

# Waldwachstum – Keimzelle und Markenkern der FVA Freiburg

Historisch betrachtet repräsentiert der Arbeitsbereich Waldwachstum die eigentliche Keimzelle, aus der sich die heutige FVA entwickelt hat – andere Abteilungen kamen erst später dazu. Das langfristige Versuchswesen bildet auch heute noch einen Arbeitsschwerpunkt der Abteilung. Eine große Herausforderung ist dabei, eine Balance zu finden zwischen der Fortsetzung bereits vor Jahrzehnten begonnener Experimente und der Anlage neuer Versuche zur Beantwortung aktueller Fragestellungen.

Ulrich Kohnle, Joachim Klädtke

**S**echzig Jahre Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA): ein beachtlicher Zeitraum und natürlich ein schönes, feierwürdiges Jubiläum – aus Sicht der Waldwachstumskunde ist die FVA aber eigentlich nur ein „junger Hüpf“. Der Ursprung dieser Abteilung reicht deutlich weiter zurück: demnächst sieht sie nämlich ihrem 150-jährigen Bestehen entgegen!

Mit der Einsicht in die Notwendigkeit eines langfristigen forstlichen Versuchswesens war es die Waldwachstumskunde (beziehungsweise die „Ertragskunde“, wie sie früher bezeichnet wurde), die Ende des 19. Jahrhunderts an der Wiege der forstlichen Versuchsanstalten in den deutschen Staaten stand. Sie bildete auch im Südwesten die Keimzelle beider forstlicher Versuchsanstalten; sowohl im Großherzogtum Baden (1870; Abb. 1a) als auch im Königreich Württemberg (1872; bis 1902 unter der Bezeichnung Versuchsstation [1]). Beide Anstalten befassten sich auftragsgemäß nahezu ausschließlich mit ertrags-/wachstumskundlichen Aufgaben und Fragestellungen. Versuchsanstalt

## Schneller Überblick

- Langfristige Versuche sind die Grundlage für Forschung und Praxis, Quantifizierung und Digitalisierung sichert die Kontinuität
- Kontrastreiche Versuche fördern den Erkenntnisgewinn, Versuchsserien statt Anekdoten fördern die Verallgemeinerung der Ergebnisse

und Ertrags-/Wachstumskunde waren im Prinzip ein und dasselbe. Damit erübrigte sich eine Gliederung in Abteilungen. Dies blieb im Wesentlichen so bis zur Fusion zur FVA 1958, in deren Folge dann neben der Ertrags-/Wachstumskunde weitere Abteilungen entstanden.

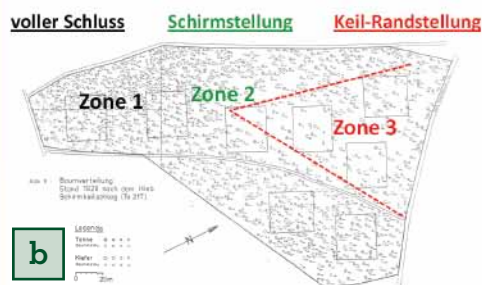
Ein leicht zu übersehendes Detail der Sprachregelung weist auf einen wichtigen Aspekt zum Selbstverständnis der FVA hin: Die beiden größten deutschen forstlichen Versuchsanstalten (FVA Baden-Württemberg und Nordwestdeutsche FVA) weisen Waldwachstums-Abteilungen als prominente Organisationseinheiten

aus. Interessanterweise taucht jedoch der Begriff „Waldbau“ formal in keiner Abteilungsbezeichnung auf (leider ist das griffige Akronym WW für Wald-Wachstum & Waldbau unumkehrbar anderweitig besetzt). Nach Auffassung der Autoren verbirgt sich dahinter das traditionelle Verständnis der Versuchsanstalten, strikt dem „Messen & Wiegen“ verpflichtet zu sein, im Gegensatz zu einem für gelegentliche Ideologisierung eher anfälligen waldbaulichen Diskurs.

