

Ergebnisse nach 80 Jahren Beobachtung

Kiefernherkunftsversuch Schwabach 304

Von Leonhard Steinacker, Hans-Joachim Klemmt und Hans Pretzsch

Der Kiefern-Herkunftsversuch Schwabach wurde 1927 angelegt und zählt mit nunmehr 80-jähriger Beobachtung zu den ältesten Herkunftsversuchen der Welt. Seinerzeit sollte damit das Wachstum mehrerer fränkischer Herkünfte mit der autochthonen Schwabacher Kiefer verglichen werden. 1935 fasste der damalige Münchner Ordinarius für Forstpflanzenzüchtung ROHMEDER diese Frage konkreter: „Kann der Versuch beweisen, ob die Kiefer aus dem Bamberger Hauptmoorwald auf schlechtem Standort leistungsfähiger ist als die einheimische Rasse bzw. andere fränkische Rassen?“ Aufgrund der sich ändernden Wuchsverhältnisse besitzt dieser lange beobachtete Versuch heute eine große Aktualität, da er es ermöglicht, den Einfluss der veränderten Wuchsbedingungen mit dem Einfluss der Herkunft in Verbindung zu bringen.

Versuchsbeschreibung und Behandlung

Zu Versuchsbeginn wurden fünf Parzellen im Kommunalwald der Stadt Schwabach im Zuständigkeitsbereich des Amts für Landwirtschaft und Forsten in Roth mit Flächengrößen zwischen 0,02 ha und 0,07 ha angelegt, von denen drei bis heute unter Beobachtung stehen.

Die Versuchsfläche liegt auf 360 m ü. NN westlich der Rednitz in Mittelfranken. Naturräumlich gehört sie zum Wuchsbezirk 5.6 „Südliche Keuperabdachung“ im Wuchsgebiet 5 „Fränkischer Keuper und Albvorland“. Geologisches Ausgangsmaterial ist Blasen Sandstein (Sandsteinkeuper). Der Standort ist diluvial überlagert, auf allen Parzellen sehr einheitlich und besteht aus einer mittelgründigen Deckschicht aus feinsandigem Schluff über relativ dichtem rötlichem Ton (Pseudogley-Braunerde). Die Wasserhaushaltsstufe ist demzufolge wechseltrocken. Die Humusform ist ein feinhumusreicher Moder. Die durchschnitt-

liche Jahrestemperatur beträgt 8,3 °C, die mittlere Temperatur in der Vegetationszeit 19,0 °C. Der durchschnittliche Niederschlag liegt bei 700 mm/Jahr, in der Vegetationszeit bei 380 mm. In dieser Region würden nach der Karte der regionalen natürlichen Waldzusammensetzung Bayerns (Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, 2001) Eichenwälder und Buchenwälder der kollinen bis submontanen Stufe vorherrschen.

Die Versuchsfläche wurde wie folgt begründet: Im Winter 1926 wurde die Fläche gerodet und gekalkt. Anschließend wurde sie im Frühjahr 1927 im Verband von 1,2 m * 0,8 m mit 2- oder 3-jährigen Kiefern Sämlingen bepflanzt.

Aus den ersten 30 Jahren der Versuchsgeschichte ist über waldbauliche Maßnahmen wenig bekannt. Eingeflogene Kiefern Sämlinge wurden entfernt. Birken, Lärchen und Fichten samten sich an, von denen aber keine in den Hauptbestand einwuchs. Im Alter von 30 Jahren erfolgte eine Jungdurchforstung und im Alter von 44 Jahren wurden durch schwache, niederdurchforstungsartige Eingriffe dürre Bäume entnommen. Der erste starke Eingriff wurde im Alter von 53 Jahren vorgenommen. Ziel dieser Maßnahme war es, alle drei Parzellen in der Bestockungsdichte auf eine einheitliche Stammzahl von 800 Bäumen zu reduzieren. Zwischen 1927 und 2007 erfolgten im Abstand von fünf bis neun Jahren bisher acht ertragskundliche

Aufnahmen von Brusthöhendurchmesser und Baumhöhen, die letzte davon im Jahr 2003. Aufnahmen zur Holzqualität wurden bisher keine gemacht.

