesem Forschungsschwerpunkt ist auch das bundesweite Verbundprojekt „Waldhygienische Anpassungsstrategien für das steigende Potenzial von Schadorganismen in niederschlagslimitierten Regionen unter Berücksichtigung zunehmender Restriktionen“ unter Federführung der FVA zuzuordnen. Ziel des Projektes ist die Erarbeitung von Waldschutzkonzepten auf Grundlage ausgewählter



Floristische Aufnahmen: Therese Palm (links) und Maria Barbara Winter



Faunistische Aufnahmen: Felizitas Werwie



Beim Auszeichnen: Nora Magg

Regionen mit limitierten Niederschlägen und zunehmenden Restriktionen für anwendbare Waldschutzmaßnahmen. Mit der Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*) und den heimischen Eichen-Arten (*Quercus spp.*) stehen schwerpunktmäßig Baumarten im Blickpunkt, die sich einerseits durch eine breite ökologische Amplitude oder hohe Toleranz gegenüber den zu erwartenden Klimaänderungen auszeichnen und deren Bedeutung somit auch in der zukünftigen Waldwirtschaft gesehen wird. Andererseits zeichnen sich jedoch gerade für diese Baumarten Tendenzen ab, die auf zum Teil erhebliche waldhygienische Beeinträchtigungen hindeuten.

Im Verbund-Projekt KoNeKKTiW (Kompetenznetzwerk, Klimawandel, Krisenmanagement und Transformation von Waldökosystem) koordiniert die FVA weiterhin ein Transferprojekt, das sich im Verbund mit der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Waldbesitzerverbände und dem Deutschen Forstwirtschaftsrat der Bewusstseinsbildung und dem Wissensaufbau widmet. Hier wird der Ansatz des IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) aufgegriffen, dass die Nutzung neuer Forschungsergebnisse erst dann nennenswert gelingen wird, wenn zuvor ein entsprechendes Bewusstsein bei den späteren Nutzenden geschaffen werden konnte. Im letzten Jahr stand dabei die Fertigstellung eines geschlossenen methodischen Konzepts für ein Risikomanagement bei Forstbetrieben und Forstwirtschaftlichen Zusammenschlüssen im Vordergrund.

In diesem Forschungsschwerpunkt wurde unter anderem das Projekt „Einfluss struktureller Diversität in Bergmischwäldern auf Zuwachsverhalten“ abgeschlossen. Die Ergebnisse liefern neue Erkenntnisse für die Anpassung baden-württembergischer Wälder an die Folgen des Klimawandels. Es zeigt sich insbesondere, dass eine höhere strukturelle Diversität das Wachstum von Bäumen erhöht. Die Erhöhung von Strukturdiversität trägt daher zur Stabilisierung und Vitalisierung von Wäldern bei, insbesondere bei steigenden Temperaturen. Die Temperatur erweist sich in diesem Zusammenhang als die wichtigste klimatische Kenngröße für die Beziehung Klima-Wachstum: Höhere Temperaturen bewirken bei ausreichenden Niederschlägen höhere Zuwächse. Weitere Ergebnisse beziehen sich auf das Verhältnis zwischen Artendiversität und Strukturdiversität, und liefern aber auch Information darüber, welche Diversitätsindices den besten Erklärungswert für das Waldwachstum unter Klimawandel haben.

### Waldnaturschutz und Biodiversität

Aktuelle Forschungsprojekte im Forschungsschwerpunkt Waldnaturschutz und Biodiversität sind unter anderem die „Entwicklung eines Waldzielartenkonzeptes“, die „Konzeption zur Erhaltung und Wiederherstellung lichter Wälder“, „Auswirkungen von Prozessschutz auf die Waldbiodiversität“ und der Themenbereich „Erhalt und Sicherung von Waldmooren“.

Die Konzeption der Waldzielarten wird in mehreren Teilprojekten bearbeitet. Waldzielarten umfassen Tiere, Pflanzen und Pilze. In einem ersten Teilprojekt werden aus jeder Gruppe Arten ausgewählt, die einer akuten Gefährdung unterliegen, für die Baden-Württemberg eine besondere Verantwortung hat, die typisch für die Naturräume sind und die repräsentativ für naturschutzfachlich bedeutsame Strukturen und Waldgesellschaften stehen. Für diese Arten werden Habitatansprüche, Handlungsempfehlungen zu ihrer Förderung und Methoden zu ihrer Erfassung beschrieben. Der Fokus auf die ausgewählten Arten ermöglicht einen effektiven und abgestimmten Artenschutz. Neben der Auswahl der Arten wird in einem weiteren Teilprojekt ein Informationssystem zur Bereitstellung der relevanten Informationen für den Artenschutz und die Waldbewirtschaftung entwickelt. Dies ermöglicht die Integration des Artenmanagements in die Waldbewirtschaftung und erlaubt langfristig die Nutzung der Waldzielarten im Rahmen des Artenmonitorings als Indikatorsystem für eine naturschutzgerechte Bewirtschaftung.

In Pilotprojekten zur Erhaltung und Wiederherstellung lichter Wälder in Baden-Württemberg werden in verschiedenen Wuchsgebieten jeweils naturraumtypische Lichtwaldökosysteme wiederhergestellt, zum Beispiel durch mechanische Pflegemaßnahmen oder die Einrichtung eines angepassten Weidemanagements mit Rindern, Schafen,

Ziegen, Pferden oder Eseln. Diese Maßnahmen werden mittels eines Monitorings begleitet. Auch die Wirtschaftlichkeit solcher Bewirtschaftungssysteme wird dabei erfasst und bewertet. Einen räumlichen Schwerpunkt bildet aktuell das Regionale Waldschutzgebiet Schwetzingen Hardt im Bereich der Unteren Forstbehörde Rhein-Neckar-Kreis. Hier schafft die FVA mittels eines Pflege- und Entwicklungsplans die Voraussetzung für die dauerhafte Widmung von Flächen für lichte und halblichte Waldökosysteme. Das Modellprojekt, das die FVA zusammen mit dem Kreisforstamt noch bis Ende 2017 durchführt, beinhaltet zudem eine Neophyten-Bekämpfung und Vegetationsaufnahmen, die in Hinblick auf das Vorkommen und die Populationsentwicklung von Waldzielarten ausgewertet werden.

Projekte im Bereich Auswirkung von Prozessschutz auf die Waldbiodiversität untersuchen die waldstrukturelle Entwicklung großer (Bannwälder) und kleiner Flächen (Habitatbaumgruppen des Alt- und Totholzkonzepts) ohne forstliche Nutzung und ihre Auswirkung auf ausgewählte Waldzielartengruppen. Im Fokus stehen derzeit Vögel und Fledermäuse (in Kooperation mit der WSL Schweiz und Universität Freiburg), Module zu xylobionten Käfern und Gefäßpflanzen sind in Vorbereitung. Forschungsschwerpunkte liegen in der Ableitung von Zielwerten für relevante Habitatrequisiten



Arbeiten im Gewächshaus: Karl-Martin Schott

Foto H. Dolb



Im Waldschutz-Labor: Paula Halbig

Foto H. Dolb



Im Bodenkunde-Labor: Birgit Kelp

Foto T. Weidner



Im Gewächshaus: Karl-Alexander Gebhardt

Foto T. Weidner

(vor allem Totholz, Mikrohabitate), sowie in der Frage, wie Artenvielfalt und artbezogene Lebensraumeignung mit Flächengröße, räumlicher Konfiguration und Alter von Prozessschutzflächen zusammenhängen.

Im Projekt „Erhalt und Sicherung von Waldmooren“ werden Standards und Leitlinien für künftige Moorrenaturierungen erarbeitet und exemplarisch in Modellprojekten umgesetzt. Ein Handbuch zur fachgerechten Renaturierung von Mooren in Süddeutschland, ein gemeinsames Projekt von Baden-Württemberg und Bayern, wird 2017 unter Beteiligung der FVA fertiggestellt.

Im Forschungsschwerpunkt Waldnaturschutz und Biodiversität wurde 2016 unter anderem das Waldrand-Projekt abgeschlossen, das die FVA in Kooperation mit der Professur der Landespflege der Universität Freiburg durchgeführt hat. Dem Projektziel entsprechend wurde der Entwurf eines Waldrand-Leitfadens an das MLR übergeben. Damit ist eine wichtige fachliche Grundlage für die entsprechende Förderpolitik des Landes entstanden. Die Ergebnisse werden aber auch im Rahmen der

Gesamtkonzeption Waldnaturschutz in ein Waldrand-Pflegekonzept eingearbeitet und der Fachöffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Der Leitfaden unterstützt die forstbetriebliche und naturschutzfachliche Praxis dabei, die ökologische Wertigkeit von Waldändern sowie ihre Gefährdungs- und Entwicklungspotenziale zu identifizieren und Grundlageninformationen für ihre Begründung und Pflege bereitzustellen.

Gestartet wurde unter anderem das binationale Projekt zur Wiedervernetzung von Lebensräumen am Hochrhein, in dem die FVA mit dem Naturpark Südschwarzwald kooperiert. Das Projekt wird vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesumweltministeriums (BMUB) gefördert. Ziel der angelaufenen zweijährigen Vorstudie ist die Konzepterstellung zur Vernetzung von Lebensräumen. Nach dem schweizerischen Muster sollen auf der deutschen Seite Maßnahmen zum Lebensraumverbund entwickelt und umgesetzt werden. Dafür gilt es, die landschaftsökologische Anbindung des Schwarzwaldes an den Hochrhein sowie zum Schweizer Jura und dem Alpenraum für Wildtiere wieder nutzbar zu machen und langfristig zu sichern.

### Nachhaltigkeit messen und bewerten

Im Projekt „Forsteinrichtung 2020 – Informationen aus der Fernerkundung“ im Forschungsschwerpunkt Nachhaltigkeit messen und bewerten werden mit modernen Methoden der digitalen 3D-Luftbildtechnologie praxistaugliche Verfahren entwickelt, die im Rahmen der Forsteinrichtung genutzt werden. Aus Stereolufbildern berechnete Oberflächenmodelle liefern Höheninformationen in Form so genannter Höhenstrukturkarten, die beim Waldbegang die Arbeit der Forsteinrichterinnen und Forsteinrichter unterstützen. Des Weiteren lassen sich aus diesen Oberflächenmodellen für Einzelbestände wichtige Parameter wie Holzvorrat, Höhen und Baumartenanteile herleiten. Mit diesen Verfahren wird die Forsteinrichtung effizienter, woraus sich auch Rationalisierungsmöglichkeiten ergeben.

Parallel dazu läuft das Projekt „Waldplaner: Entwicklung eines Waldplanungsinstruments für die Forsteinrichtung“. Das Waldplanungsinstrument ist ein Computerprogramm, mit dessen Hilfe die Waldentwicklung auf Ebene von Straten ausgehend vom aktuellen durch die Betriebsinventur beschriebenen Zustand fortgeschrieben werden kann. Verschiedene Nutzungsszenarien können so durchgespielt werden, um

den Hiebssatz der Planungsperiode herzuleiten, der nach Baumarten und Stärkeklassen gegliedert wird.

Im Forschungsschwerpunkt Nachhaltigkeit messen und bewerten wurde 2016 unter anderem das Projekt WEHAM 2012 abgeschossen, in dessen Rahmen die FVA im Auftrag des Bundes das Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodell für die Bundeswaldinventur weiterentwickelt hat. Das Modell liefert auf der Grundlage aktueller Bundeswaldinventur-Daten einen Überblick über das potenzielle und nachhaltig nutzbare Rohholzaufkommen der nächsten 40 Jahre in Deutschland, gegliedert nach Holzarten-, Eigentums- und Sortengruppen, Bundesländern und anderen regionalen Einteilungen. Neben dem Holzaufkommen liefern die WEHAM-Szenarien Kennziffern der Waldentwicklung, der Baumartenzusammensetzung, der Altersklassenstruktur und der Holzvorräte. Das Modell wird auch bei der Kohlenstoffbilanzierung im Rahmen der Treibhausgasberichterstattung verwendet sowie im Rahmen wissenschaftlicher Projekte zur Klimafolgenforschung eingesetzt (z. B. Waldklimafonds-Vorhaben Waldproduktivität und Kohlenstoffspeicherung im Klimawandel). Die FVA verfügt hierzu über eigene Auswertungskompetenz und führt im Rahmen der landesspezifischen Bundeswaldinventur-Analyse entsprechende Auswertungen durch.



Konstanzer Waldtag: Axel Albrecht (rechts)

Foto Y. Chitoui



Konstanzer Waldtag: Yvonne Chitoui (rechts)

Foto A. Albrecht



KWF-Tagung in Roding: Uli Riemer auf dem Podium (2. von links)

Foto R. Bogenachting

Ein neues Projekt, in dem die FVA Kooperationspartnerin ist und das in dem aktuellen Strategiezeitraum beendet werden soll, ist das EU-Projekt „Diabolo“. Das Projekt befasst sich mit der Harmonisierung und Verknüpfung von nationalen Waldinventuren auf EU-Ebene. Im Teilbereich Fernerkundung arbeitet die FVA – in enger Zusammenarbeit mit INRA (Nationales Institut für Agronomieforschung, Nancy, Frankreich) und der Universität Freiburg – an der Methodenentwicklung zur Erfassung von Waldparametern aus hoch auflösenden Fernerkundungsdaten. Dabei werden Verfahren entwickelt, um Bestandeshöhen, Deckungsgrad, Kronenanzahl und Kronengrößen an Inventurplots automatisch zu bestimmen. Aufbauend auf diesen Methoden werden Modelle entwickelt, mit deren Hilfe anhand der Bundeswaldinventur-Daten Aussagen für kleinere Gebiete getroffen werden können.

### Forschung zum Anfassen

Durch ihre regelmäßig durchgeführten Kolloquien, Workshops und weiteren kleineren und größeren Veranstaltungen stieß die FVA beim Fachpublikum auf großes Interesse. Gemeinsam mit dem Bundesamt für Naturschutz und dem Julius Kühn-Institut organisierte die FVA Ende November Anfang Dezember in Freiburg eine dreitägige Veranstaltung „Invasive Arten im Wald“, die rund 140 Teilnehmende aus allen forst-, naturschutz- und pflanzenschutzrelevanten Bereichen deutschlandweit und aus den benachbarten Ländern mobilisierte. Auch bei der Forstwissenschaftlichen Tagung 2016 in Freiburg Ende September mit rund 550 Teilnehmenden wirkte die FVA in verschiedenen Bereichen mit. Neben der Organisation und Moderation mehrerer Programmelemente trugen viele FVA-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler mit ihren Präsentationen zu dem attraktiven Programm bei.

Auch das Medieninteresse an der FVA-Forschung war wieder groß. Das gilt vor allem für die Themen der Wildtierökologie (Luchs, Wolf, Auerhuhn), des Waldschutzes (Borkenkäfersituation, Eschentriebsterben, den Asiatischen Laubholzborkekäfer), Waldnaturschutzes (lichte Wälder, Bekämpfung der Kermesbeere) und der Klimafolgenforschung (Witterung und Wachstum der Bäume), was in der weiter wachsenden Zahl an Presse-, Fernseh- und Rundfunkberichten über die FVA-Forschungsergebnisse zum Ausdruck kam.

Schließlich haben FVA-Forschende ihre Forschung direkt der breiten Öffentlichkeit greifbar gemacht: Zusammen mit dem „Haus der Natur“ und dem Naturschutzbund Deutschland (NABU) hat die FVA Anfang Juni den 1. Feldberger Vogel-Tag mit verschiedenen Exkursionen im Naturschutzgebiet, einer langen Wanderung und Mitmachaktionen für Kinder organisiert. Mit den Themen zum Drohneneinsatz im Forst, zur pfleglichen mechanisierten Nadellangholzernte, zur Befahrung empfindlicher Standorte, zur Nutzung innovativer Ansätze für die Holzsortierung und Holzvermessung der Zukunft sowie zur Partizipation im Zusammenhang mit der Gesamtkonzeption Waldnaturschutz ForstBW

war die FVA auf der KWF-Tagung im Juni in Roding sehr stark vertreten. Kopfzahlstark vertreten war sie auch beim Großen Waldtag in der Schwetzingener Hardt im September mit den Projekten „Soziokulturelles Waldmonitoring“ und „Urbane Waldwirtschaft“ sowie dem Pilotprojekt zur Neophyten-Bekämpfung. Ebenfalls im September beteiligten sich FVA-Beschäftigte an dem Konstanzer Waldtag: Allgemeinverständlich informierten sie über Wildtierunfälle und Biotopverbund, Grünbrücken als Querungshilfen für Wildtiere, sowie veranschaulichten Auswirkungen und Risiken des Klimawandels. Schließlich war die FVA Mitorganisatorin bei den Rotwildtagen in den Gemeinden des Rotwildgebiets Südschwarzwald im Oktober, im Rahmen derer sie auch eine Rotwildfachtagung abhielt (s. ausführlichere Berichte in FVA-einblick 2 und 3/2016).