Die Versuchsflächen der Abteilung reflektieren diese lange Geschichte. Hier einige Beispiele:

- Die erste aktenkundige, zwischenzeitlich elektronisch auf der Datenbank archivierte Aufnahme einer Versuchsfläche stammt aus dem Jahr 1872 (Vfl. Fi 1; aufgegeben 1961).
- Die älteste noch heute betriebene Versuchsfläche wurde 1886 angelegt und blickt mittlerweile auf 132 Jahre Beobachtung zurück (Vfl. Ei 144; bis dato 21 Aufnahmen).
- In einem 1927 noch von Forstmeister Julius Eberhard (1866 bis 1939) im Forstamt Langenbrand mit einem Schirmkeilschlag initiierten Naturverjüngungsversuch wächst derzeit bereits die dritte Baumgeneration heran (Vfl. Ta 217; Abb. 1b).

Übrigens: unbeschadet gelegentlicher schwäbisch-badischer Rangeleien – im Archiv der FVA koexistieren die historischen Versuchsflächenakten aus beiden Landesteilen in schiefling-friedlichem Nebeneinander (Abb. 1a). Die alten Unterlagen enthalten dabei nicht nur die Originaldaten und wichtige Informationen zu den Versuchen. Immer wieder findet man auch historisch interessante Anmer-



Foto/Grafik: Archiv FVA

Abb. 1: a) Alte württembergische und badische Versuchsflächenakten; seit der Zusammenlegung der beiden Versuchsanstalten im Jahr 1958 friedlich beisammen. b) Versuchsfläche Ta 217; Baumverteilungsplan mit ursprünglicher Schirmkeilstellung im Jahr 1928