Ergebnisse nach 80 Jahren

Um die Wuchsleistung der verschiedenen Herkünfte zu vergleichen, wurden die natürlichen Kenngrößen Stammzahl, Oberhöhe (h_{100}) bzw. Oberdurchmesser (d_{100}) und Vorrat sowie der Volumenzuwachs und die Gesamtwuchsleistung ermittelt. Diese wurden den entsprechenden Werten der Ertragstafel nach WIEDEMANN (1943, mäßige Durchforstung) bzw. der regionalen Standortleistungstafel nach SCHMIDT (1971) gegenübergestellt.

Bei der Versuchsanlage wurden für alle Herkünfte Bestände mit 10 000 Kiefern/ha begründet. In den ersten 30 Beobachtungsjahren liefen unterschiedlich stark ausgeprägte natürliche Ausscheidungsprozesse ab, die zu Stammzahlen zwischen 3 357/ha auf der Parzelle Bamberg und 2 165/ha auf

Baum des Jahres 2007: Kiefer

Die Schutzgemeinschaft Deutscher Wald (SDW) und die Mitglieder im Kuratorium Baum des Jahres haben für das Jahr 2007 die Baumart Kiefer (*Pinus sylvestris*) zum Baum des Jahres gewählt. Die Wahl zum Baumes des Jahres soll auch dazu dienen, der Bevölkerung ökologische, forstliche und naturschutzfachliche Zusammenhänge nahezubringen. Gleichzeitig sollen Waldbesitzer und Forstdienststellen auf neue waldbauliche Möglichkeiten hingewiesen werden, die letztlich zu artenreichen Mischwäldern führen. Städte und Grünämter werden dazu angeregt, bei Neupflanzungen insbesondere diese Baumart zu verwenden [7]. Der Lehrstuhl für Waldwachstumskunde der Technischen Universität München möchte, in Abstimmung mit dem Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten, diese Anliegen unterstützen, indem Mitarbeiter des Lehrstuhls Ergebnisse von Flächenauswertungen des langfristigen ertragskundlichen Versuchswesens in Bayern vorstellen.

FA L. Steinacker und OFR Dr. H.-J. Klemmt sind am Lehrstuhl für Waldwachstumskunde der Technischen Universität München abgeordnete Beamte der Bayerischen Forstverwaltung (Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft). Prof. Dr. H. Pretzsch leitet den Lehrstuhl für Waldwachstumskunde.

Die Forschungsarbeiten im Dauerprojekt W07 (Langfristige Beobachtung ertragskundlicher Versuchsflächen in Bayern) werden unterstützt durch die Bayerische Forstverwaltung sowie die Bayerischen Staatsforsten (A.ö.R.).



Abb. 1 bis 3: Blick in den Kronenraum der Parzelle 1 = Herkunft Schwabach (links), der Parzelle 2 = Herkunft Unterfranken (Mitte) und der Parzelle 3 = Herkunft Bamberg (rechts) des Kiefern-Herkunftsversuches Schwabach 304.

Fotos: H.-J. Klemmt

der Parzelle Schwabach führten. Im Alter von 53 Jahren wurde die Stammzahl auf einheitlich 800 Kiefern/ha verringert. 1998 ging man von der Methode der Stammzahlgleichstellung auf eine Grundflächengleichstellung (33 m²/ha) über, was bei der Aufnahme 2003 zu Stammzahlen zwischen 474 Kiefern/ha auf der Parzelle Schwabach und 431 auf der Parzelle Bamberg führte. Damit lag die Parzelle Schwabach in etwa auf dem Niveau der Ertragstafel nach WIEDEMANN (1943) mit 484 Kiefern/ha im Alter

von 75 Jahren, die Parzelle Bamberg um 11 % darunter.