Weitere ausgewählte FVA-Projekte werden nachfolgend in Kurzform präsentiert. Eine Darstellung der an der FVA laufenden und 2016 abgeschlossenen Projekte sowie vertiefende Informationen zu sonstigen Aktivitäten, Veranstaltungen und Veröffentlichungen der FVA sind unter [www.fva-bw.de/recherchierbar](http://www.fva-bw.de/recherchierbar).



# DIE WILDKATZE IN DEN RHEINAUEN UND AM KAISERSTUHL – Raum-Zeit-Verhalten in einer intensiv genutzten Kulturlandschaft

SABRINA STREIF, ANNETTE KOHNEN, CAROLIN WILHELM | Abt. Wald und Gesellschaft, sabrina.streif@forst.bwl.de

Fast ein ganzes Jahrhundert lang galt die Europäische Wildkatze (*Felis silvestris silvestris*) in Baden-Württemberg als ausgestorben, bis sie in den Jahren 2006 und 2007 anhand zweier Totfunde in der Rheinebene bei Breisach sicher nachgewiesen werden konnte. Seitdem wurden in Baden-Württemberg stetig weitere Nachweise im Rahmen des Wildtiermonitorings gesammelt.

Das bisher bekannte Vorkommen der Wildkatze in Baden-Württemberg erstreckt sich mittlerweile hauptsächlich in der gesamten Rheinebene von Lörrach bis nördlich von Karlsruhe. Vereinzelt sichere Nachweise befinden sich verstreut im Land und deuten entweder auf einzelne wandernde Tiere hin, oder bilden bereits kleinere Vorkommen aufgrund aktueller Ausbreitungsbewegungen von der Rheinschiene oder den angrenzenden Wildkatzenvorkommen aus Bayern oder der Schweiz.

Im Vergleich zu den waldgeprägten Verbreitungsgebieten der Wildkatze wie dem Pfälzer Wald, der Eifel und dem Harz stellt die Oberrheinebene durch ihre hohe Siedlungs- und Straßendichte sowie intensive landwirtschaftliche Nutzung eine stark fragmentierte Landschaft dar. Wie die waldgebundene Tierart diesen fragmentierten Lebensraum nutzt und

wie sie sich in der Landschaft bewegt, wurde mittels GPS-Satellitentelemetrie in den Rheinauwäldern um Breisach und am Kaiserstuhl untersucht. Darüber hinaus wurde die Verbindung der Wildkatzenvorkommen im Oberrheingebiet mit dem Vorkommen in den benachbarten Ländern (Frankreich, Schweiz) untersucht. Hier sollten genetische Verwandtschaftsanalysen auch Aufschluss darüber geben, wie die geschichtliche Entwicklung des Wildkatzenvorkommens abgeleitet werden kann.

Im zwischen 2010 und 2015 angelegten Forschungsprojekt, welches durch die Landesjagdabgabe mitfinanziert wurde, wurden insgesamt 21 Wildkatzen im Kaiserstuhl und den angrenzenden Rheinauen in großen Holzkastenfällen gefangen und mit GPS-Halsbändern besendert. Für eine genetische DNA-Analyse wurde den Wildkatzen Blut entnommen.

Die Zeiträume, in denen die Wildkatze telemetrisch beobachtet werden konnten, reichten von zwei Wochen bis über zwei Jahre. Die kurzen Telemetrie-Zeiträume waren auf Verlust des Halsbandes oder Tod des Individuums zurückzuführen. Die meisten Individuen konnten wiedergefangen werden um das Halsband abzunehmen.

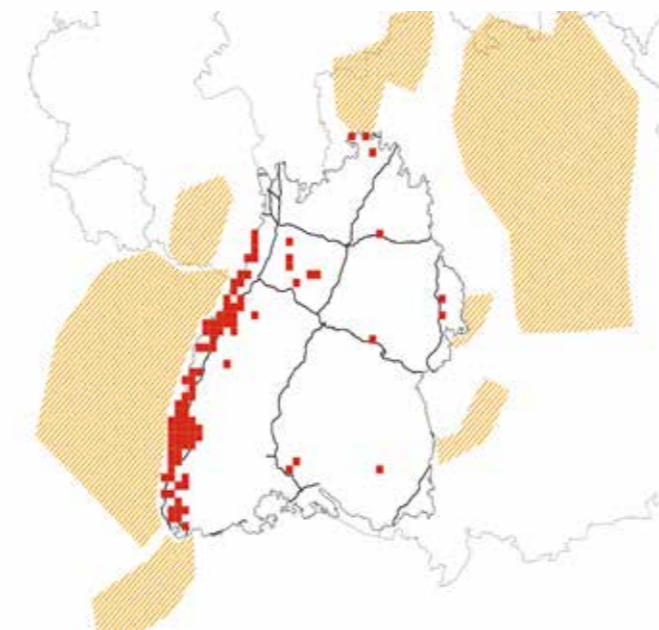
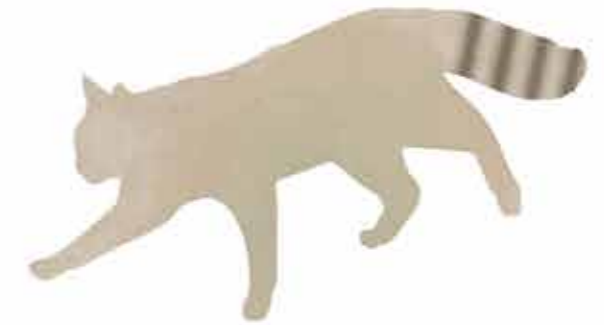


Abb.1: Wildkatzenvorkommen in Baden-Württemberg und angrenzenden Ländern (schraffiert); Stand 2016



## Raumnutzung der Wildkatzen in der Kulturlandschaft

Die Ergebnisse zeigen, dass die Wildkatze auch in einer intensiv genutzten Kulturlandschaft vorkommen kann, aber trotz des geringen Waldanteils im Untersuchungsgebiet eine waldgebundene Tierart bleibt. Die räumliche Organisation der besenderten Tiere war vergleichbar mit den Ergebnissen in bisherigen ökologischen Studien. Jedoch wurde die Größe der Wildkatzenstreifgebiete kleiner geschätzt als in den waldgeprägten Hauptverbreitungsgebieten, was vermutlich auf die sehr gute Nahrungsverfügbarkeit und dem hohen Strukturangebot innerhalb den Rheinauwäldern zurückzuführen war.

Im Untersuchungsgebiet zeigten hauptsächlich die männlichen Wildkatzen eine Anpassung an die Kulturlandschaft, indem sie weite Offenlandbereiche mittels Ackerrandstreifen und gewässernahen Gehölzreihen durchquerten. Dagegen nutzten die weiblichen Tiere das Offenland nur selten und überquerten keine strukturlosen landwirtschaftlichen Flächen. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen auch, dass die Gefährdung durch Straßen insbesondere in der offenlandgeprägten Kulturlandschaft mit einer hohen Straßendichte sehr groß ist. Drei der besenderten Wildkatzenmännchen sowie weitere sieben unbekannte Wildkatzen (im Rahmen des Monitorings nachgewiesen) sind dem Straßenverkehr zum Opfer gefallen.



Abb. 2: Um die Lebensraumnutzung von Wildkatzen zu untersuchen, wurden sie in Holzkastenfallen gefangen und mit einem GPS-Halsband ausgestattet



Abb. 3: Wildkatzen nutzen deckungsreiche Strukturen um offene Flächen zu durchqueren. Die Punkte stellen Telemetrieortungen von drei Männchen dar.



## FORSCHUNG ALS GRUNDLAGE FÜR ROTWILDKONZEPTIONEN

NEUE FRAGESTELLUNGEN UND BEWÄHRTE METHODEN AM BEISPIEL BIOSPHÄRENGEBIET SCHWÄBISCHE ALB

DOMINIK FECHTER, ALEXANDRA HAYDN, RUDI SUCHANT UND ULRICH SCHRAML  
 Abt. Wald und Gesellschaft | dominik.fechter@forst.bwl.de

Der Rothirsch (*Cervus elaphus*) ist eine viel Raum beanspruchende Wildtierart, deren Management möglichst großräumig erfolgen muss. Unterschiedliche Waldbesitzarten, kleine Pachtreviere, uneinheitliche Fütterungspraktiken, ungelentete touristische Aktivitäten und nicht zuletzt mangelhafte Kommunikation sowie unterschiedliche Zielsetzung und Werthaltungen der beteiligten Akteurinnen und Akteure erschweren das Management beträchtlich und führen oftmals zu vermeidbaren Wildschäden und damit einhergehend einer mangelnden Akzeptanz des Rothirsches bei entsprechend betroffenen Personengruppen.

Durch revierübergreifende Managementpläne, an deren Entwicklung und Umsetzung alle betroffenen Zielgruppen beteiligt werden, lassen sich viele Konflikte und daraus resultierende negative Folgen vermeiden oder zumindest deutlich reduzieren. Das Management muss dabei sowohl auf wildtierökologischen als auch auf sozialwissenschaftlichen Grundlagen basieren, um den Ansprüchen des Rothirsches und den Bedürfnissen der Menschen, die Rotwildlebensräume vielfältig nutzen wollen, Rechnung zu tragen (Abb. 1). Dazu ist es wichtig, dass gleichrangig

1. Wildschäden nur in einem von jeweiligen Grundeigentümerinnen und -eigentümern tolerierten Maß auftreten;
2. die Ansprüche des Rotwildes, insbesondere an seinen Lebensraum und sein Ruhebedürfnis erfüllt sind;
3. die Rotwildichte den unter 1. und 2. genannten Vorgaben entspricht (in Bereichen, in denen aktuell eine zu hohe Rotwildichte vorhanden ist, muss diese dementsprechend reduziert werden);
4. die Bejagung des Rotwildes attraktiv bleibt und der Jagdwert erhalten bleibt;
5. die Erlebbarkeit der Art für Menschen punktuell ermöglicht wird;
6. das Erreichen von Naturschutz- und Tierschutzziele sichergestellt wird;
7. Managementstrukturen geschaffen werden, die auch dauerhaft sicherstellen, dass eine Umsetzung des Managementplanes mit vorhandenen Ressourcen und eine fortlaufende Weiterentwicklung des Managementplanes ermöglicht werden.

Nach diesen Vorgaben hat die FVA 2008 in Abstimmung mit der Arbeitsgemeinschaft Rotwild auf Basis umfangreicher Untersuchungen eine Rotwildkonzeption für das Rotwildgebiet Südschwarzwald entwickelt. Als Teile dieser Konzeption wurden zum Beispiel die Jagdmethoden angepasst und Pflegemaßnahmen zur Verbesserung des

### Herkunft der Wildkatze

Mittels populationsgenetischer Analysen konnte gezeigt werden, dass die Wildkatzenpopulation der Rheinebene nicht von der französischen Vogesenpopulation zu unterscheiden ist. Der Rhein stellte bisher keine Barriere für den Individuenaustausch dar. Aufgrund der genetischen Eigenschaften der beiden Populationen und des fehlenden flächendeckenden Vorkommens der Wildkatze außerhalb der Rheinebene kann mit hoher Wahrscheinlichkeit rückgeschlossen werden, dass die Wildkatze tatsächlich ausgestorben war und in den letzten Jahrzehnten ihre Rückkehr nach Baden-Württemberg stattfindet.

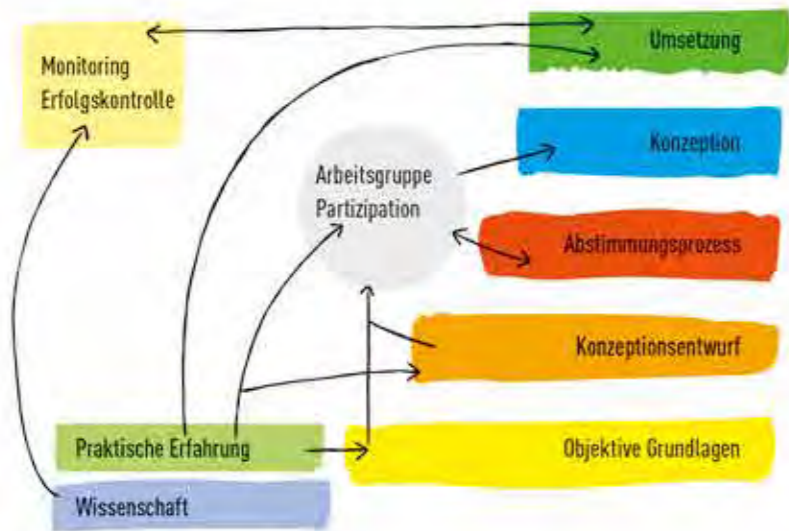
Mit einem Anteil von ca. 10% Introgression ist die Wildkatzenpopulation in den Rheinauen nicht direkt durch eine Vermischung mit Hauskatzen gefährdet. Ein Anteil an Hybriden in einer Population wird häufig nach der Ausbreitung in neue Verbreitungsgebiete beobachtet und könnte die Kolonisierung neuer Gebiete zeitweise sogar erleichtern. Für die erfolgreiche Wiederbesiedelung der Wildkatze in Baden-Württemberg sollten diese Prozesse langfristig beobachtet werden.

### Fazit

Die zerschnittene Kulturlandschaft der Rheinebene beinhaltet zwar Lebensraum für eine Wildkatzenpopulation, der Erfolg einer langfristigen Wiederbesiedelung der Wildkatze in ihren ursprünglichen Lebensraum wird maßgeblich von der Strukturvielfalt in den Waldlebensräumen sowie von der Vernetzung dieses Lebensraumes abhängen.

Literatur  
 Streif, S.; Kohlen, A.; Kraft, S.; Veith, S.; Wilhelm, C.; Sandrini, M.; Wuerstlin, S.; Suchant, R.; (2016). Die Wildkatze (*Felis s. silvestris*) in den Rheinauen und am Kaiserstuhl - Raum-Zeit-Verhalten der Wildkatze in einer intensiv genutzten Kulturlandschaft. Projektbericht, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Freiburg.





Ablauf einer Konzeptionsentwicklung



## MONITORING VON SCHADORGANISMEN in südwestdeutschen Wäldern

HORST DELB, REINHOLD JOHN, BERTHOLD METZLER, JÖRG SCHUMACHER, JAN WUSSLER  
Abt. Waldschutz | horst.delb@forst.bwl.de

Habitats durchgeführt. Ob diese Maßnahmen im Sinne der dargestellten Ziele effektiv umgesetzt wurden, wird nun im laufenden Projekt „Erfolgskontrolle Rotwildkonzeption Südschwarzwald“ geprüft.

In diesem Rahmen wurden inzwischen einige neue Analysen wie beispielsweise eine Frischkot-Genotypisierung durchgeführt. Hierfür wurde frische Rotwildlosung im Beprobungsgebiet (8.000 ha) für genetische Untersuchungen gesammelt. Darauf aufbauend konnten die bisherigen Schätzungen des Rothirschbestands verifiziert werden. Des Weiteren wurde eine erneute Habitatkartierung durchgeführt. Der Vergleich mit der zuletzt 2006 durchgeführten Habitatkartierung zeigt positive Veränderungen der Äsungskapazität und der Deckungsmöglichkeiten. Somit haben die durchgeführten Pflegemaßnahmen zur Habitatverbesserung beigetragen.

2017 wird der Focus zunehmend auf die beteiligten Akteurinnen und Akteure gerichtet. Sozialwissenschaftliche Untersuchungen werden die aktuellen Standpunkte und Anforderungen der unterschiedlichen Akteurinnen und Akteure gegenüber der Rotwildkonzeption aufzeigen. Zugleich bieten sie eine Chance, Verbesserungsvorschläge beziehungsweise mögliche Weiterentwicklungsmöglichkeiten anonym zu ermitteln. Bis Ende 2017 wird die Rotwildkonzeption Südschwarzwald in Abstimmung mit der Arbeitsgemeinschaft Rotwild entsprechend weiterentwickelt und fertiggestellt.