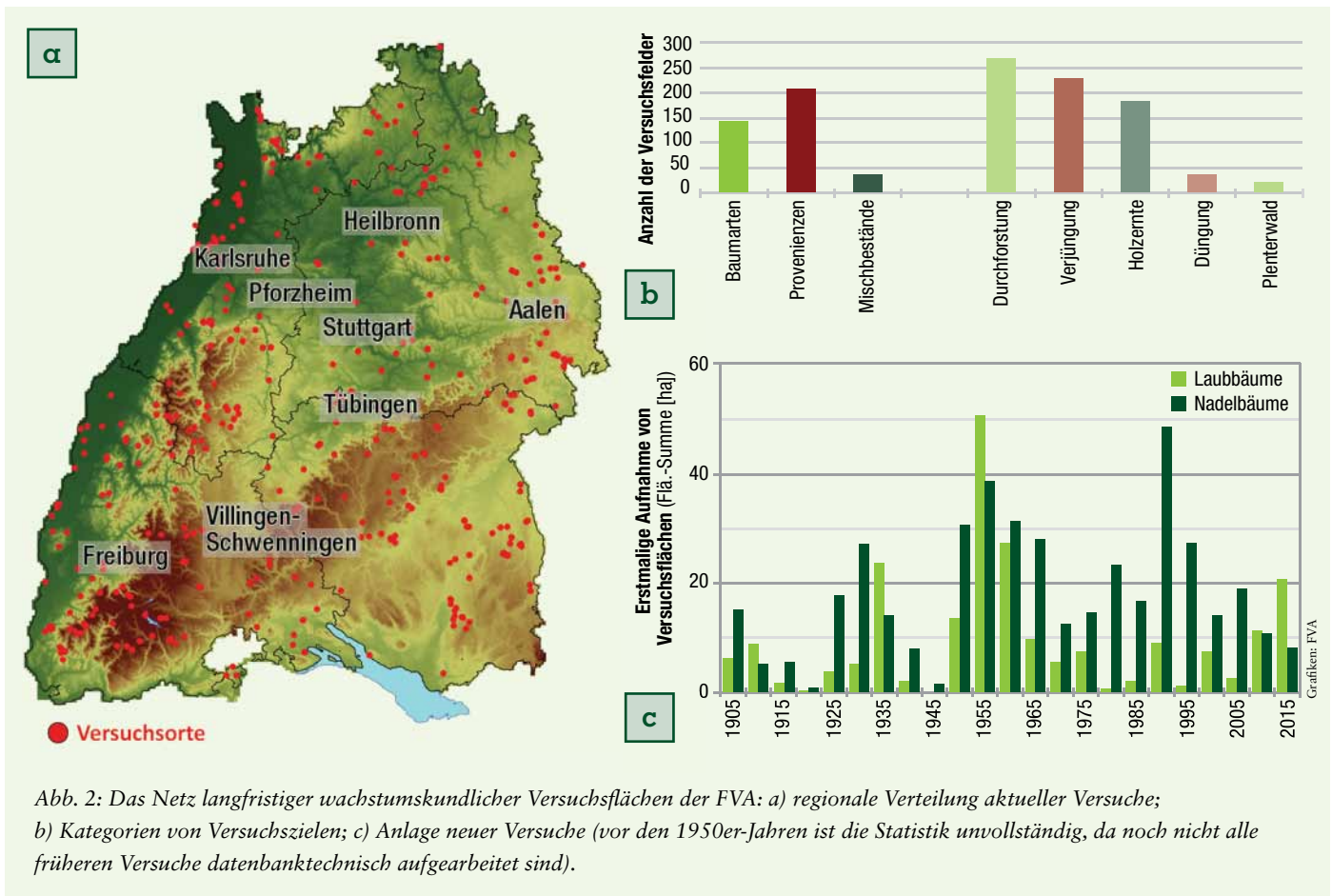


Abb. 2: Das Netz langfristiger wachstumskundlicher Versuchsflächen der FVA: a) regionale Verteilung aktueller Versuche; b) Kategorien von Versuchszielen; c) Anlage neuer Versuche (vor den 1950er-Jahren ist die Statistik unvollständig, da noch nicht alle früheren Versuche datenbanktechnisch aufgearbeitet sind).

kungen oder Erheiterndes, wie folgenden Aktenvermerk zu einer Lärchenversuchsfläche: „Donnerstag, den 28.3.1968 n. d. Zeitrechnung, geschehen zu Stockach. Durch demokratischen Mehrheitsbeschluss geben wir kund und zum Wissen, dass das Feld 25 verreckt ist.“

Die Arbeit der Abteilung befasst sich mit dem forstlichen Kernthema schlechthin, dem Wachstum von Bäumen und Wäldern. Während die ökonomische Seite der Wachstumskunde traditionell unstrittig ist, wird ihre ökologische Relevanz gerne übersehen. Dabei repräsentieren die Bäume als große und langlebige Organismen die kardinalen Elemente der Wälder. Kenntnis ihrer raumbesetzenden Wachstumsdynamik und der wachstumsrelevanten Faktoren sind unabdingbare Voraussetzung sowohl für das Verständnis von Waldökosystemen als auch für die Entwicklung zielgerichteter Management-Strategien. Denn letztendlich gibt es nur wenige Stellschrauben, über die in der Forstpraxis die Entwicklung von Wäldern beeinflusst werden kann. So banal das auch klingen mag, es gibt hierzu gerade mal zwei aktive Möglichkeiten: Fällen

und Pflanzen von Bäumen. Andere Ziele, beispielsweise welche Bäume im Bestand verbleiben sollen, beziehungsweise ob und wie naturverjüngt werden soll, sind zwar durchaus relevant, werden aber – technisch gesehen – schlicht via Entnahmestrategien („Fällen“) realisiert.

### Die langfristigen Versuchsflächen

Selbstverständlich ist die Abteilung Waldwachstum auch in anderen Forschungsbereichen tätig. Doch die langfristigen Versuche bilden nun einmal das Kerngeschäft. Und es gibt gute Gründe, dies auch künftig beizubehalten. Sie liefern (Wachstums-)Informationen, die so durch Forstinventuren nicht gewonnen werden können. Die beiden Ansätze schließen sich aber nicht aus, sondern ergänzen sich [2, 3]. Auch stellt die kontinuierliche Betreuung der Versuche eine organisatorische und logistische Herausforderung dar, die sich an einer Versuchsanstalt effektiver sichern lässt als beispielsweise an rein wissenschaftlich orientierten Einrichtungen.

Das Versuchsflächennetz (Abb. 2a, 2b) ist nicht statisch. Seine Zusammensetzung

ändert sich zwar langsam, aber ständig. Laufend werden alte Versuche beendet und neue angelegt. Dass Versuche aufgegeben werden, kann die verschiedensten Gründe haben: Versuchsziel erreicht, massive Schäden, unzuverlässiges Design, ... manchmal erledigt sich auch das Versuchsziel schlicht durch Wandel des Zeitgeistes. Ein (un)gutes Beispiel dafür ist der von der Forstpraxis initiierte ausgesprochene kurzlebige „Hype“ mit Pappel-Versuchsflächen in den 1950/60er-Jahren.