In Abb. 4 ist der Verlauf der Oberhöhenentwicklung (h_{100}) dargestellt. Auffällig ist, dass alle drei Herkünfte sowohl den Bonitätsfächer von WIEDEMANN (1943) als auch von SCHMIDT (1971) durchkreuzen. Im Alter von 63 Jahren liegen alle drei Herkünfte über der I. Bonität nach WIEDEMANN. Die Bamberger Herkunft, die im Alter von 30 Jahren noch die geringsten Oberhöhen aufwies, erreicht im Alter von 60 Jahren

ähnliche Oberhöhen wie die anderen Herkünfte. Bei der letzten Aufnahme im Herbst 2003 wiesen die 77-jährigen Kiefern der Herkunft Bamberg mit 28,7 m zum ersten Mal höhere Oberhöhen auf als die der Herkunft Schwabach (27,9 m).

Abb. 5 zeigt die Durchmesserentwicklung der Oberhöhenstämme. Die Bamberger Herkunft liegt anfangs mit Durchmessern von 13,6 cm deutlich hinter den Provenienzen Unterfranken (16,3 cm) und Schwabach (15,7 cm) zurück, erreicht aber

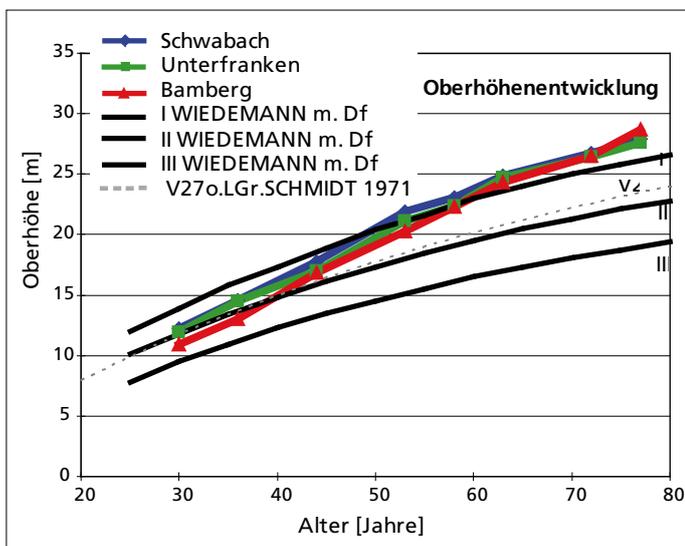


Abb. 4: Entwicklung der Oberhöhen auf den Parzellen der Herkünfte „Schwabach“, „Unterfranken“ und „Bamberg“ der Versuchsfäche Schwabach 304

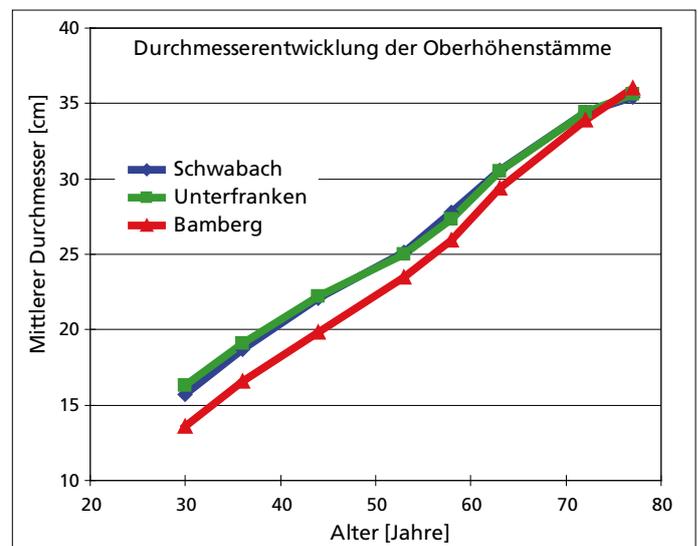


Abb. 5: Durchmesserentwicklung der Oberhöhenstämme auf den Parzellen der Herkünfte „Schwabach“, „Unterfranken“ und „Bamberg“ der Versuchsfäche Schwabach 304