Neben der Evaluation der Rotwildkonzeption Südschwarzwald erarbeitet die FVA seit 2015 auch eine Managementkonzeption für das Rotwildgebiet Nordschwarzwald. Das Rotwildgebiet Nordschwarzwald ist mit ca. 105.000 ha das größte der fünf Rotwildgebiete Baden-Württembergs und spielt für den genetischen Austausch der

Rotwildpopulation in Baden-Württemberg eine zentrale Rolle. Der Waldanteil liegt bei über 85 Prozent und besteht mehrheitlich aus Staats- und Kommunalwald. Das Rotwildgebiet ist eingebettet in den Naturpark Schwarzwald Mitte-Nord und erstreckt sich über sieben verschiedene Landkreise und zwei Regierungsbezirke. Besonders schwierig wird die Erarbeitung der Konzeption durch die Tatsache, dass über 250 Jagdreviere und entsprechend viele Grundeigentümerinnen und -eigentümer beziehungsweise Jagdrechtsinhaberinnen und -inhaber zu beteiligen sind. Der Nationalpark Schwarzwald befindet sich inmitten des Rotwildgebietes.

Im Projekt „Rotwildkonzeption Nordschwarzwald“ werden nun mit verschiedenen Methoden die wildtierökologischen und sozialwissenschaftlichen Grundlagen erhoben, welche die Basis für eine breite Diskussion und Formulierung der Konzeption bis 2020 darstellen. Mittels Telemetrie sollen ca. 30 Rothirsche über einen Zeitraum von mehreren Jahren beobachtet werden, um die Raumnutzung, das saisonale Wanderverhalten und die Reaktion auf Störung zu ermitteln. Durch genetische Untersuchungen, die Analyse der Jagdstrecken und durch das Fotofallenmonitoring wird die Höhe und Entwicklung des Wildbestands eingeschätzt. Mittels Vegetationsaufnahmen und der Analyse von Inventur- und Fernerkundungsdaten wird die Qualität des saisonalen Lebensraums ermittelt. Ein neu erarbeitetes Schälmonitoringverfahren soll Aufschluss über die Entwicklung der Schälschäden geben. Anhand von Interviews und Fragebögen werden die Interessen und Erwartungen der verschiedenen Akteurinnen und Akteure sowie deren Veränderung über die Projektlaufzeit ermittelt. Der Prozess wird vor Ort durch verschiedene Informationsveranstaltungen und Arbeitsgruppen begleitet, in denen die Ergebnisse der Grundlagenuntersuchungen gemeinsam mit den Bedürfnissen der Betroffenen in einer räumlichen Konzeption gebündelt werden.

Das Monitoring von Schadorganismen ist eine zentrale Aufgabe der Abteilung Waldschutz und bildet die Grundlage für ein effektives Schädlingsmanagement. Daraus kann abgeleitet werden, wann, wo und in welcher Intensität Schadorganismen zu erwarten sind und welche Gefährdungspotenziale für die betroffenen Baumarten bestehen. Bezüglich spezieller Organismen können auch gesundheitliche Belastungen für im Wald Tätige oder Erholung Suchende eingeschätzt werden.

### Kennzeichen des Monitorings

Das räumliche und zeitliche Ausmaß sowie die Intervalle des Monitorings sind variabel und richten sich an den jeweiligen Erfordernissen aus. Dabei kommen zum Beispiel je nach Biologie unterschiedliche Methoden zum Einsatz. Die Waldschutz-Meldungen der Forstbehörden, die Erfassung der aufgrund abiotischer oder biotischer Schäden genutzten Hölzer und die einschlägigen Erhebungen bezüglich der in Südwestdeutschland wichtigsten Schadorganismen müssen dauerhaft erfolgen. Das während der Vegetationsperiode kontinuierlich durchzuführende Monitoring der Fichten-Borkenkäfer ist dabei besonders wichtig. Denn besonders der Buchdrucker kann mit mehreren Generationen, Folge- und Geschwisterbruten innerhalb eines Jahres je nach Größe der Ausgangspopulationen bei entsprechendem Brutraumangebot und Witterungsverhältnissen sehr schnell erhebliche Probleme verursachen. Zur Beurteilung der Waldentwicklung in der nördlichen Oberrheinebene ist beispielsweise die laufende Überwachung des Waldmaikäfers für die Forstbetriebe von zentraler Bedeutung. Auch in Bezug auf das Eschentriebsterben ergeben sich durch systematische

Erhebungen zur Krankheitsentwicklung entscheidende Informationen. Das Monitoring findet bei einigen Arten wie zum Beispiel beim Schwammspinner in einem zweistufigen Verfahren statt. In einer ersten Stufe wird mithilfe von Lockstofffallen ein Anstieg der Populationsentwicklung festgestellt. Erst wenn dieser Befund im Zusammenspiel mit Informationen aus den Schädlingsmeldungen besorgniserregend ist, wird eine raumbezogene Erfassung der Eigelege für genaue Prognosen durchgeführt. Dabei werden die ermittelten Werte sogenannten „kritischen Dichten“ gegenübergestellt, ab denen unter bestimmten Rahmenbedingungen oft in Abhängigkeit von der Witterung mit Schäden zu rechnen ist.

Das Monitoring von Schadorganismen wird wesentlich flankiert durch die Erfassung von Witterungsdaten sowie die Dokumentation der beispielsweise aufgrund von Stürmen oder infolge eines Schädlingsbefalls tatsächlich angefallenen Schadhölzer. Insbesondere die zeitliche und räumliche Verknüpfung dieser Daten untereinander, aber auch mit Informationen beispielsweise aus der Forsteinrichtung und der Standortkartierung sind Grundlage von wissenschaftlich fachgerechter Analyse, Interpretation und Bewertung. Dies ist für eine treffende Risikoabschätzung und Handlungsempfehlung im Rahmen der Beratung als Grundlage zur Entscheidungsfindung für die Forstbetriebe unerlässlich und entspricht der guten fachlichen Praxis im integrierten Pflanzenschutz. So kann die Notwendigkeit und Verhältnismäßigkeit von präventiven und kurativen Gegenmaßnahmen besser eingeschätzt werden. Des Weiteren können diese Daten vor allem in Zeitreihen zu Forschungszwecken genutzt werden.



Foto H. Delb

Fichtenstämme als „Fangbäume“ zur Beobachtung der Brutentwicklung bei Borkenkäfern



Monitoring und Prognose, ein zentraler Arbeitsbereich der Abteilung Waldschutz

### Invasive gebietsfremde Schadorganismen und Quarantäne

Mit der Globalisierung und dem zu erwartenden Klimawandel steigt die Gefahr der Einschleppung beziehungsweise der Einwanderung gebietsfremder und Wärme liebender Schadorganismen sowie deren Etablierung. Diesbezüglich ist der Umfang der Aufgaben im Monitoring in den letzten Jahren erheblich gestiegen.

In der EU wurde die Verpflichtung zu einem spezifischen Monitoring bei zahlreichen potenziell invasiven gebietsfremden Schadorganismen deutlich erweitert. Infolge aktuell auftretender Einschleppungsnachweise wie des Asiatischen Laubholzbockkäfers, der Dothistroma-Nadelbräune oder der Esskastanien-Gallwespe musste zudem umgehend mit verpflichtenden „Notmaßnahmen“ begonnen werden.

### Rechtliche Grundlagen

Nach § 12 der Landwirtschafts-Zuständigkeitsverordnung Baden-Württemberg in der Fassung vom 20. November 2012 obliegen der FVA gemäß § 59 Pflanzenschutzgesetz (PflSchG) die Pflichten des Pflanzenschutzdienstes im Bereich der Forstwirtschaft. Ein wesentlicher Punkt dieser hoheitlichen Aufgaben ist das Monitoring der im Wald vorkommenden Schadorganismen, das heißt die Überwachung der Pflanzenbestände und Holzvorräte auf Schadorganismen sowie die Berichterstattung über das Auftreten und die Verbreitung. Zudem wird die Aufgabe einer staatlich organisierten Officialberatung für alle Waldbesitzerarten im Rahmen des neuen Pflanzenschutzgesetzes im „Nationalen Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln“ (§ 4 PflSchG) konkretisiert.



Foto H. Delb

Manfred Dick beim Waldmaikäfer Schlupf-Monitoring

### Informationstransfer

Die Ergebnisse des Monitorings werden in jährlichen Berichten zur Waldschutzsituation, Newsletters zu Borkenkäfer und Eichenprozessionsspinner, auf Internetseiten der FVA sowie in Form von Waldschutz-Infos und Warnhinweisen dargeboten. In einem nächsten Schritt wird derzeit das Waldschutz-Meldewesen grundlegend überarbeitet. Dabei erfolgen die Meldungen künftig digital und medienbruchfrei. Wesentliche Vorteile ergeben sich aus der georeferenzierten Erfassung und der Möglichkeit von zeitnahen Eingaben.

### Ausblick

Ein aussagekräftiges Monitoring erfordert Kontinuität und Dauerhaftigkeit. Dennoch müssen die Verfahren zu Monitoring und Prognose von Schadorganismen in einem ständigen Prozess evaluiert und flexibel den wechselnden Anforderungen angepasst werden. Im Zusammenhang mit dem zu erwartenden Klimawandel und der steigenden Gefährdung durch Einschleppung und Einwanderung gebietsfremder invasiver Schadorganismen werden die Bedeutung und der Aufwand des Monitorings weiter steigen.



Foto H. Delb

Ricardo Rivero bei der Frostspanner - Leimringkontrolle

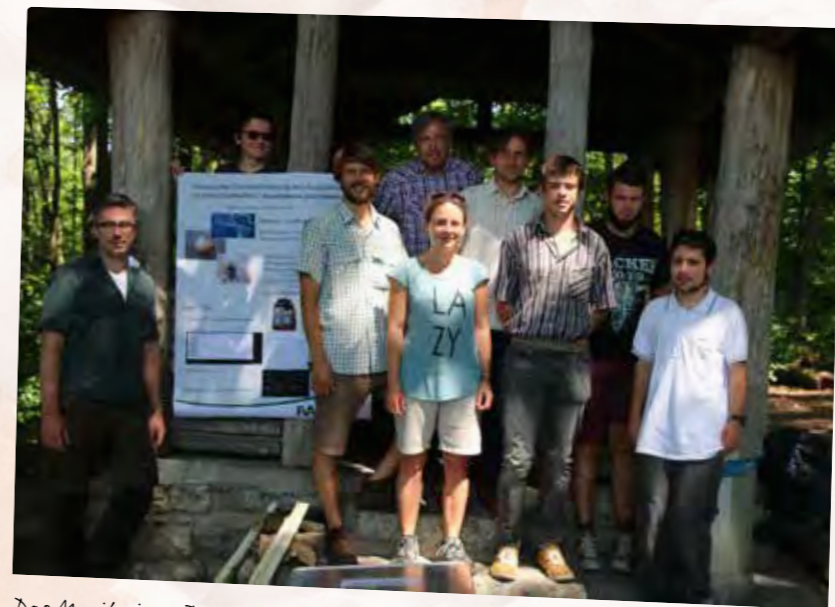


Foto R. John

Das Monitoring-Team von Quarantäne-Schadorganismen 2016 (von links): Jan Wüßler, Isabelle Chasignot, Dominique Bednarek, Ricardo Rivero, Sarah Mitze, Jörg Schumacher, Manuel Hanke-Uhe und Niko Eisenkrämer



## DAS ALT- UND TOTHOLZKONZEPT unter der Lupe

JULIANE SCHULTZE | Abt. Waldnaturschutz | juliane.schultze@forst.bwl.de

Das Alt- und Totholzkonzept Baden-Württemberg (AuT-Konzept) wird seit Februar 2010 im Staatswald verbindlich und im Körperschaftswald auf freiwilliger Basis umgesetzt. Seit 2008 wurde dieses Konzept von der Abteilung Waldnaturschutz der FVA zusammen mit dem Ministerium für Ländlichen Raum Baden-Württemberg (MLR), der LUBW und diverser Artexpertise, den ForstBW-Stützpunkten sowie der Abteilung Waldschutz der FVA immer weiter konkretisiert, sodass ab 2010 die ersten Unteren Forstbehörden mit der Umsetzung beginnen konnten. Ziel des AuT-Konzepts ist die Anreicherung und Schaffung eines Verbundes von Alt- und Totholzstrukturen als wichtiger Beitrag zur Biodiversität im Wirtschaftswald. Um dies zu erreichen werden im Rahmen des AuT-Konzepts zwei verschiedene Schutzelemente ausgewiesen: Waldrefugien (WR) – Flächen von 1 bis 3 ha Größe, die permanent einer natürlichen Entwicklung überlassen werden, und Habitatbaumgruppen (HBG) – Baumgruppen von etwa 15 Bäumen, die bis zum natürlichen Verfall im Bestand belassen werden.

Für die Ermittlung der ökologischen Wirksamkeit des AuT-Konzepts wird nun neben den jährlichen Vollzugsberichten der FVA, die den quantitativen Erfolg feststellen, im Rahmen des FVA-Projektes „AuT-Evaluierung“ erstmals eine qualitative Evaluierung vorgenommen. So sollen die durch das AuT-Konzept erbrachten Naturschutzleistungen evaluiert und sichtbar gemacht werden. Hierzu gehört auch die Erstellung eines Konzepts für ein langfristiges Monitoring auf wissenschaftlicher Grundlage.

Innerhalb des Projektes sind folgende Teilschritte angedacht:

1. Evaluierung des Vorkommens und der Dynamik naturschutzrelevanter Strukturen (z.B. Anzahl Habitatbäume, Mikrohabitate, Totholz) sowie ihrer Bedeutung für den Biodiversitätsschutz.
2. Evaluierung der Trittsteinfunktion und der räumlich-funktionalen Konnektivität des AuT-Konzepts.
3. Evaluierung der Artvorkommen innerhalb sowie in räumlicher Nähe zu den AuT-Schutzelementen.
4. Bewertung des Erfolgs des AuT-Konzepts als „vorsorgendes Konzept“ bezüglich des Artenschutzes (Artenschutzinstrument).
5. Evaluierung der finanziellen Auswirkungen des AuT-Konzepts auf den Forstbetrieb; die Fachkompetenz liegt dabei in der Abteilung Forstökonomie der FVA (s. Beitrag auf Seite 27).
6. Erstellung eines Konzepts für ein langfristiges Monitoring.

Bezüglich der ökologischen und ökonomischen Evaluierung waren detailliertere Informationen notwendig, als die von den Revierleitenden erfassten Daten bei der Ausweisung der HBG (abrufbar über FOKUS). Um den Anforderungen valider Auswertungen gerecht zu werden, wurde eine Pilotstudie zusammen mit der Abteilung Forstökonomie durchgeführt. Dazu wurden 100 HBG zufällig ausgewählt und in diesen die Merkmale erhoben, welche zur Beantwortung ökologischer sowie auch ökonomischer Fragen zusätzlich erforderlich sind (Abb. 1 und 2).



Abb. 1: Genaue Abgrenzung der HBG für die Aufnahme

Foto: J. Schultze



Abb. 2: Andreas Schabel und Christina Baumhauer bei der Aufnahme von Brusthöhendurchmesser, Mikrohabitaten und weiteren Baummerkmalen in einer HBG

Foto: J. Schultze

### Erste Ergebnisse

Zunächst wurde eine quantitative Evaluierung bezüglich der Umsetzung des AuT-Konzepts vorgenommen. Es wurde überprüft, ob entsprechend der im AuT-Konzept genannten Angaben zu Anzahl und Größe der AuT-Schutzelemente umgesetzt wurden. Zu erkennen war, dass die Anzahl der HBG über dem Erwartungswert lag. Allerdings waren die HBG mit einem Durchschnitt von 10,9 Bäumen kleiner als die im AuT-Konzept vorgesehene Größe von etwa 15 Bäumen/HBG. Waldrefugien weisen eine Durchschnittsgröße von 3,1 ha auf. Das zeigt, dass bezüglich dieses AuT-Elements eher Ausweisungen größerer Flächen die Regel waren als die vorgesehenen 1 bis 3 ha.

Anhand der Daten aus FOKUS konnte gezeigt werden, dass von den insgesamt 188.563 Bäumen 40% einen Durchmesser von über 50 cm BHD aufweisen und 32% der Bäume mindestens eine Sonderstruktur beziehungsweise ein Mikrohabitat

für diverse Arten zur Verfügung stellen. Über die detaillierte Erhebung im Rahmen der Pilotstudie konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem BHD und dem Vorkommen von Mikrohabitaten festgestellt werden: Mit steigendem Umfang des Baumes erhöhte sich demnach die Anzahl der Mikrohabitate.

Höhlen, stehendes Totholz und Faulstellen sind die Mikrohabitate, die am häufigsten vorkommen. Aber auch die seltenen und für sehr spezialisierte Arten relevanten Mikrohabitate wie Mulmhöhlen oder sehr alte Bäume (über 200 Jahre) sind in mehr als 10% der HBG zu finden.