In jüngerer Zeit ist deutlich zu erkennen, wie sich der Schwerpunkt von Nadelbäumen hin zu Laubbäumen verschoben hat (Abb. 2c). Dabei bemüht sich die Abteilung um ein ausgewogenes Verhältnis zwischen der Beibehaltung/Anpassung bereits laufender Versuche mit schon etwas „angejahrten“ Fragestellungen und Neuanlage von Versuchen zu tagesaktuellen Forschungsfragen. Der Entwicklung von Versuchsprogrammen liegen dabei folgende Prinzipien zugrunde:

- **Quantifizierung der Vorgaben:** soweit irgend möglich. Hierdurch soll die Versuchsbehandlung vollumfänglich nachvollziehbar und die Kontinuität auch



Abb. 3: Beispiele für „kontrastreiche“ Varianten in der aktuellen LSD-Serie der FVA („Laubbäume: von Solitär bis Dichtstand“; hier: Bu 251): a) unbehandelt/selbstdifferenzierend; b) Solitärfläche; solche Extremvarianten lösen in der Praxis einiges Kopfschütteln aus ...

bei Wechsel des Personals dauerhaft gesichert werden.

- **Kontrastreiche Varianten:** keine Angst vor Extremen. Dieser Ansatz lotet Grenzbereiche des Wachstums aus. Kontrastreiche Varianten (Abb. 3) erleichtern das Erkennen wachstumskundlicher Gesetzmäßigkeiten und bilden wichtige Grundlagen für die Entwicklung von Wachstumsmodellen. Nicht zu verleugnen ist, dass dabei so manches Versuchskonzept in der Praxis Verwunderung, Skepsis, ja auch blankes Entsetzen hervorruft. Vor allem bei extremen Versuchsvarianten, die mit einer praxisüblichen Behandlung nichts mehr zu tun haben. (Dazu zwei Zitate aus der Sammlung eines mit kontrastreichen FVA-Versuchsflächen „beglückten“ Forstmeisters aus dem Oberland: Insbesondere zwei Versuchsfelder wurden von der weit überwiegenden Mehrheit von Hunderten von Exkursionsbesuchern als Provokation ... oder als „versuchte Waldverwüstung“ eingestuft und Feld 1 wird auf „nur“ 1.200 Fichten „zerstört“, während Feld 3 sofort auf die noch heute vorhandenen 700 Stück „verwüstet“ wird.)
- Natürlich werden regelmäßig **praxisnahe Varianten** integriert. Diese runden die Versuche ab und lassen sich gut zu Demonstrations- und Fortbildungszwecken nutzen.
- **Versuchsreihen:** „Anekdoten“ unerwünscht. Im Interesse verallgemeinerbarer Erkenntnisse werden Versuche grundsätzlich nur noch in mehrfacher

Wiederholung an verschiedenen Orten angelegt (Serien). Auf die Anlage „anekdotischer“ Einzelversuche wird verzichtet.

- **Datenbank:** nur Digitales ist Wahres. Versuche, deren Messbefunde nicht digital abrufbar sind, sind auswertungstechnisch so gut wie nicht existent. Bestehende Versuche werden daher laufend auf der wachstumskundlichen Datenbank aktualisiert. Außerdem werden (noch) in papierernen Altakten schlummernde Versuche, teilweise aus dem 19. Jahrhundert stammend, sukzessive aus ihrer datenbanktechnischen Dornröschenschlaf „wachgeküsst“ [4].

### Bemerkenswerte Versuchsserien

Folgende Beispiele sollen die Ausstattung der FVA mit besonders bemerkenswerten (bis einzigartigen) Versuchsserien und Datenbeständen verdeutlichen:

Hier sind an erster Stelle die umfangreichen **Pflanzverbands- und Durchforstungsversuche** zu nennen, anhand derer die Auswirkung unterschiedlich weitständiger Erziehungskonzepte auf Wuchsdynamik, Stabilität und Wertleistung untersucht wird. Bekannte Beispiele für solche Serien sind der „Europäische IUFRO-Stammzahlversuch in Fichte“ [5-7], der „Koordinierte Standraumversuch in Douglasie“ [8], Altherr's Serie zu „Buchen-Durchforstung“ [9] oder die von Abetz initiierten Z-Baum-Durchforstungsreihen in Kiefer. Der Schwerpunkt liegt auf strukturfördernden Hochdurch-

forstungen; besonderes Forte der Abteilung sind Z-Baum-bezogene Konzepte.