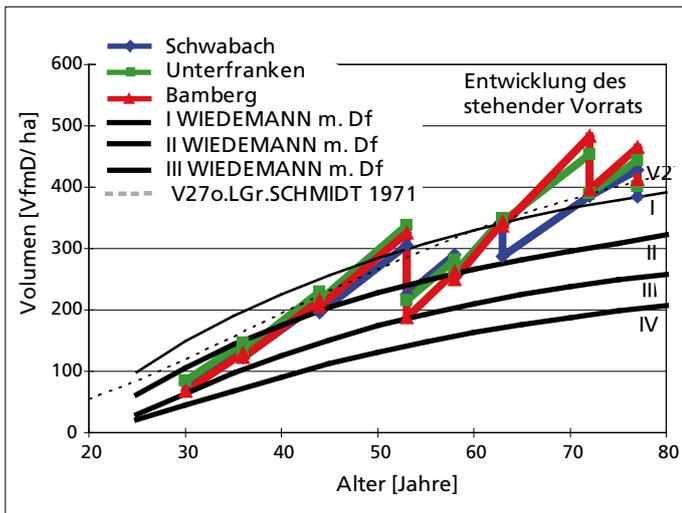


Abb. 6: Entwicklung des stehenden Vorrates auf den Parzellen der Herkünfte „Schwabach“, „Unterfranken“ und „Bamberg“ der Versuchsfläche Schwabach 304

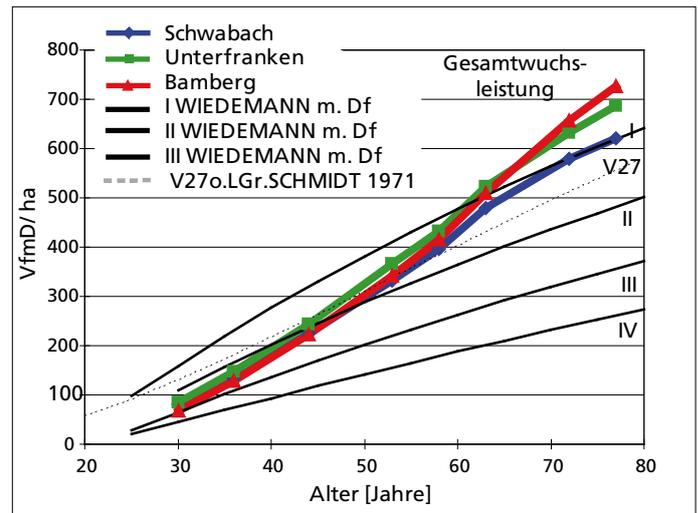


Abb. 7: Entwicklung der Gesamtwuchsleistung auf den Parzellen der Herkünfte „Schwabach“, „Unterfranken“ und „Bamberg“ der Versuchsfläche Schwabach 304.

bei der letzten Aufnahme 2003 mit 36,0 cm größere Werte als die Herkunft Unterfranken (35,6 cm) oder Schwabach (35,4 cm).

Bei der Vorratsentwicklung (Abb. 6) fällt die bereits z.B. von SCHMIDT (1971) oder PRETZSCH (1985) zitierte Tendenz auf, dass die Ertragstafellinien überschritten werden. Wiederum liegt die Herkunft Bamberg zu Beginn der Beobachtung im Volumen unter den anderen Herkünften. Im Alter von 53 Jahren findet ein sehr starker Eingriff statt (Stammzahlgleichstellung auf 800 N/ha), bei dem auf allen Parzellen ca. ein Drittel der Bestandesmasse entnommen wird. Nach diesem Eingriff steigt die Kurve steil an und im Alter von 77 Jahren besitzt die Bamberger Herkunft mit 413 VfmD/ha den größten Vorrat. Die Entwicklung der beiden anderen Herkünfte verläuft nahezu synchron.