Das Alter ist neben dem BHD ein relevanter Parameter, der das Vorkommen von Mikrohabitaten begünstigt (Michel und Winter 2009, Voidot et al. 2011, Larrieu und Cabanettes 2014). Alte Bäume (über 180 Jahre) sind mit insgesamt 4% in den HBG erfasst (Abb. 3). Des Weiteren ist der größte Teil (73%) der Bäume in den HBG über 100 Jahre alt und kann über den Schutz innerhalb der HBG in die höheren

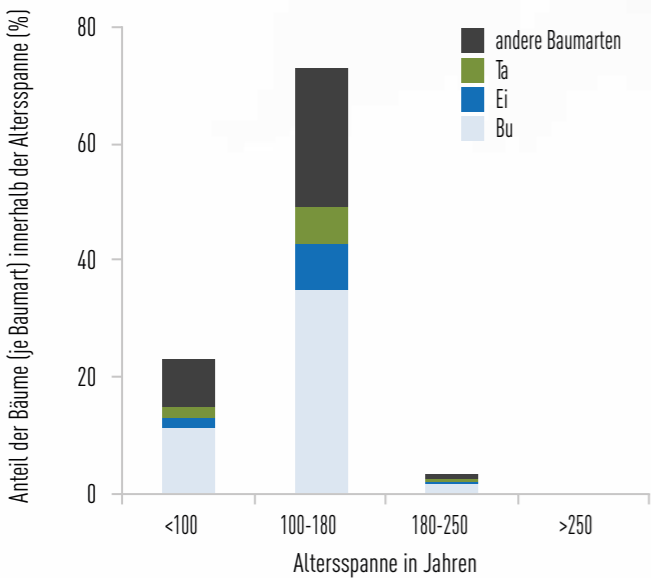


Abb. 3: Verteilung der Altersstufen innerhalb der HBG

Altersstufen einwachsen. Dieses Potenzial stellt einen sehr großen Pool an zukünftigen (zum größten Teil bereits bestehenden) Bäumen mit wertvollen Mikrohabitaten zur Verfügung.

Totholz ist eine der zentralen Strukturen mit sehr spezifischen Habitaten, die zur Sicherung der Biodiversität von großer Bedeutung sind (Müller und Büttler 2010). Innerhalb der Pilotstudie konnte in den HBG mit insgesamt 69,5m<sup>3</sup> ein deutlich höheres Volumen an Totholz je Hektar festgestellt werden als im Wirtschaftswald (28,2m<sup>3</sup>) (3. Bundeswaldinventur). In den weiteren Flächen mit natürlicher Waldentwicklung im Staatswald liegt die durchschnittliche Menge an Totholz bei 76m<sup>3</sup>/ha. Das zeigt, dass die HBG einen wichtigen Beitrag als Trittsteine einem den gesamten Wald umfassenden Verbund an Totholz darstellen.

### Zusammenfassung und nächste Schritte

Die qualitative Bewertung des AuT-Konzepts und die Ableitung eines Monitoring-Verfahrens stehen erst am Anfang. Schon jetzt wird sichtbar, dass im Staatswald über den Erhalt ökologisch wertvoller Mikrohabitats ein Beitrag zum Biodiversitätserhalt geleistet wird. Des Weiteren werden sich

die Mikrohabitats in den Habitatbaumgruppen und in den Waldrefugien weiter entwickeln und neue können entstehen. Es ist davon auszugehen, dass die Ergebnisse auch weit über die Landesgrenzen hinweg Beachtung finden werden.

Als Nächstes sollen innerhalb des Evaluierungs-Projektes das AuT-Konzept als Artenschutz-Instrument evaluiert und vertiefende Auswertungen bezüglich der Kriterien Gefährdung, Repräsentanz, Seltenheit und Konnektivität vorgenommen werden. Auch die Waldrefugien werden im nächsten Jahr intensiver in die Evaluierung einbezogen. Des Weiteren sollen nächstes Jahr die Grundlagen für ein Monitoring geschaffen werden, das die Wirkungen des AuT-Konzepts auf die Artvorkommen und Biodiversität im Wald erfasst.

#### Literatur

- Larrieu, L., Cabanettes, A., Gonin, R., Lachat, T., Paillet, Y., Winter, S., Bouget, C., Deconchat, M. (2014): Deadwood and tree microhabitat dynamics in unharvested temperate mountain mixed forests: A life-cycle approach to biodiversity monitoring. *Forest Ecology and Management* 334: 163-173.
- Michel, A. K. and S. Winter (2009): Tree microhabitat structures as indicators of biodiversity in Douglas-fir forests of different stand ages and management histories in the Pacific Northwest, U.S.A. *Forest Ecology and Management* 257(6): 1453-1464
- Müller, J. and R. Büttler (2010): A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests. *European Journal of Forest Research* 129(6): 981-992
- Vuidot, A., Paillet, Y., Archaux, F., Gosselin, F. (2011): Influence of tree characteristics and forest management on tree microhabitats. *Biological Conservation* 144(1): 441-450

## HABITATBAUMGRUPPEN aus dem Blickwinkel von Produktionsverzicht und Arbeitssicherheit

JULIA SCHMITT, CHRISTOPH HARTEBRODT, MARIO HERZ, NICLAS ALEFF | Abt. Forstökonomie | julia.schmitt@forst.bwl.de

Seit Februar 2010 werden im baden-württembergischen Staatswald im Rahmen des Alt- und Totholzkonzeptes (AuT) von ForstBW Habitatbäume, Habitatbaumgruppen (HBG) und Waldrefugien ausgewiesen und stillgelegt. Dieses Konzept ist Teil der „Gesamtkonzeption Waldnaturschutz“ von ForstBW.

Mit der Flächenstilllegung aus naturschutzfachlichen Gründen ist auch die Stilllegung von produktiver Holzbodenfläche verbunden. Das hat finanzielle Auswirkungen. Zusätzlich haben besonders die HBG durch ihre Anreicherung von Totholz einen Einfluss auf die Arbeitssicherheit, da diese in bewirtschafteten Hauptnutzungsbeständen ausgewiesen werden (ForstBW 2015). Im Rahmen einer gemeinsamen Studie der Abteilungen Waldnaturschutz und Forstökonomie der FVA wurden 100 zufällig ausgewählte HBG im baden-württembergischen Staatswald untersucht. Dabei wurden ökologische und ökonomische HBG- und einzelbaumbezogene Merkmale erhoben. Die Lage der Randbäume wurde für die Flächenberechnung aufgenommen. Die finanziellen Auswirkungen der HBG resultieren aus einer Vielzahl von Einzelfaktoren:

### 1. Produktionsverlust

Mit der Stilllegung einer Waldfläche muss der aufstockende Bestand betriebswirtschaftlich abgeschrieben werden. Für den Produktionsverzicht hat sich in den vergangenen Jahren ein Verfahren von Möhring et al. (2006) etabliert, in dem ein jährlicher Produktionsverzicht in Euro/ha berechnet wird. In der ökonomischen Terminologie handelt es sich um eine Annuität, die wiederum das jährliche Pendant zum so genannten Kapitalwert einer Umtriebszeit ist. Dieses Konzept wird vom deutschen Forstwirtschaftsrat für die Bewertung von Nutzungsverzichten unterschiedlicher Art



Abb. 1: Niclas Aleff in HBG mit sichtbarer Markierung

empfohlen. In die Berechnung des Holzproduktionswertes fließen die Aufwandsbestandteile wie Pflanzung, Pflege von Jungbeständen sowie die Holzerntekosten ein. Der Holzproduktionswert wird maßgeblich von Baumart, Bonität und dem Naturverjüngungsanteil bestimmt. Für die Kalkulation sind die Flächengröße der einzelnen HBG und die genaue Baumartenzusammensetzung entscheidend.

Foto: M. Herz

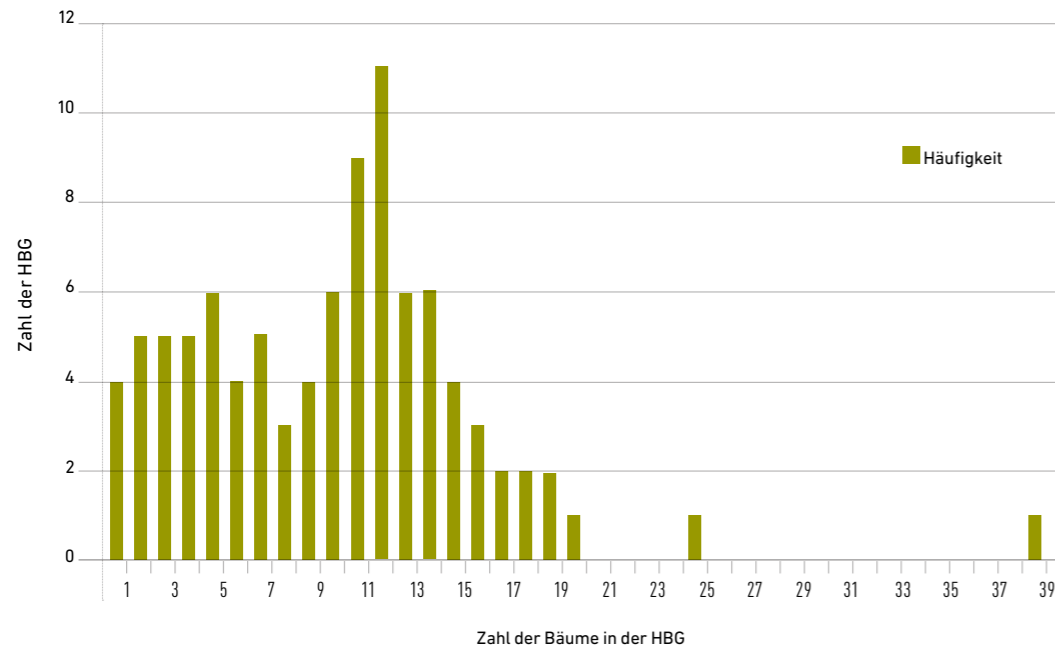


Abb. 2: Baumzahlverteilung in den HBG

### 2. Erhöhter Verwaltungsaufwand

Auswahl und Markierung der HBG sind zusätzliche Aufgaben, die in die tägliche Arbeit der Revierleitungen integriert werden müssen. Es verdichten sich die Kenntnisse, dass die Berücksichtigung von Naturschutzaspekten die „normalen“ Betriebsarbeiten verteuert (vgl. Beitrag „Projekt VIWALDI“ ForstBW Intern 4 2016, Seite 20).

### 3. Erhöhter Arbeitsaufwand im verbleibenden Bestand zur Arbeitssicherheit

Da die Anreicherung von Totholz, das in der Forstwirtschaft weiterhin zu Unfällen führt (Dietz et al. 2010), zu einem Spannungsfeld zwischen Arbeitssicherheit und Naturschutz führt, kann die Arbeitssicherheit bei diesem Konzept nicht außer Acht gelassen werden. Dies kann zu Mehraufwand in der Ausbildung, Verwaltung und den Holzernmaßnahmen führen.

### Überblick über Beschaffenheit und Größe der HBG

Die HBG sollen aus einem oder mehreren Bäumen (so genannten Kristallisationsbäumen) bestehen, die besondere Habitate aufweisen, sowie weiteren Bäumen, im Mittel ca. 15 Bäumen (ForstBW 2015). Die Auswertung der Baumzahlen zeigte, dass die Mehrheit der HBG den Orientierungswert von 15 Bäumen nicht erreicht. Derzeit liegt der Mittelwert bei 11 Bäumen. Die aktuelle Verteilung ist in Abb. 2 zu sehen. Auf Grundlage des FVA-Datensatzes wurden die überschirm-

ten Flächen mittels eines konvexen Stammfußpolygons, das um den Radius der Randbaumkronen erweitert wurde, berechnet. Dies ergab, dass die durchschnittliche HBG eine Flächengröße von 582 m<sup>2</sup> erreicht.

### Kosten für Produktionsverlust

Für diese Kalkulation wurde ein Naturverjüngungsanteil (NV) von 70% unterstellt. Bei der Baumartenkonstellation, ermittelt nach Flächenanteilen der Überschildung, erreicht die Annuität der HBG-Flächen einen Hektarwert von 107,43 €/ha/Jahr. Dies sind, bei knapp 600 m<sup>2</sup>/HBG in etwa 6 €/Jahr/HBG, die nicht mehr aus der forstlichen Produktion generiert werden können. Hochgerechnet für den Zielwert von 2.300 ha HBG-Fläche summiert sich der Produktionsverzicht dauerhaft auf ca. 250.000 €/Jahr. Wie bereits ausgeführt, stellt dies nur einen Teil der Gesamtkosten dar.

### Arbeitssicherheit und Arbeitsorganisation

Neben der Datenerhebung auf der Fläche wurden hier auch drei Experten befragt, wie das AuT Konzept unter dem Blickwinkel der Arbeitssicherheit zu beurteilen ist. Dabei wurde klar, dass das Thema Arbeitssicherheit schon bei der Konzeption des AuT eine große Rolle spielte und beispielsweise dazu geführt hat, dass eine Konzentration auf eine HBG je drei Hektar vorgenommen wurde (ForstBW 2015).

Tab. 1: Annuitäten der Baumarten und der durchschnittlichen HBG

	Annuität bei 100% Pflanzung	Annuität bei 100%NV	Annuität bei 70%NV/30%Pflanzung	Anteil Baumarten	Annuität je Baumart
	[€/ha/Jahr]			[%]	[€/ha/Jahr]
<b>Buche</b>	16	108	680	75	60,30
<b>Eiche</b>	-158	105	26	11	2,87
<b>Fichte / Tanne</b>	335	368	358	12	42,97
<b>Kiefer / Lärche</b>	-44	111	64	2	1,29
	<b>Annuität der HBG-Flächen</b>				<b>107,43</b>

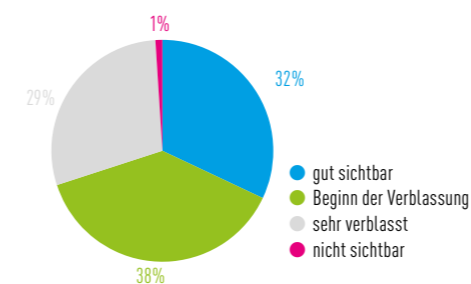


Abb. 3: Markierungszustand der HBG

Dies beruht auf der Annahme, dass der HBG eine wichtige Bündelungsfunktion zukommt. Außerhalb der HBG kann eine Minimierung des Totholzanteils angestrebt werden, während in den HBG diese Strukturen vermehrt auftreten. Gleichzeitig wurde aber auch benannt, dass diese Wirkung nur eintritt, wenn diese Gruppen klar und auch aus größerer Entfernung identifiziert werden können. Dem widersprach, dass ca. 14% der HBG durch unsere Mitarbeitenden im Gelände trotz Kenntnis der GPS-Daten nicht auffindbar waren. Die Ursachen können vielfältig sein, wobei die Verblässung der Markierung sicherlich eine wesentliche Rolle spielte (Abb. 3). Nicht erkennbare HBG sind weder vor Eingriffen geschützt, noch wird die Warnfunktion der Markierung erhalten.

Die Untersuchung der Entfernung der HBG zu Wegen zeigt, dass nur 9% der HBG Kontakt mit Maschinenwegen hat, es aber nicht gelingt, Rückegassen und HBG räumlich zu entzerren. In 40% der Fälle haben Rückegassen Kontakt zur HBG; in weiteren 32% liegen die Rückegassen in weniger als

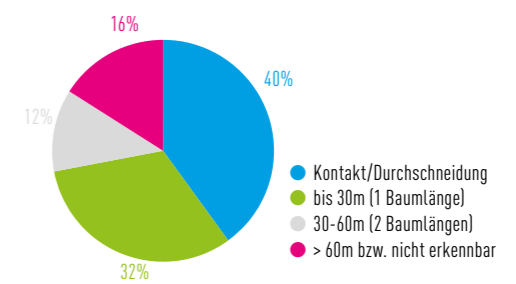


Abb. 4: HBG und Rückegassen

einer Baumlänge Entfernung (Abb. 4). Hier muss im Hinblick auf den steigenden Totholzanteil in den HBG zunehmend mit Zusatzaufwand und -risiken bei der Holzbringung gerechnet werden.

Zusammenfassend ist der Produktionsverzicht der HBG merklich und sollte mit den weiteren Aufwandskomponenten des AuT in der Ressourcenplanung berücksichtigt werden. Die Ausweisung der HBG hat auf die Arbeitssicherheit positive Effekte, die jedoch von einer guten Sichtbarkeit der Markierung abhängen. Eine Konzentration auf wenige größere HBG ist unter Aspekten der Arbeitssicherheit, aber auch aus Kostengründen, wünschenswert.