Unseres Wissens einzigartig sind die Versuchsserien zum Wachstum von Bäumen bei „**extrem**“ **weiten Standräumen**. Dazu gehören vor allem die ins Netz langfristiger Versuche integrierten Flächen aus dem Abetz'schen „Solitärprogramm bei Nadelbäumen“. Aufbauend auf den Erfahrungen mit diesen Nadelbaumflächen [10] werden bei der kürzlich bei Laubbäumen eingerichteten LSD-Serie (Laubbaum – Solitär bis Dichtstand) die Baumzahlen auf den sogenannten „Solitärfeldern“ (Abb. 3b) nochmals drastisch abgesenkt auf ambitionierte 30 Bäume je Hektar – schau'n wir mal ...

Ein weiteres Alleinstellungsmerkmal ist die Bandbreite an Versuchen im Bereich **struktureicher Tannen-Fichten-(Buchen-)Bergmischwälder**. Die FVA verfügt – nach der Schweizer Versuchsanstalt – über die wohl beste Ausstattung mit Plenterwald-Versuchsflächen [11, 12]. Hinzu kommen zwei von Dr. Ulrich Weise in den 1980er- bzw. 1990er-Jahren entwickelte Versuchsserien zu „Langfristige Naturverjüngung im Femelschlag“ [13] bzw. „Plenterüberführung“. Zusammen mit den eher einschichtigen Tannen- und/oder Fichten-Versuchsflächen decken diese Serien das gesamte Strukturspektrum ab und lassen auswertungstechnisch nur wenige Wünsche offen [14-17].

Die zusammen mit der Abteilung Boden und Umwelt der FVA neu angelegte Versuchsserie zum Thema „**Biomasse-Entzug**“ dient dazu, wichtige Erkenntnisse zu



Foto: A. Ehring

Abb. 4: FWM Oswald Keller beim Ästen einer Buche auf einer Versuchsfläche

Wachstum und Nährstoffhaushalt bewirtschafteter Wälder zu gewinnen. Relevante Zusatzinformationen versprechen in diesem Zusammenhang auch Auswertungen historischer Datenbestände aus aufgegebenen Streunutzungs-Versuchen.

Stark praxisorientierte Versuchsserien laufen aktuell zur Jungbestandspflege in Fichten-Bürstenwüchsen [18], Möglichkeiten zur wertsteigernden Einbringung von Nadelbäumen in Laubbaum-Naturverjüngungen sowie zur gezielten Starkholz-Nutzung in hiebsreifen Nadelbaum-Beständen.

Ebenfalls auf Wunsch der Praxis neu angelegt sind die Versuche zu Alternativen bei der Dauerwaldüberführung bei Buche. Diese Versuche ergänzen die seit den 1970er-Jahren laufende Alther-Serie, die zeigen, dass (ausgerechnet!!) die Lichtwuchs-Durchforstung bereits in der Durchforstungsphase nachweislich gute Dauerwald-Ansätze bietet [19]. Nach Abschluss des ursprünglichen Durchforstungsprogramms wird nun auf diesen Versuchsflächen die Dauerwald-Überführung im Wege konsequenter Zielstärkenutzung verfolgt.

Derzeit bestehen (wen wundert's?) Überlegungen, inwieweit sich die Abteilung mit Vergleichsanbauten mit Alternativ-Baumarten im Klimawandel engagieren soll. Aus den zumeist allenfalls mäßigen Erfolgen der Vergangenheit beim Versuchsneubau von „Exoten“ [20] ist hier allerdings sorgfältige Planung und große Vorsicht angeraten. Sicher ist, dass Vergleichsanbauten auf Sparflamme wenig

Sinn ergeben; insbesondere dann, wenn daraus nur unsystematische, anekdotische Anbauten entstehen [21]. Ernsthaft betrieben, müssen erhebliche finanzielle und personelle Mittel eingesetzt werden. Dies ist ohne dauerhafte Zuführung zusätzlicher Ressourcen allerdings nur zu dem Preis zu bewerkstelligen, dass ein substanzieller Anteil bestehender Versuche aufgegeben werden muss. Und das bei durchaus zweifelhaften Erfolgsaussichten – eine schwierige Entscheidung ...