Vergleicht man die mittleren periodischen Volumenzuwächse der Kiefern der Oberschicht des Bestandes, so zeigt sich, dass die Bamberger Herkunft ab einem Alter von 44 Jahren höhere Zuwächse leistet als die beiden anderen Herkünfte. Der mittlere periodische Volumenzuwachs erreicht im Alter von 63 Jahren einen Höhepunkt mit Werten weit über den Ertragstafelwerten (Bamberg: 18,8 VfmD/ha; Unterfranken: 17,9 VfmD/ha; Schwabach: 16,5

VfmD/ha) von WIEDEMANN (1943, m. Df., I. Ekl., Alter 65 Jahre) mit 8,4 VfmD/ha. Für die letzte Aufnahme im Jahr 2003 wurden für die 77-jährigen Kiefern der Herkunft Bamberg jährliche Volumenzuwächse von 10,6 VfmD/ha * a bzw. für die Herkunft Schwabach von 8,4 VfmD/ha * a ermittelt.

Demzufolge zeigt sich auch eine Rangverschiebung bei der Gesamtwuchsleistung (Abb. 7). Zu Beginn der Beobachtung liegen alle Herkünfte zwischen der II. und III. Ertragsklasse nach WIEDEMANN (1943, m. Df.). In den weiteren Jahren durchkreuzen die Werte die Ertragstafelfächer, erreichen ab einem Alter von ca. 53 Jahren die Standortertragstafel nach SCHMIDT (1971) und liegen ab einem Alter von 70 Jahren über den Werten der I. Bonität nach WIEDEMANN (1943, m. Df.). Die Differenzen zwischen den Herkünften nehmen dabei mit dem Alter zu. Liegt die Bamberger Herkunft zu Beginn der Beobachtung noch unter den Werten der beiden anderen Herkünfte, erreicht sie bis zur Aufnahme 2003 mit 726 VfmD/ha die höchste Gesamtwuchsleistung, während die Schwabacher Herkunft zurückfällt und insgesamt nur 621 VfmD/ha leistet. Die Bamberger Herkunft hat damit nach 80 Jahren eine um 17 % höhere Gesamtwuchsleistung als die Schwabacher Her-

kunft, obwohl sie zu Beginn der Messung eine um 17 % geringere Gesamtwuchsleistung als die Schwabacher Herkunft besaß (vgl. Tab. 1).

Einordnung der Ergebnisse

Bei dem Kiefernprovenienzversuch Schwabach 304 handelt es sich um den ältesten unter Beobachtung stehenden Kiefernherkunftsversuch in Bayern. Trotz einiger erheblicher versuchstechnischer Mängel (geringe Flächengrößen, fehlende Wiederholungen) kann der Versuch jedoch verdeutlichen, dass für eine Beurteilung verschiedener Provenienzen eine lange Beobachtungsdauer vonnöten ist. Über den 50-jährigen Beobachtungszeitraum ändern sich die Wuchsrelationen der drei Herkünfte zugunsten der Herkunft Bamberg. Dieses Ergebnis deckt sich sehr gut mit den Ergebnissen des Bayerischen Kiefernherkunftsversuches von 1950/1951, bei dem die Herkunft Bamberg vor den Herkünften aus Selb und Falkenberg in den verschiedenen Wuchsregionen Bayerns sehr gute Wuchsleistungen zeigt [1]. Bei einer Beobachtung der Kiefern in Schwabach bis zum Alter von 44 Jahren bzw. bis ins Jahr 1970 wäre eine Unterlegenheit der Gesamtwuchsleistung der Herkunft Bamberg das Ergebnis gewesen. Erst die längerfristige Beobachtung deckt die Überlegenheit der Herkunft Bamberg gegenüber den Herkünften aus Schwabach und Unterfranken auf.