Literatur  
 Dietz, Th.; Planker, A.; Braun, W. (2010): Totholz – das Ende der Arbeitssicherheit? AFZ-Der Wald, 1, 13-14.  
 ForstBW [Hrsg.] (2015): Alt- und Totholzkonzert Baden-Württemberg. Stuttgart.  
 Möhring, B.; Borchert, H.; Bresemann, S.; Hartebrodt, C.; Jacobs, H.; Rüping, U.; Stoll, S. (2006): Vorschlag für ein "Bewertungskonzept für forstliche Nutzungsbeschränkungen". Ausschuss für Betriebswirtschaft, Deutscher Forstwirtschaftsrat.

# ZUM WACHSTUM EINGEFÜHRTER BAUMARTEN IN BADEN-WÜRTTEMBERG

JOACHIM KLÄDTKE | Abt. Waldwachstum | joachim.klaedtker@forst.bwl.de

## Hintergrund

Die Bewirtschaftung des Staatswalds von Baden-Württemberg erfolgt schon seit Jahrzehnten nach den Grundsätzen einer naturnahen Waldwirtschaft, zu denen unter anderem die Favorisierung der von Natur aus vorkommenden Baumarten gehört. Im Umkehrschluss bedeutet dies eine kritische Einstellung gegenüber eingeführten Baumarten, allerdings besteht angesichts der beobachteten Klimaveränderungen auch Sorge um die Zukunftssicherheit der heimischen Baumarten.

In Baden-Württemberg hat der versuchsweise Anbau eingeführter Baumarten lange Tradition: Im ehemaligen Forstbezirk Güglingen wurde bereits um 1840 mit solchen Anbauten begonnen. Weitere umfangreiche Versuche wurden in den ehemaligen Forstbezirken Nagold, Weinheim, Breisach und Reutlingen angelegt. Die Initiative ging in der Regel auf das Engagement einzelner Amtsleiter zurück und die Fortführung der Versuche hing stark vom Interesse der Amtsnachfolger ab, so dass die Daten wissenschaftlichen Anforderungen häufig nicht genügen.

Die an der Abteilung Waldwachstum der FVA vorhandenen Versuche mit eingeführten Baumarten haben gegenüber Praxisversuchen die Vorteile einer lückenlosen Dokumentation und exakten Datenerfassung. Sie wurden nun ertragskundlich analysiert, um einerseits die Auswertbarkeit dieser Anbauten aus statistischer Sicht kritisch zu beleuchten und andererseits eine Vorstellung über das Leistungspotenzial dieser Baumarten zu erhalten. Außerdem erfolgte für datenmäßig gut belegte Baumarten ein Leistungsvergleich mit in unmittelbarer Nachbarschaft gelegenen Versuchsflächen mit Hauptbaumarten.

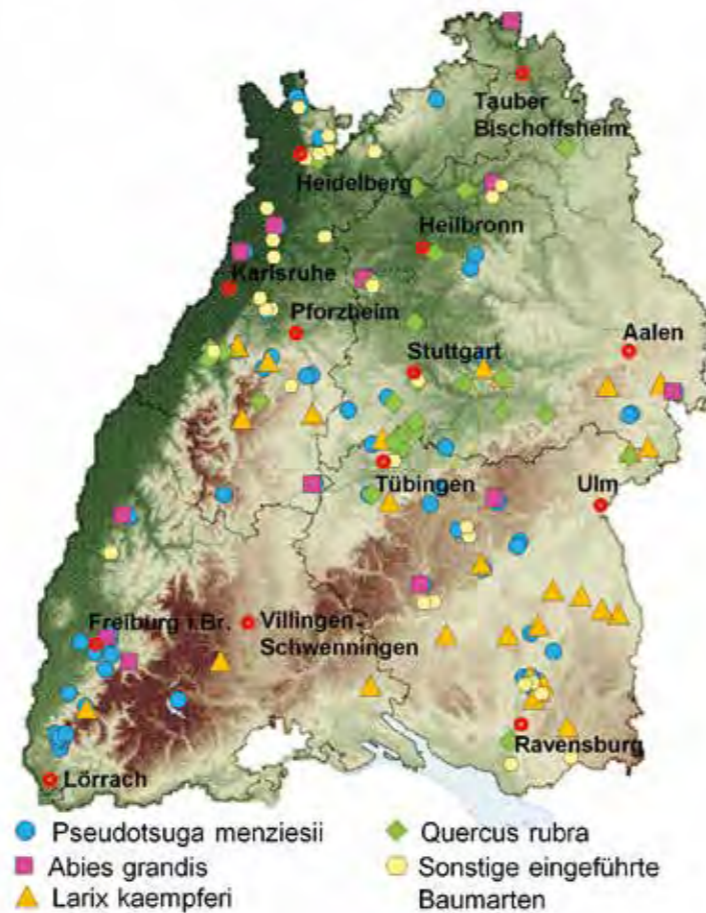


Abb. 1: Lage der Versuchsflächen mit eingeführten Baumarten in Baden-Württemberg

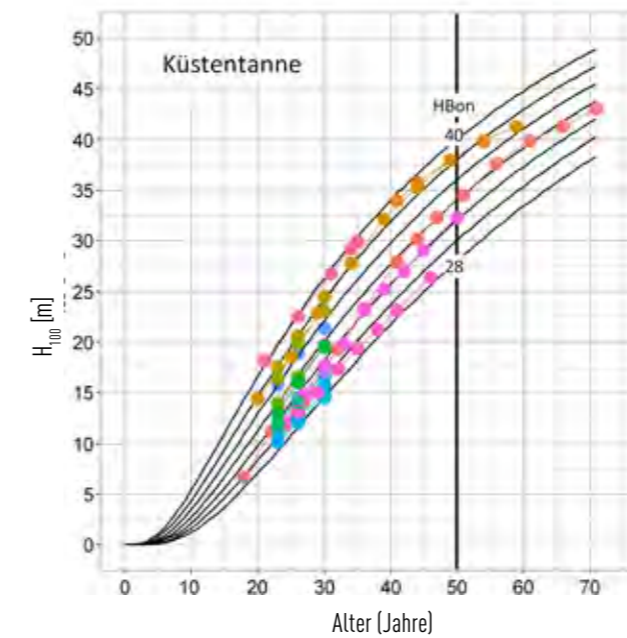


Abb. 2: Oberhöhenentwicklung der Versuchspartellen und hergeleiteter Oberhöhenbonitätsfächer (Bonitierungsalter 50 Jahre)

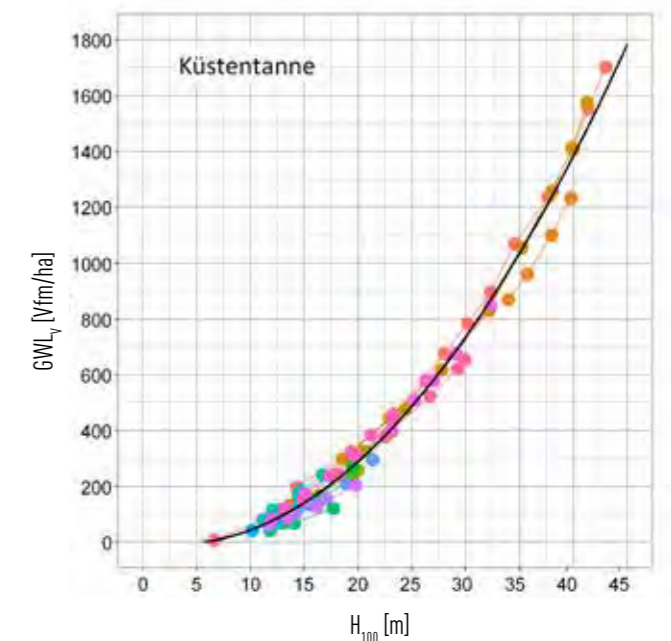


Abb. 3: Entwicklung der Gesamtvolumenleistung über dem Alter

## Daten

Das vorhandene Material beinhaltet mehr als 350 Versuche mit 40 eingeführten Baumarten. Für wissenschaftlich belastbare Aussagen mussten jedoch bestimmte Anforderungen erfüllt sein, was nur bei 15 Baumarten der Fall war (Abb. 1). Datenmäßig sehr gut belegt sind die Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) Roteiche (*Quercus rubra*) und Japanlärche (*Larix kaempferi*) mit 67, 49 bzw. 40 Versuchsanlagen. Für Küstentanne (*Abies grandis*), Sitkafichte (*Picea sitchensis*), Riesen-Lebensbaum (*Thuja plicata*), Scheinzypresse (*Chamaecyparis lawsoniana*) und Schwarzkiefer (*Pinus nigra*) standen für die Auswertungen jeweils immerhin 10 bis 17 auswertbare Anlagen zur Verfügung, während dies bei Hickory (*Carya ovata*), Weymouthskiefer (*Pinus strobus*), Nordmannstanne (*Abies nordmanniana*), Serbische Fichte (*Picea omorika*), Riesen-Mammutbaum (*Sequoiadendron giganteum*), Walnuss (*Juglans regia*), und Tulpenbaum (*Liriodendron tulipifera*) nur bei 4 bis 8 Anlagen der Fall war. Die für diese Baumarten hergeleiteten Grundbeziehungen zwischen Alter und Oberhöhe ( $H_{100}$ ) sowie  $H_{100}$  und Gesamtwuchsleistung an Volumen ( $GWL_v$ ) sind daher nur von begrenzter Aussagekraft.

## Auswertungen

Die aus den Versuchsflächenberechneten Entwicklung von  $H_{100}$  und  $GWL_v$  wurde für jede Baumart getrennt regressionsanalytisch untersucht. Die Modellergebnisse ermöglichten zum einen die Herleitung von Bonitätsfächern, zum anderen den schon erwähnten Leistungsvergleich mit heimischen Baumarten. Abb. 2 zeigt als Beispiel den Oberhöhenbonitätsfächer der Küstentanne mit der Oberhöhenentwicklung der Versuchsparzellen, Abb. 3 die Beziehung zwischen  $H_{100}$  und  $GWL_v$ . Für einige Baumarten (Küstentanne, Japanlärche, Roteiche) konnten bestehende Oberhöhen- und  $GWL_v$ -Beziehungen aktualisiert bzw. verbessert, für andere Baumarten erstmals solche Beziehungen zur Verfügung gestellt werden.

Der Leistungsvergleich ergab für Küstentanne und Douglasie sowohl in Bezug auf die Oberhöhenbonität (HBon) (Abb. 4) als auch auf die  $GWL_v$  (Abb. 5) eine deutliche Überlegenheit gegenüber den heimischen Baumarten. Die Küstentanne ist wiederum der Douglasie leicht überlegen. Während (HBon) bei der Japanlärche unter ähnlichen Wuchsbedingungen in etwa das Niveau von Fichte und Weißtanne erreicht, bleibt die  $GWL_v$



deutlich hinter den beiden Vergleichsbaumarten zurück. Sitkafichte und Nordmannstanne liegen sowohl in Bezug auf die (HBoN) als auch  $GWL_V$  hinter Fichte und Weißtanne. Die Roteiche erreicht mit beiden Kennwerten in etwa das Niveau der Rotbuche. Gegenüber der heimischen Eiche liegt sie in Bezug auf (HBoN) um etwa 20%, in Bezug auf  $GWL_V$  um fast 40% höher. Für die anderen eingeführten Baumarten waren für einen Leistungsvergleich nicht genügend Versuchsanlagen in näherer Umgebung vorhanden.

### Schlussfolgerungen

Die in dieser Untersuchung festgestellten herausragenden Wuchsleistungen von Küstentanne, Douglasie und Roteiche decken sich mit Ergebnissen anderer Autoren (z.B. Spellmann 1993), nach denen diese aus einer Vielzahl untersuchter eingeführter Nadel- bzw. Laubbaumarten hinsichtlich ihres Leistungsvermögens hervorstechen und deshalb allgemein auch als anbauwürdig eingestuft werden (Vor et al. 2015). Wie sich diese Beurteilung unter dem fortschreitenden Klimawandel entwickeln mag, ist nur schwer prognostizierbar, vor allem wenn man bedenkt, dass sich die Einschätzung der Anbauwürdigkeit einer Baumart auch bereits unter aktuellen Umweltverhältnissen ändern kann. So ist die Wuchsleistung der Küstentanne zweifellos beeindruckend, aber in jüngerer Zeit mehren sich die Hinweise darauf, dass Trockenheit und Hallimasch ein massives Risiko für diese Baumart darstellen (Liesebach & Weissenbacher 2007, Huber et al. 2012). Aus der Untersuchung lässt sich ableiten, dass ertragskundlich

sinnvoll auszuwertende Versuchsanlagen mit eingeführten Baumarten einen hohen Aufwand an Zeit, Fläche und nicht zuletzt Geld erfordern. Es mag enttäuschen, dass von den 40 ursprünglich auf der Datenbank der FVA vorhandenen eingeführten Baumarten nur 15 statistisch belastbar auszuwerten waren, zumal nur bei einigen wenigen eine wirklich gute Datengrundlage gegeben war. Es unterstreicht aber die von Huber (2012) oder Kölling und Schmidt (2013) geschilderten großen Schwierigkeiten der Durchführung und Dokumentation solcher Versuche über einen längeren Zeitraum hinweg und das große Risiko des Scheiterns. Bei der Langfristigkeit der forstlichen Produktion besteht die Gefahr, Eigenschaften und Eignung einer bestimmten Baumart ohne Kenntnis möglicher Fehlversuche allein anhand von überlebenden Beständen zu beurteilen und aus Einzelfallbeispielen eine Allgemeingültigkeit abzuleiten. Um diesen Fehler zu vermeiden, müssen Versuche sorgfältig konzipiert werden, was in Anbetracht der Vielfalt der forstlichen Produktionsbedingungen schwierig und aufwändig ist. Diese Problematik dürfte bei Versuchsanlagen mit dem Fokus auf einer prospektiven Baumarteneignung unter sich verändernden Klimaverhältnissen eher noch größer sein. Es erscheint daher ratsam, hierfür Baumarten zu verwenden, über die bereits gute Vorkenntnisse aus dem Herkunftsland bzw. der "Analog-Region" (Taeger & Kölling 2016) vorliegen.

Zitierte Literatur in:  
Klädtko, J. (2016): Zum Wachstum eingeführter Baumarten in Baden-Württemberg. AFZ 187(5/6) 2016, 81-92

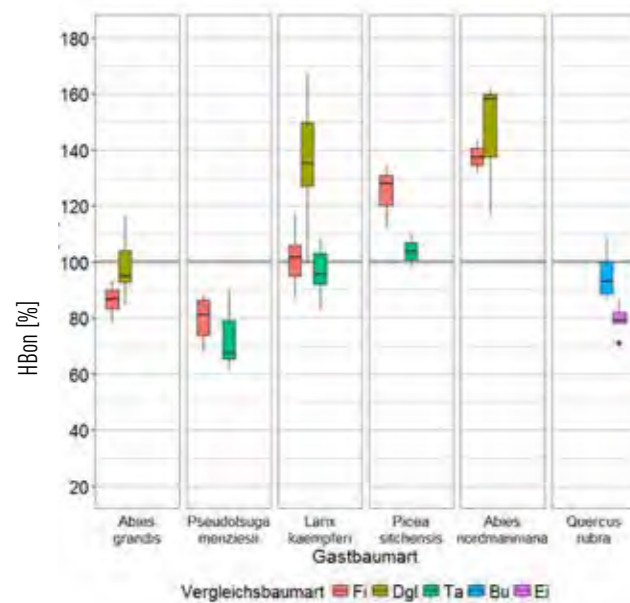


Abb. 4: Oberhöhenbonität der Vergleichsbaumart in Prozent der eingeführten Baumart

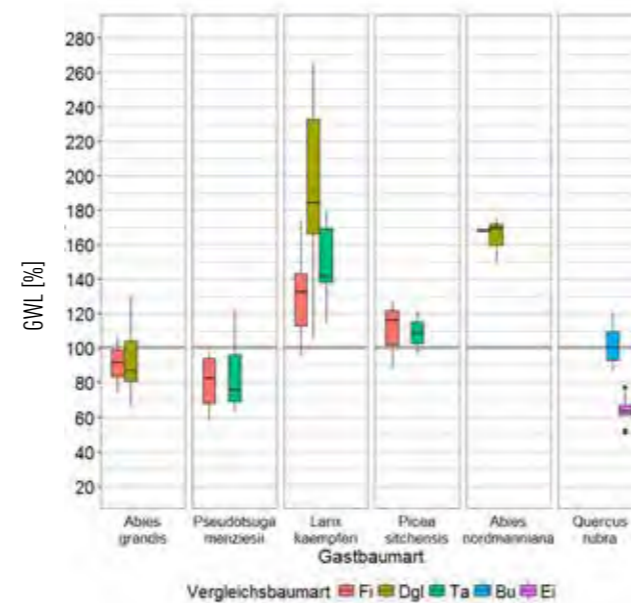


Abb. 5: Gesamtwuchsleistung an Volumen der Vergleichsbaumart in Prozent der eingeführten Baumart



# DIE RINDE VON FICHTE UND TANNE

## - dünner als gedacht

STEFAN M. STÄNGLE UND UDO H. SAUTER | Abt. Waldnutzung | udo.sauter@forst.bwl.de

### Messungen im ganzen Land

Rindenstärke ist ein bedeutendes Maß, um den wirtschaftlichen Wert von Rundholz zu bemessen und den Anfall von Holz- und Rindenbiomasse abzuschätzen. Für die meisten forstlichen Anwendungen wird der Durchmesser von Bäumen und von Rundholz in Rinde erhoben. Der Durchmesser unter Rinde ist jedoch von größerer wirtschaftlicher Bedeutung und wird oft mit Hilfe von Rindenstärkenfunktionen abgeleitet, die lokal oder regional für eine Baumart gelten. Die heute in Deutschland in der Praxis angewandten Rindenabzugswerte basieren auf Messungen in Baden-Württemberg aus den 1970er Jahren durch die FVA. Ziel der aktuellen Studie war, anhand neuer Messungen die derzeit angewandten Rindenabzugswerte für die Baumarten Fichte (*Picea abies* (L.) Karst) und Tanne (*Abies alba* Mill.) auf ihre Aktualität und ihre Eignung für unterschiedliche Aushaltungsvarianten und Stammabschnitte zu überprüfen.