## Aktuelle Forschungsschwerpunkte

Die langfristigen Versuche sind kein Selbstzweck. Sie bilden die zentrale Datenbasis für die Bearbeitung unterschiedlicher Forschungsfragen, die bei Bedarf durch weitere, meist im Rahmen von Projekten zusätzlich erhobene Daten ergänzt wird. Neben traditionellen Untersuchungen zum Wachstum von Bäumen und Beständen in Abhängigkeit von Standortdynamik und -steuerung bearbeitet die Abteilung derzeit schwerpunktmäßig folgende Themenfelder:

- Einfluss von Umweltveränderungen auf Wachstum und Konkurrenz;
  - Naturale Risiken (v. a. Sturm) und entscheidende Einflussfaktoren;
  - Auswirkungen von Struktur und Diversität auf Wachstum, Stabilität und Trockenheitsresistenz.
- Neben solchen eher grundlagenorientierten Themen versuchen wir auch, durch spezielle Versuche und Auswertungen zeitnah „belastbare“ Antworten auf aktuelle Fragestellungen aus der Praxis zu finden. Beispiele dafür sind, wie bereits teilweise bei den Versuchsschwerpunkten ausgeführt, Fragen zur:
- Pflege baumzahlreicher Nadelbaum-Verjüngungen,
  - Einbringung wertsteigernder Nadelbaum-Beimischungen in Laubbaum-Verjüngungen,
  - Grünästung unbefriedigender Laubbäume (Abb. 4),
  - gezielte Starkholznutzung (qualitäts- und risikoverträglich),
  - sinnvolle Möglichkeit der Überführung in Dauerwald.

Die dabei an der Abteilung gewonnenen Erkenntnisse stoßen allerdings nicht immer auf ungeteilte Begeisterung – vor allem dann nicht, wenn objektiv

Messbares mit tradierten Lehrmeinungen, Kolportagen oder waldbaulichem Wunschdenken kollidiert. Zu solchen Spannungsfeldern soll der folgende Beitrag unter dem Motto „waldbauliche Mythen, Dichtung und Wahrheit“ eine kleine Auswahl aktueller Ergebnisse in lockerer Form präsentieren.