Dazu wurden die Daten aus den 1970er Jahren neu aufbereitet und zusätzlich in ganz Baden-Württemberg hunderte Stämme in dutzenden Beständen neu vermessen. Ausgewählt wurden sowohl Fichtenreinbestände als auch Mischbestände mit Nadel- und Laubholzarten. Um ein möglichst breites Spektrum von Durchmesserklassen zu beproben, wurden sowohl Durchforstungsbestände als auch Bestände in der Phase ihrer Hauptnutzung für die Studie herangezogen. Die neuen Messungen wurden an 508 Fichten und 217 Tannen mit einem durchschnittlichen Brusthöhendurchmesser von 39,8 cm und 48,3 cm durchgeführt. Der Probenumfang wurde nach einer Analyse der Variabilität der Rindenstärke in den vorliegenden Daten aus den 1970er Jahren gewählt. Regionalen Unterschieden in der Ausprägung der Rindenstärke innerhalb Baden-Württembergs wurde durch die geographische Verteilung der Versuchsbestände so gut wie möglich Rechnung getragen.

### Schnelles Wachstum – dünnere Rinde

Die Ergebnisse zeigen, dass die Lage der Durchmesser im Stamm im Rahmen der simulierten Varianten (zum Beispiel Langholz von 21 m Länge und Stammabschnitte von 5 m Länge) nur eine geringe Rolle spielt. Dies hat zur Folge, dass dieselbe Rindenabzugsfunktion sowohl für die manuelle Stammholzvermessung als auch die Vollernter-Vermessung angewandt werden könnte. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen heute bei gleichem Stammdurchmesser eine geringere Rindenstärke als vor rund 40 Jahren, was eine Verschiebung der Klassengrenzen für zentimeterweise Rindenabzüge zur Folge hat (Tab. 1). Eine Anwendung der neuen Klassengrenzen würde in Baden-Württemberg bei ähnlicher Einschlagsintensität und ähnlichen Sortimenten wie in den letzten fünf Jahren eine Erhöhung des Verkaufsvolumens von im Wald vermessenen Fichten-Stammholz um ca. 1,5% und von Tannen-Stammholz um 0,8% bedeuten.

Tab. 1: Rindenabzugswerte für Fichte und Tanne basierend auf dem Versuchsholz zweier Messserien

	Abzug vom Durchmesser mit Rinde	Mitteldurchmesser mit Rinde	
		alte Messungen (1970er) (HKS BW, RVR)	neue Messungen (2010er)
Fichte	1 cm	bis 26 cm	bis 31 cm
	2 cm	27 bis 50 cm	32 bis 51 cm
	3 cm	ab 51 cm	ab 52 cm
Tanne	1 cm	bis 22 cm	bis 24 cm
	2 cm	23 bis 38 cm	25 bis 42 cm
	3 cm	39 bis 55 cm	43 bis 60 cm
	4 cm	ab 56 cm	ab 61 cm



Foto U. H. Sauter

7



Foto J. Stängle

2



Foto J. Stängle

3



Foto J. Stängle

4

1: Bestimmung der Rindenstärke an einem Fichtenstamm

2: Bei der Gewinnung von Proben zur Bestimmung des Baumalters: Fridolin Sauter

3: Präparation eines Fichtenstamms zur Validierung der automatisierten Rindenerkennung mittels Computertomographie

4: Beschriftung einer Probe: Fridolin Sauter



In dieser Studie konnten wir keine deutlichen Hinweise für eine großflächige umweltbedingte räumliche Variation der Rindenstärke innerhalb Baden-Württembergs finden. Jedoch konnte für beide untersuchten Baumarten eine beträchtliche Variation der Rindenstärke zwischen einzelnen Bäumen und zwischen unterschiedlichen Beständen nachgewiesen werden, die teilweise mit dem Baumalter erklärt werden konnte. Dabei hatten ältere Bäume generell eine größere relative Rindenstärke. Dieser beobachtete Effekt des Alters führt zu der Schlussfolgerung, dass die Wuchsgeschwindigkeit das Verhältnis zwischen Holzzuwachs und Rindenzunahme beeinflusst. Da die Variation der Wuchsgeschwindigkeit maßgeblich vom Standort beeinflusst ist, scheint eine bessere Standortsqualität zu geringerer relativer Rindenstärke zu führen.

Um auszuschließen, dass die generell dünnere Rinde bei den neu vermessenen Bäumen methodisch bedingt ist, entsprach die Messmethode weitestgehend der in den 1970ern angewandten Methode. Durch die Simulation unterschiedlicher Aushaltungs- und Sortiervorschriften konnte sichergestellt werden, dass die Längeneinteilung des Probenmaterials nicht für die festgestellten Unterschiede der Rindenstärke am Mittendurchmesser ursächlich ist.

### Ausblick

Die Ergebnisse dieser Arbeit unterstreichen die Notwendigkeit, die Variabilität der Rindenstärke zu berücksichtigen, um korrekte Rindenstärkenfunktionen erstellen zu können. Außerdem sollten existierende Rindenstärkenfunktionen und -werte regelmäßig auf ihre Gültigkeit hin überprüft werden. Es wird empfohlen, für Fichte und für Tanne die aktualisierten Werte zu verwenden. Im Lichte der forstpraktischen Auswirkungen der dargestellten Ergebnisse auf das ermittelte Holzvolumen bei der manuellen Stammholzvermessung kann empfohlen werden, die Untersuchungen auf weitere Baumarten und weitere Regionen auszudehnen. Dabei ist insbesondere die Douglasie (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) zu erwähnen, deren momentan angewandten Rindenabzugswerte auf Messungen aus den 1970ern beruhen. Damals wurden fast ausschließlich viel schwächere Dimensionen von Douglasien-Stammholz beprobt, als sie heute auf dem Markt gehandelt werden.

# 25 JAHRE ÖKOSYSTEMSTUDIE CONVENTWALD

HEIKE PUHLMANN, KLAUS VON WILPERT, ANDREA HÖLSCHER | Abt. Boden und Umwelt | heike.puhlmann@forst.bwl.de

## Untersuchungsziele

Die Ökosystemstudie Conventwald ist ein langfristiges Projekt der Abteilung Boden und Umwelt, welches 1991 begonnen wurde und aus welchem inzwischen mehr als 25 Jahre ununterbrochene Beobachtungen der Wasser- und Stoffkreisläufe vorliegen (Puhlmann & v. Wilpert 2009). Ziel der Conventwald-Studie war und ist die Beantwortung der Frage, ob und in welchem Maße Variationen der waldbaulichen Bewirtschaftungsformen depositionsbedingten Störungen der Ökosysteme entgegenwirken können. Die Studie untersucht, wie verschiedene waldbauliche Verfahren die langfristige Standortstabilität im Hinblick auf die pflanzenverfügbaren Nährstoffvorräte, aber auch auf die Oberflächen- und Grundwasserqualität sichern können.

## Messprogramm

Der Conventwald ist einer der fünf baden-württembergischen Standorte des ICP-Forest-Netzwerks, auf welchen nach europaweit einheitlichen Standards umfassende Messungen zu Klima, Bodenwasserhaushalt, Stoffflüssen (Eintrag mit

dem Niederschlag, Austrag mit dem Bodensickerwasser), dem bodenchemischen Zustand, dem Bodengashaushalt sowie von Bestandesernährung, -wachstum und -vitalität durchgeführt werden.

Das Untersuchungsgebiet umfasst einen naturnahen Buchen-Tannen-Fichten-Mischwald (Bannwald) sowie angrenzend verschiedene waldbaulich bewirtschaftete Flächen. Die Messflächen befinden sich zum einen in geschlossenen Beständen, wo Unterflächen in Kronenzentren, an Kronenrändern und in Kronenlücken angelegt wurden. Zum anderen wurden verschiedene größere, natürlich entstandene Bestandeslücken, mehrere Femellücken sowie ein Kleinkahlschlag instrumentiert, um deren unmittelbare Auswirkungen auf die Stoffflüsse in der Bodenzone zu beobachten. Am Auslass des Wassereinzugsgebietes werden – als integrales Maß für die Dynamik in den verschiedenen Bestandesstrukturen – die Menge des Gebietsabflusses sowie dessen chemische Zusammensetzung beobachtet.

Aus den langjährigen, nahezu lückenlosen Beobachtungen der Ökosystemstudie Conventwald können langfristige Trends, beispielsweise in den klimatischen Bedingungen,

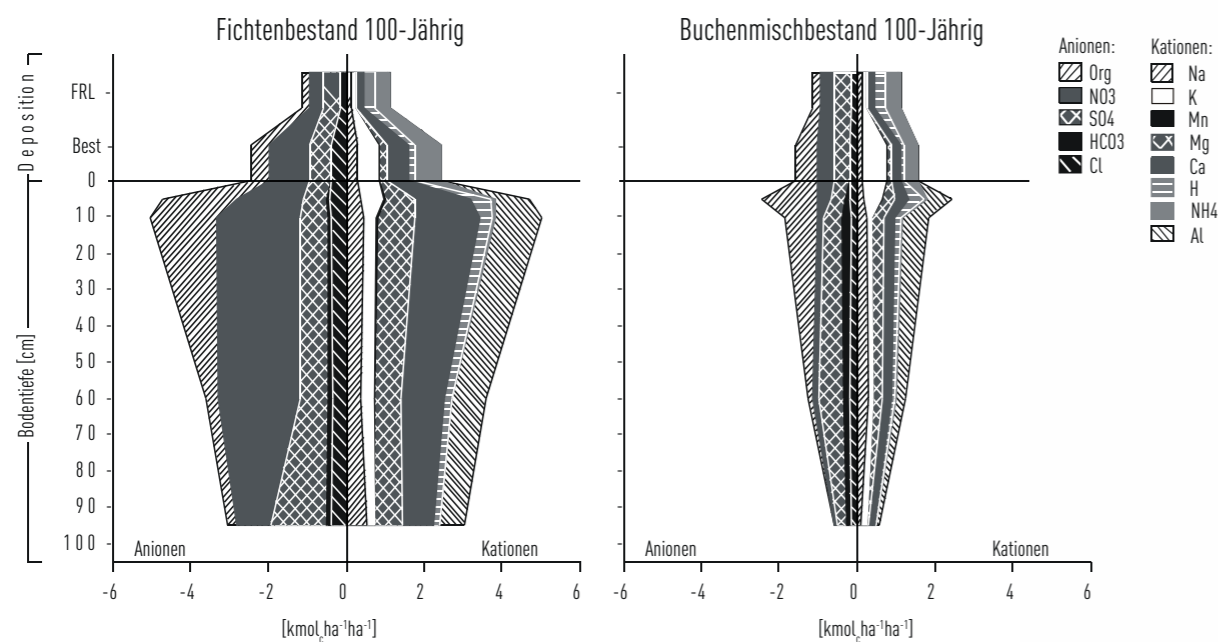


Abb. 1: Ionenflüsse über den gesamten Fließweg vom Freilandniederschlag (FRL) über den Bestandesniederschlag (Best.) durch den Boden bis in 100 cm Bodentiefe für ein Fichtenbestand und einen Buchenmischbestand. Durchschnittswerte für die hydrologischen Jahre 1995 bis 2002

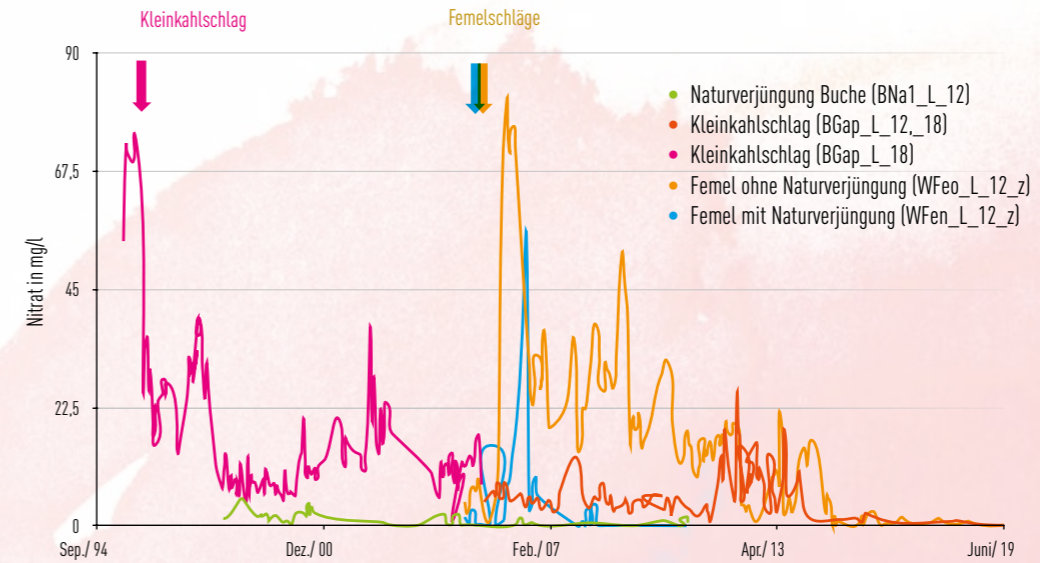


Abb. 2: Nitratkonzentrationen im Sickerwasser unterhalb des Wurzelraumes (120 cm Bodentiefe) in einer Buchen-naturverjüngung (grün), einem Kleinkahlschlag (rot) sowie zwei Femellücken mit (hellblau) und ohne (orange) Naturverjüngung

im Stoffeintrag oder im Stoffaustrag, aber auch kurz- und mittelfristige Reaktionen des Waldökosystems auf Störungen wie Hiebsmaßnahmen oder Trockenjahre abgeleitet werden. Im Folgenden werden ausgewählte Ergebnisse der Ökosystemstudie vorgestellt.

## Hohe Stoffausträge in Fichtenbeständen

Sowohl die Stoffeinträge mit dem Niederschlag als auch die Austräge mit dem Bodensickerwasser unterscheiden sich deutlich zwischen den verschiedenen instrumentierten Bestandesvarianten. Der Vergleich der Ionenflüsse für einen 150-jährigen Buchen-Tannen-Fichten-Mischbestand und einen 100-jährigen Fichtenbestand zeigt das Potenzial der Baumartenwahl für den Erhalt geschlossener Stoffkreisläufe (Abb. 1). Die beiden Baumartenvarianten unterscheiden sich am stärksten beim Nitratfluss. Dieser ist im Buchen-Mischbestand vernachlässigbar niedrig, während er den Stoffhaushalt des Fichtenbestandes dominiert. Im Fichtenbestand treiben außerdem hohe Sulfatflüsse unterhalb 60 cm, welche aus der Remobilisierung von aus früheren Depositionen stammenden Schwefelausfällungen resultieren, den Austrag von basischen Kationen an. Im Buchenmischbestand ist die Stoffflussdichte unter der Wurzelzone niedriger als im Eintrag mit dem Niederschlag, wodurch die Nährelementvorräte im Boden weitgehend erhalten bleiben. Das dargestellte Beispiel zeigt, dass durch die Baumartenwahl sowohl ein nennenswerter Beitrag zur

Erhaltung der Ernährungsfunktion des Bodens als auch anderer Ökosystemfunktionen wie Säurepufferung und Stickstoffspeicherung geleistet werden kann.

## Hohe Nitratausträge nach Holzernte

Exemplarisch zeigt Abb. 2 langjährige Nitratmessungen im Bodenwasser in einem Kleinkahlschlag, in zwei Femelschlägen und in einer aufwachsenden Buchennaturverjüngung. Abb. 2 zeigt, wie die Nitratkonzentrationen im Bodensickerwasser nach einem Hieb sprunghaft ansteigen. Die Femelschläge erzeugten im Bodensickerwasser ähnliche Nitratpeaks wie der Kleinkahlschlag, wirkten sich aufgrund ihrer geringeren Fläche aber deutlich weniger auf die Nitratfracht im Gebietsabfluss aus. Auffällig ist die Wirkung aufwachsender Naturverjüngung. Im Femelschlag, in dem zum Zeitpunkt des Hiebes bereits vitale Naturverjüngung vorhanden war, geht die Nitratkonzentration innerhalb weniger Jahre nach dem Hieb auf ihr Ausgangsniveau zurück, während im Femelschlag mit fehlender Naturverjüngung bis zu 10 Jahre nach dem Hieb erhöhte Nitratkonzentrationen zu beobachten waren.

## Ausgeglichene Elementbilanzen im Dauerwald

Aus den strukturbezogenen Einzelmessungen wurden kumulative Elementbilanzen für basische Kationen für gesamte waldbauliche Umtriebszeiten abgeleitet (v. Wilpert 2008). Im Untersuchungsgebiet waren 50 für unterschiedliche

Bestandesphasen repräsentative Stoffbilanzen verfügbar, die zu unterschiedlichen waldbaulichen Behandlungsstrategien kombiniert wurden. Die Stoffbilanzen ergeben sich aus dem Stoffeintrag mit der Deposition und der Gesteinsverwitterung auf der einen Seite und dem Stoffaustrag mit dem Sickerwasser und dem Holzernteentzug auf der anderen Seite.

Der Verlauf der basischen Kationenbilanzen (Ca, Mg, Na und K) über gesamte Umtriebszeiten hinweg wird in Abb. 3 für verschiedene, im Stoffhaushalt stark voneinander abweichende Waldbauverfahren gezeigt. Die beiden Kahlschlagsverfahren zeigen einen Netto-Verlust an basischen Kationen bis zu 5-6  $\text{kmol ha}^{-1}\text{a}^{-1}$  in der Kahlschlagsphase. Im Buchenbestand sind 25 Jahre nach der Kahllegung die Bilanzen basischer Kationen wieder ausgeglichen. Im Gegensatz dazu wird im Fichtenbestand ein Verlust basischer Kationen über die gesamte Umtriebszeit hinweg beobachtet. Der Buchen-Tannen-Fichten-Dauerwald erweist sich als die vorsichtigste Behandlungsstrategie, die keine längeren Perioden mit erheblichen Verlusten basischer Kationen aufweist.

### Zusammenfassung & Ausblick

Stoffflussmessungen sind geeignete Instrumente um die durch Deposition von Säuren und Stickstoff angetriebenen Ökosystemveränderungen zu verstehen. In der Conventwald-Studie konnte gezeigt werden, dass wald-

bauliche Behandlungskonzepte einen wertvollen Beitrag zur Erhaltung der Standortqualität leisten können. Lückenorientierte Bewirtschaftungsverfahren zeigten im Conventwald ausgeglichene Nährelementbilanzen. Im Gegensatz dazu führen weniger pflegliche Waldbauverfahren am gleichen Standort zu hohen Basenverlusten. Auch die Baumartenwahl beinhaltet ein nennenswertes Potenzial, der Bodenversauerung entgegenzuwirken. Im Conventwald zeigen die Buchenbestände tendenziell positive Basenbilanzen, während sie in Fichtenreinbeständen deutlich negativ sind. Die Ergebnisse belegen, dass Ökosystemstudien wie die Conventwald-Studie oder das ICP-Forest-Programm wichtige Instrumente zur Überwachung der Standortqualität und Nachhaltigkeit sind. Sie ermöglichen es außerdem, den Wert von Waldökosystemen für die Erbringung von Ökosystemdienstleistungen wie die Trinkwasservorsorge zu bewerten. Zukünftige Fragestellungen der Conventwald-Studie werden die Reaktionen des Waldökosystems auf den Klimawandel und die Gefährdung der Standortnachhaltigkeit durch anhaltend hohe Stickstoffeinträge in den Fokus stellen.

#### Literatur

Puhlmann, H. & Wilpert, K. v. (2009): Waldbauliche Managementoptionen für die Sicherung der Sickerwasserqualität unter Wäldern – Fallstudie Conventwald. Hydrologie und Wasserbewirtschaftung, 53, 96-109.  
 Wilpert, K. v. (2008): Waldbauliche Steuerungsmöglichkeiten des Stoffhaushalts von Waldökosystemen am Beispiel von Buchen- und Fichtenvarianten der Conventwald-Fallstudie. Schriftenreihe Freiburger Forstliche Forschung, Band 40, 275 S.

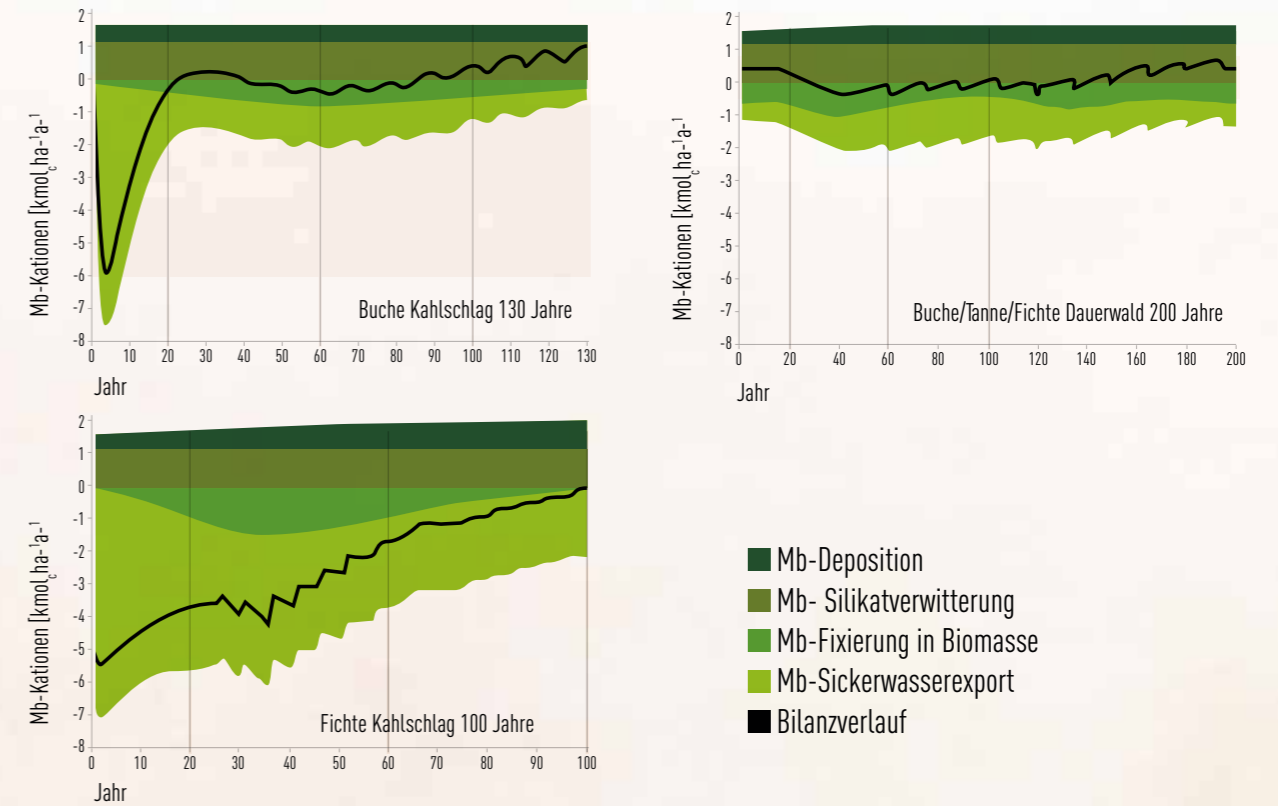


Abb. 3: Verlauf der jährlichen basischen Kationenbilanz (Ca, Mg, Na und K) für einen Buchenreinbestand nach Kahlschlag (oben), einen Fichtenreinbestand nach Kahlschlag (Mitte) sowie einen Buchen-Tannen-Fichten-Mischwald in Dauerwaldbewirtschaftung

# ORGANISATION der FVA

## KURATORIUM

### DIREKTION | DIREKTOR

- Prof. Konstantin Frhr. v. Teuffel
- Leitung und Planung
  - Zentrale technische Dienste und Bibliothek
  - Wissenstransfer und Öffentlichkeitsarbeit
  - Controlling und Verwaltung

#### Abt. 1 WALDWACHSTUM

- PROF. DR. ULRICH KOHNLE
- Versuchsflächennetz
  - Wachstum und Umwelt  
(inkl. Koordination FVA-Klimafolgenforschung)
  - Wachstumssimulation

#### Abt. 2 WALDNATURSCHUTZ

- DR. JÖRG KLEINSCHMIT
- Waldpflanzenökologie
  - Waldbiotopie
  - Waldschutzgebiete
  - NATURA 2000
  - Forstpflanzenzüchtung<sup>1</sup>
  - Waldpflanzengenetik<sup>1</sup>
- <sup>1</sup>in Kooperation mit ASP Teisendorf

#### Abt. 3 BÖDEN UND UMWELT

- DR. HEIKE PUHLMANN
- Forstliches Umweltmonitoring
  - Bodenphysik
  - Wald und Wasser
  - Ernährung und Stoffhaushalt von Wäldern

#### Abt. 4 WALDSCHUTZ

- DR. HORST DELB
- Forstzoologische und forstpathologische Forschung
  - Schädlingsüberwachung und Prognose
  - Waldgesundheitliche Beratung

#### Abt. 5 WALD UND GESELLSCHAFT

- PROF. DR. ULRICH SCHRAML
- Sozio-kulturelles Waldmonitoring
  - Erholung und Gesundheit
  - Instrumente der Forstpolitik
  - Wildtierökologie

#### Abt. 6 WALDNUTZUNG

- DR. UDO HANS SAUTER
- Holzernte und Logistik
  - Vermessung und Sortierung
  - Angewandte Holzforschung
  - Energieholz

#### Abt. 7 FORSTÖKONOMIE

- DR. CHRISTOPH HARTEBRODT
- Forstökonomisches Monitoring (Testbetriebsnetze)
  - Betriebswirtschaft und Steuerung
  - Risiko und Krisenmanagement in der Forstwirtschaft

#### Abt. 8 BIOMETRIE UND INFORMATIK

- DR. GERALD KÄNDLER
- Waldinventuren
  - Modellbildung
  - Klimafolgenforschung und integriertes Risikomanagement
  - Statistik- und GIS-Beratung
  - Softwarelösungen
  - IT- und GIS-Technik

## FAKTEN UND ZAHLEN

Als Ressortforschungseinrichtung für den Wald ist die FVA dem Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (MLR) zugeordnet und organisatorisch eng mit dem Landesbetrieb ForstBW verbunden. Nach dem im Landeswaldgesetz (§76 LWaldG) definierten Auftrag untersucht die FVA die Beziehungen zwischen Wald und Umwelt, sowie erarbeitet rationelle Möglichkeiten für die Forst- und Holzwirtschaft, um die Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktion des Waldes zu sichern. In der FVA-Strategie für den Zeitraum 2014-2018 sind folgende Forschungsschwerpunkte definiert: 1) Klimafolgenforschung; 2) Waldnaturschutz und Biodiversität sowie 3) Nachhaltigkeit messen und bewerten.

Die FVA ist dem Aufgabenspektrum entsprechend in acht Fachabteilungen gegliedert, die durch die Direktion koordiniert und gesteuert werden (s. Organigramm). In inhaltlichen und strategischen Fragestellungen wird die FVA durch ein Kuratorium beraten. Zu den Aufgaben des Kuratoriums gehören unter anderem die Evaluierung der Gesamtentwicklung und Gesamtorientierung der FVA sowie die Erarbeitung von Empfehlungen für die strategische Ausrichtung, die Schwerpunkte zukünftiger Forschungsarbeit und die konkreten Forschungsvorhaben. Das Kuratorium evaluiert auch einzelne Vorhaben vor dem Projektbeginn im Hinblick auf die Praxisrelevanz und den wissenschaftlichen Ansatz.

Das Kuratorium besteht aus acht Mitgliedern, die forstwissenschaftliche Forschung und Praxis vertreten, wie folgt:

- **Prof. Dr. Jürgen Bauhus**  
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
- **Dr. James Kirchner**  
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
- **Prof. Dr. Daniela Kleinschmit**  
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
- **Prof. Dr. Barbara Koch**  
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
- **Prof. Dr. Friederike Lang**  
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
- **Dr. Peter Mayer** (Vorsitzender des Kuratoriums)  
Bundesforschungszentrum für Wald, Wien
- **Prof. Dr. Bernhard Möhring**  
Georg-August-Universität Göttingen
- **Felix Reining**  
Landesbetrieb ForstBW

An den zwei jährlichen Kuratoriumssitzungen nehmen des Weiteren teil: Landesforstpräsident Max Reger, Leiter der Geschäftsführung von ForstBW und Leiter der Abteilung Waldwirtschaft im MLR; Ministerialrat Bernhard Panknin, Referatsleiter forstlicher Forschung im MLR; Prof. Konstantin von Teuffel, Direktor der FVA; sowie Kristin Vollmar, Geschäftsführerin des Kuratoriums.



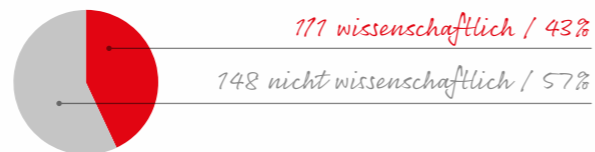
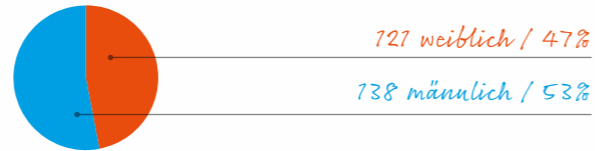
Mitglieder des erweiterten Kuratorium (von links):

Bernhard Möhring, Felix Reining, Daniela Kleinschmit, Sibylle Werner, Friederike Lang, James Kirchner, Peter Mayer, Jürgen Bauhus, Barbara Koch, Kristin Vollmar und Konstantin v. Teuffel



Gesamtbeschäftigtenzahl Stand 31.12.2016:

**259 PERSONEN**



### Beschäftigtenzahl etwas geringer

Ende 2016 waren 259 Personen an der FVA beschäftigt – 47 Prozent (121) Frauen und 53 Prozent (138) Männer. Im Vergleich zum Vorjahr hat sich die Zahl der Beschäftigten um 14 Personen reduziert; das Geschlechterverhältnis ist gleich geblieben. 48 Prozent aller Beschäftigten arbeiteten in Vollzeit, 52 Prozent in Teilzeit. Hier ist eine Verschiebung von zwei Prozent zu Ungunsten der Vollzeitbeschäftigung im Jahresverlauf zu verzeichnen. Der Anteil von Frauen von allen Teilzeitbeschäftigten betrug 58 Prozent. Die Hälfte aller Beschäftigten hatte Ende 2016 einen unbefristeten Arbeitsvertrag, was einer Steigerung von neun Prozent im Vergleich zum Vorjahr bedeutet. 111 (43 Prozent) wissenschaftlich Beschäftigten standen 148 (57 Prozent) nicht wissenschaftlich Beschäftigte gegenüber. Mit 67 Personen betrug der Anteil wissenschaftlicher Hilfskräfte 24 Prozent von allen Beschäftigten.

Acht Prozent der Beschäftigten hatten eine andere als die deutsche Nationalität. Sie kamen aus folgenden Ländern: Australien, Brasilien, Bulgarien, China, Finnland, Frankreich, Griechenland, Italien, Kolumbien, Lettland, den Niederlanden, Polen, Rumänien, der Schweiz, Spanien und Venezuela.

### Zweimal Stabwechsel



Im Rahmen eines ganztägigen FVA-Kolloquiums am 14. April wurde Privatdozent Dr. Klaus von Wilpert in den Ruhestand verabschiedet. Insgesamt 26 Jahre war er in der FVA beschäftigt, 19 Jahre davon als Leiter der Abteilung Boden und Umwelt. Seine

Nachfolgerin, seit dem 1. Juli, heißt **Dr. Heike Puhmann**. Sie ist schon seit 2010 in der Abteilung beschäftigt. Sie ist gleichzeitig die erste Abteilungsleiterin der FVA.