## Literaturhinweise:

- [1] BÜHLER, A. (1906): Organisation der Versuchsanstalt. Mitteilungen der Württembergischen Forstlichen Versuchsanstalt, Bd. 1, S. 1-3.
- [2] NAGEL, J.; SPELLMANN, H.; PRETZSCH, H. (2012): Zum Informationspotenzial langfristiger forstlicher Versuchsflächen und periodischer Waldinventuren für die waldbauwissenschaftliche Forschung. Allg. Forst- u. J.-Ztg., 183. Jg., S. 111-116.
- [3] PRETZSCH, H.; BIBER, P.; SCHÜTZE, G.; BIELAK, K. (2013): Changes of forest stand dynamics in Europe. Facts from long-term observational plots and their relevance for forest ecology and management. For. Ecol. Manag., (DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2013.07.050>).
- [4] LENK, E.; OHNEMUS, K.; KOHNLE, U. (2014): Ladenhüter oder Schatzgrube? Datenarchiv alter Versuche. AFZ-DerWald, 69. Jg., Nr. 12, S. 9-11.
- [5] HEIN, S.; HERBSTTRITT, S.; KOHNLE, U. (2008): Auswirkung der Z-Baum-Auslesedurchforstung auf Wachstum, Sortenertrag und Wertleistung im europäischen Fichten-Stammzahlversuch (Picea abies [L.] Karst.) in Südwestdeutschland. Allg. Forst- u. J.-Ztg., 179. Jg., S. 192-201.
- [6] HERBSTTRITT, S.; KOHNLE, U. (2008): Europäischer Stammzahlversuch Fichte – Dritter Bericht der IUFRO-Arbeitsgruppe 1.05.05. AFZ-DerWald, 63. Jg., S. 428-431.
- [7] HERBSTTRITT, S.; KOHNLE, U. (2008): Europäischer Stammzahlversuch Fichte – Dritter Bericht der IUFRO-Arbeitsgruppe 1.05.05. AFZ-Der Wald 63. Jg., S. 428-431.
- [8] KLÄDTKE, J.; KOHNLE, U.; KUBLIN, E.; EHRING, A.; PRETZSCH, H.; UHL, E.; SPELLMANN, H.; WELLER, A. (2012): Wachstum und Wertleistung der Douglasie in Abhängigkeit von der Standortgestaltung. Schweiz. Z. Forstwes., 163, S. 96-104.
- [9] HEIN, S.; LENK, E.; KLÄDTKE, J.; KOHNLE, U. (2007): Z-Baum orientierte Auslesedurchforstung in Buche (Fagus sylvatica L.): Auswirkungen auf Qualität, Sortenstruktur und Wertleistung. Allg. Forst- u. J.-Ztg., 178. Jg., S. 1-20.
- [10] HERBSTTRITT, S.; KOHNLE, U. (2006): Das Solitärprogramm 1987 – Rückblick, Stand, erste Ergebnisse. AFZ-DerWald, 61. Jg., S. 1080-1083.
- [11] LENK, E.; KENK, G. (2007): Langfristiges Wachstum Schwarzwälder Plenterwälder. AFZ-DerWald, 62. Jg., S. 132-135.
- [12] LENK, E.; KENK, G. (2007): Sortenproduktion und Risiken Schwarzwälder Plenterwälder. AFZ-DerWald, 62. Jg., S. 136-139.
- [13] WEISE, U. (1995): Zuwachs- und Jungwuchsentwicklung in Versuchen zur natürlichen Verjüngung von Fichten-Tannen-(Buchen-) Beständen in Baden-Württemberg. Ergebnisse nach 10-jähriger Laufzeit der Versuche. Mitteilungen der FVA Baden-Württemberg, Freiburg/Br., Bd. 25, 75 S.
- [14] PUETTSMANN, K.; D'AMATO, A. W.; KOHNLE, U.; BAUHUS, J. (2009): Individual tree growth dynamics of mature Abies alba during repeated irregular group shelterwood (Femelschlag) cuttings. Can. J. For. Res., 39, S. 2437-2449.
- [15] DANESCU, A.; ALBRECHT, A.; BAUHUS, J. (2016): Strukturdiversität und Zuwachs in Bergschwäldern Südwestdeutschlands. In Tagungsband der Jahrestagung 2016 der Sektion Ertragskunde im DVFFA in Lyss/CH (Hrsg. J. Klädtke) Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Freiburg, S. 30-48.
- [16] DANESCU, A.; ALBRECHT, A. T.; BAUHUS, J. (2016): Structural diversity promotes productivity of mixed, uneven-aged forests in southwestern Germany. Oecologia, S. 1-15.
- [17] DANESCU, A.; KOHNLE, U.; BAUHUS, J.; SOHN, J.; ALBRECHT, A. (2018): Stability of tree increment to episodic drought in uneven-structured, mixed stands in south-western Germany. For. Ecol. Manag., 415-416, S. 148-159.
- [18] ALBRECHT, A.; LENK, E.; ROSE, B.; KOHNLE, U. (2017): Effekte von Jungbestandspflege in baumzahlreichen Fichtenverjüngungen. Forstarchiv, 88. Jg., S. 79-90.
- [19] KLÄDTKE, J. (2018): Ertragskundliche Aspekte und Strukturndynamik der Buchen-Lichtwuchsdurchforstung. Schweiz. Z. Forstwes. (im Druck).
- [20] KLÄDTKE, J. (2016): Zum Wachstum eingeführter Baumarten in Baden-Württemberg. Allg. Forst- u. J.-Ztg., 187. Jg., S. 81-92.

Prof. Dr. Ulrich Kohnle,  
Ulrich.Kohnle@forst.bwl.de,  
leitet die Abt. Waldwachstum der  
FVA. Dr. Joachim Klädtke ist der  
stellvertretende Leiter der Abt.  
Waldwachstum.