Ganz neu an der FVA ist dagegen **Dr. Jörg Kleinschmit**, der am 1. Oktober 2016 von der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt in die Leitung der Abteilung Waldnaturschutz gewechselt hat. Er ist Nachfolger von Dr. Eberhard Aldinger, der Ende September 2015 in den Ruhestand gegangen war.

### Ulrich Schraml im Nachhaltigkeitsrat



Bundeskanzlerin Angela Merkel hat Professor **Dr. Ulrich Schraml**, Leiter der Abteilung Wald und Gesellschaft, am 26. Oktober 2016 als eines von 15 Mitgliedern in den Rat für Nachhaltige Entwicklung berufen. Die Amtsperiode beträgt drei Jahre – mit dem Beginn am 1. November 2016. Der Rat für Nachhaltige Entwicklung berät die Bundesregierung seit 2001 bei der Umsetzung und Weiterentwicklung der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie.

### Frisch promoviert

Folgende FVA-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler haben 2016 ihre Promotionen abgeschlossen:

**Robert Hagen** (Abt. Wald und Gesellschaft) mit dem Thema "Factors affecting the population dynamic of roe deer (*Capreolus capreolus*): The impact of climate variations, hunting and predation";

**Vukan Lavadinovic** (Gastwissenschaftler aus Serbien in der Abt. Wald und Gesellschaft) mit dem Thema „Analysis of the hunting sector in Republic of Serbia“;

**Carina Sucker** (Abt. Boden und Umwelt) mit dem Thema „Statistische Indikatoren der Gewässerversauerung – Trend, standörtliche und forstwirtschaftliche Einflüsse“;

**Maria-Barbara Winter** (Abt. Waldnaturschutz) mit dem Thema „Natürliche Waldentwicklung unter dem Einfluss des Borkenkäfers im Nationalpark Berchtesgaden – Bestandesstruktur und Biodiversität im Verlauf von Störung und Sukzession“.

### Runder Geburtstag

Drei ehemalige Abteilungsleiter haben 2016 einen runden oder halbrunden Geburtstag gefeiert:

**Dr. Erwin König**, ehemaliger Leiter der Abteilung Waldschutz, am 6. April den 90.

**Dr. Joachim Hradetzky**, ehemaliger Leiter der Abteilung Biometrie und Informatik, am 21. September den 80.

**Dr. Helmut Volk**, ehemaliger Leiter der Abteilung Landespflege (heute Wald und Gesellschaft), am 11. November den 75.

Die FVA gratuliert.

### Als familienbewusst prämiert



Überreichung des Prädikats „Familienbewusstes Unternehmen 2016“ an Joachim Kerrmann

Foto: Christian-Hans Fotovideo

Die FVA freut sich über das Prädikat „Familienbewusstes Unternehmen 2016“, mit dem sie durch das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg, die Arbeitgeber Baden-Württemberg und den Landesfamilienrat Baden-Württemberg im Rahmen des Projekts familyNET am 22. November ausgezeichnet wurde. Begutachtet wurden dafür die unternehmerischen

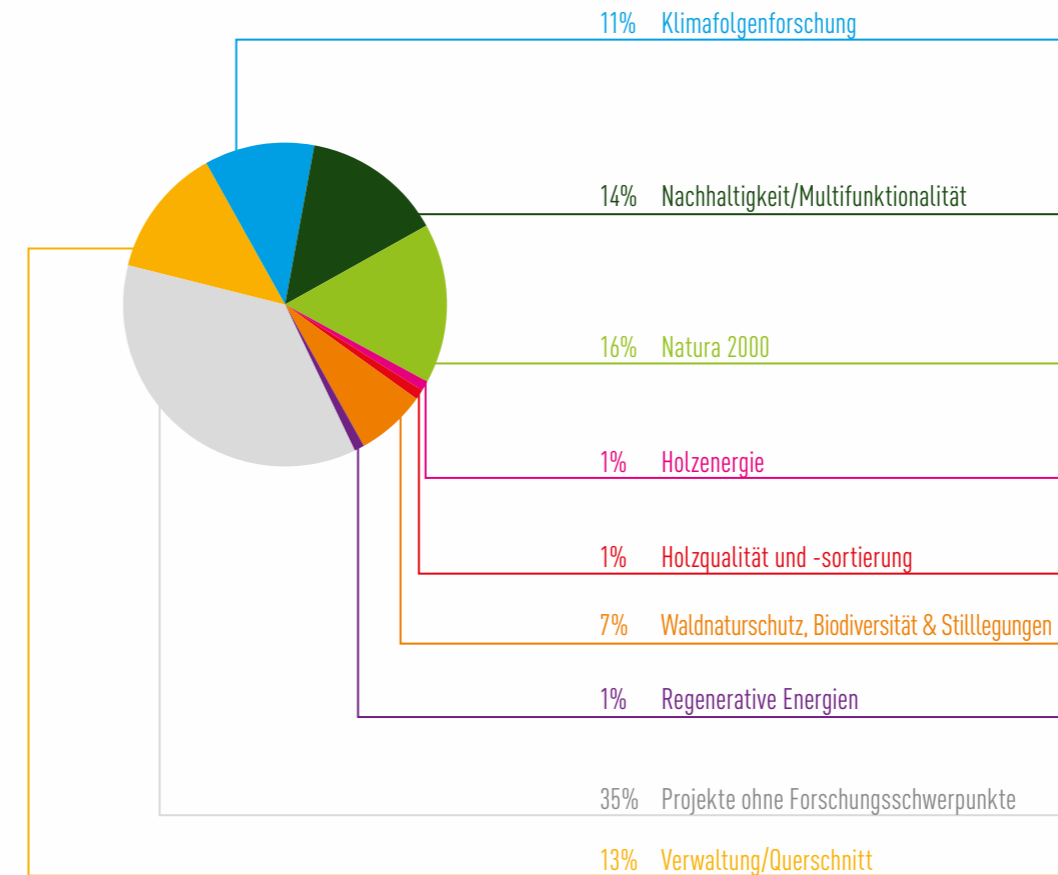
Aktivitäten in den Handlungsfeldern Führungskompetenz, Personalentwicklung, Arbeitsort, -zeit und -organisation, Kommunikation, geldwerte Leistungen, Service für Familien, Gesundheit sowie bürgerschaftliches Engagement. Die FVA konnte dabei vor allem durch flexible Arbeitszeiten, Möglichkeiten zur Telearbeit, eine eigene Kindertagesstätte, Angebote für pflegende Angehörige und Aktivitäten im Rahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagements punkten.

### Mehr Bundesmittel

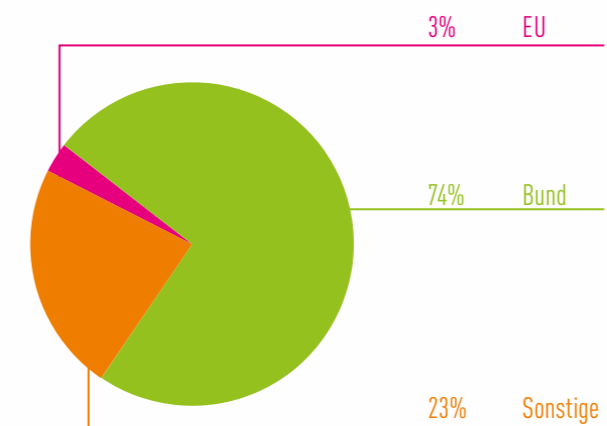
Das Gesamtbudget der FVA betrug im Jahr 2016 rund 14,5 Millionen Euro. 87 Prozent davon entfielen auf den Forschungshaushalt, 13 Prozent auf Verwaltung und Querschnittsaufgaben. Knapp 9 Millionen Euro Personalausgaben (62 Prozent) standen knapp 5,5 Millionen Euro Sachmitteln (38 Prozent) gegenüber. Mit gut 2,1 Millionen Euro betrug der Anteil eingeworbener Drittmittel 14 Prozent des Gesamtbudgets und ist damit etwas weniger als im Vorjahr (annähernd 2,4 Millionen Euro). Im Vergleich zum Vorjahr sind die EU-Mittel deutlich zurückgegangen, die Bundesmittel entsprechend gestiegen: Die EU stellte 2016 knapp drei Prozent der Drittmittel (2015: 13 Prozent), der Bund 74 Prozent (2015: 61 Prozent) und sonstige Quellen 23 Prozent (2015: 26 Prozent).

Der genauere Ressourceneinsatz ist den folgenden Grafiken zu entnehmen.

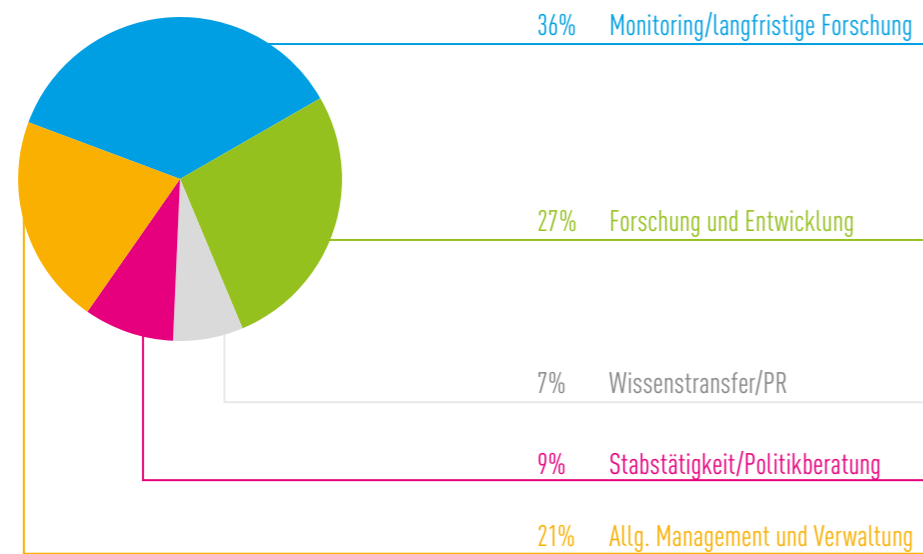
## Ressourcen nach Forschungsschwerpunkten (14.484.612 €)



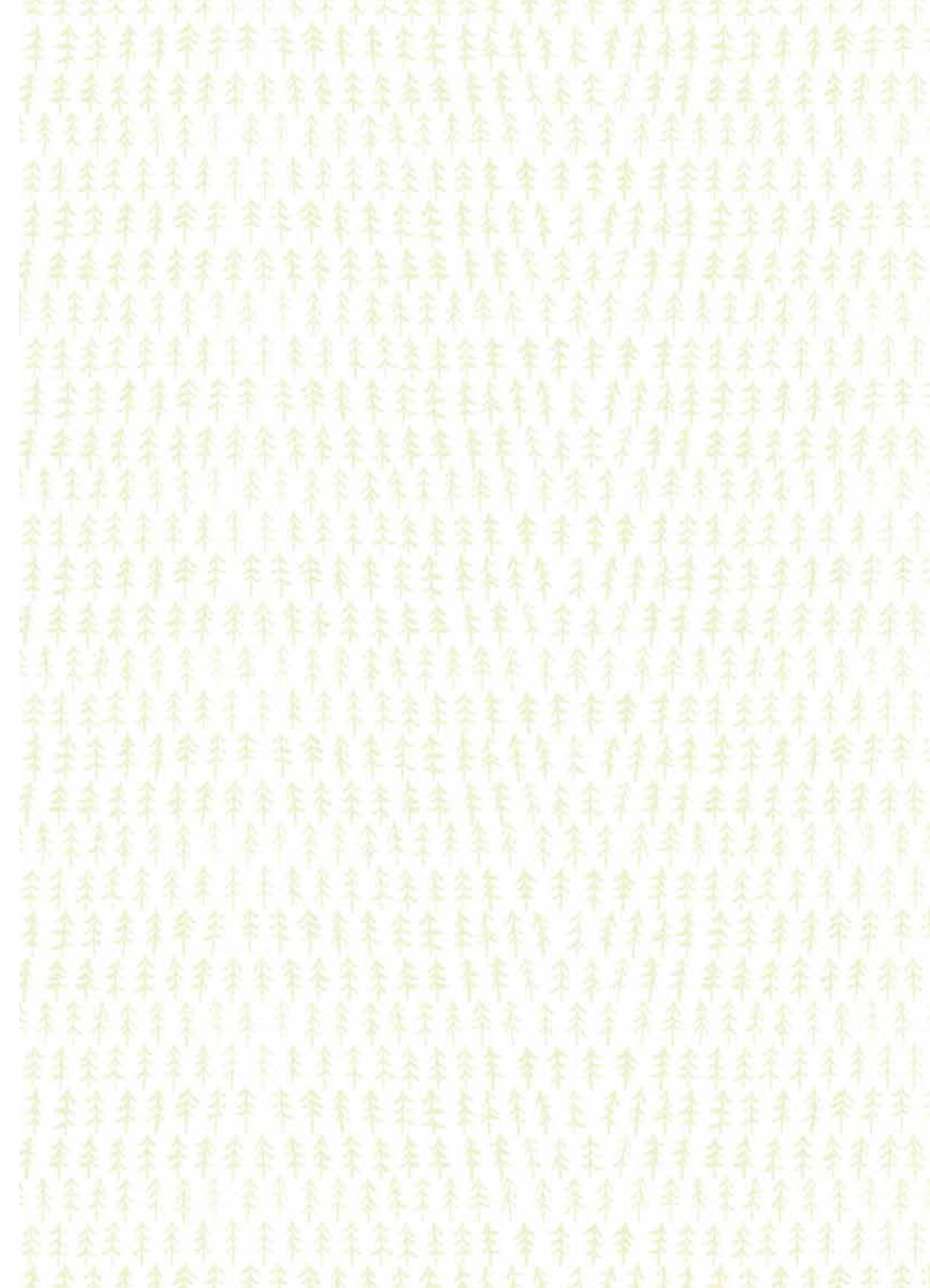
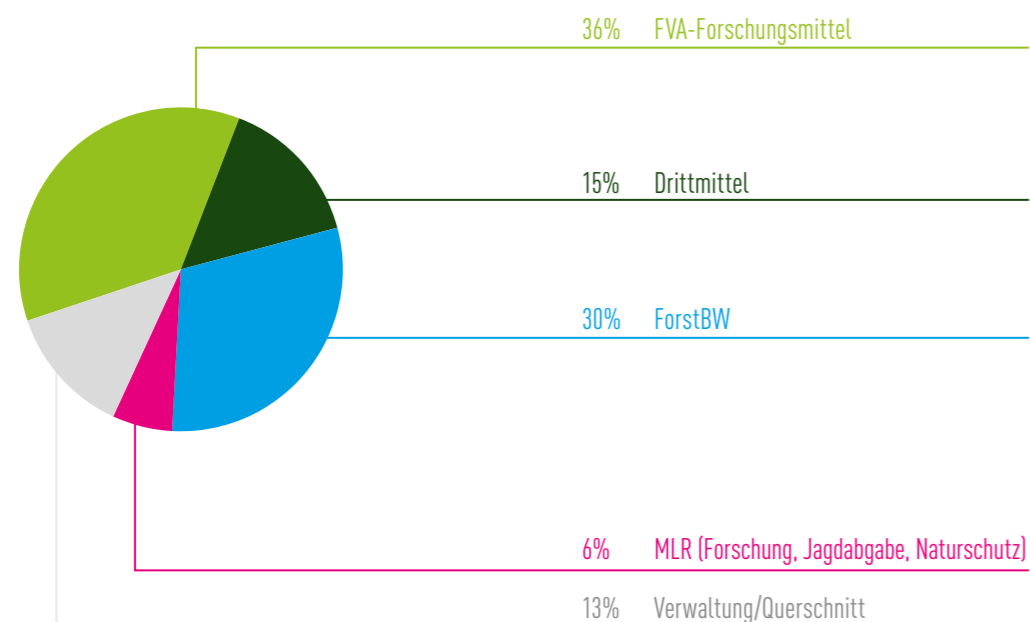
## Herkunft Drittmittel-Gelder (2.139.558 €)



## Ressourcen nach Kompetenzen (14.484.62 €)



## Ressourcen nach Mittelherkunft (14.484.612 €)







Forstliche Versuchs-  
und Forschungsanstalt  
Baden-Württemberg

→ **Hauptsitz**  
Wonnhaldestr. 4  
79100 Freiburg

→ **Zweigstelle**  
Günterstalstr. 61  
79100 Freiburg



Fon +49 (0) 761 / 40 18 - 0  
Fax +49 (0) 761 / 40 18 - 333  
fva-bw@forst.bwl.de  
www.fva-bw.de