Neben dem Effekt der Herkunft auf Zuwachs und Ertrag enthüllt die Versuchsfläche Schwabach 304 erhebliche Abweichungen der Wirklichkeit vom Ertragstafelmodell. SCHMIDT (1971), PRETZSCH (1985) und KÜSTERS (2001) haben die großregionale Ver-

Tab. 1: Absolute und relative Gesamtwuchsleistung der Parzellen der Herkünfte „Schwabach“, „Unterfranken“ und „Bamberg“ auf der Versuchsfläche Schwabach 304

| Alter (Jahre) | Schwabach | | Unterfranken | | Bamberg | |
|---------------|-----------|-----|--------------|-----|-----------|-----|
| | VfmD m.R. | % | VfmD m.R. | % | VfmD m.R. | % |
| 30 | 81 | 100 | 85 | 109 | 68 | 83 |
| 77 | 621 | 100 | 686 | 110 | 726 | 117 |

besserung der Wachstumsbedingungen für die Baumart Kiefer eingehend behandelt. Solche Veränderungen der Wuchsbedingungen können natürlich auch hinter der Rangverschiebung der drei untersuchten Provenienzen stecken. Denkbar wäre, dass die Provenienz Bamberg an die Wuchsbedingungen der letzten zwei bis drei Jahrzehnte besser angepasst ist als die Provenienzen Schwabach und Unterfranken.

Da sich die Standortbedingungen in dem 80-jährigen Beobachtungszeitraum grundlegend verändert haben, bleibt zum gegenwärtigen Zeitpunkt offen, ob die beobachtete Rangverschiebung zwischen den Provenienzen eine auch unter gleichbleibenden (steady-state) Bedingungen zutreffende Leistungsrelation ist, oder ob sie eine unterschiedliche Anpassungsfähigkeit der Provenienzen an Veränderungen der Wuchsbedingungen darstellt. Bemerkenswert ist, dass die Rangverschiebung (Überlegenheit der Provenienz Bamberg in Relation zu den Provenienzen Schwabach und Unterfranken) in den 1960er- und 1970er-Jahren einsetzt, in denen sich die

Standortbedingungen grundlegend veränderten. Dieses Zusammentreffen (Koinzidenz) von Rangumkehrung der Wuchseistung mit Veränderung der Standortbedingungen spricht eher für eine Erklärung der Rangumkehrung durch verbesserte Anpassungsfähigkeit. So betrachtet, veranschaulicht dieser am längsten beobachtete Provenienzversuch zur Kiefer, dass bei der Wahl einer Herkunft vor allem deren langfristige Anpassungsfähigkeit an sich verändernde Wuchsbedingungen und weniger eine kurzfristige Leistungsüberlegenheit entscheidend sein sollte.

Im Vergleich zum erwähnten Bayerischen Kiefernherkunftsversuch von 1950/1951 werden bei dem Versuch in Schwabach drei Herkünfte verglichen, bei denen die Unterschiede im Wuchspotenzial relativ gering sind. Es wurde allerdings deutlich, dass der Wachstumsrhythmus der einzelnen Herkünfte nicht gleich sein muss und dass anfängliches Zurückbleiben über der Zeit aufgeholt werden kann. Weiterhin hat auch hier die auf guten Kiefernstandorten bekanntermaßen gutwüchsige Herkunft

Bamberg ihre Leistungsfähigkeit auf dem vergleichsweise schlechten Waldstandort der Versuchsfläche in Schwabach bewiesen. Weitere Aufnahmen und Versuchsflächenauswertungen werden zeigen, ob diese gewonnenen Erkenntnisse bestehen bleiben oder ob die Kiefernherkunft Bamberg ihre gewonnene Überlegenheit noch weiter ausbauen kann bzw. wieder auf das Niveau der anderen Herkünfte zurückfallen wird.

Literaturhinweise:

[1] BACHMANN, M. (2002): Der Bayerische Kiefern-Herkunftsversuch von 1950/1951. Allg. Forst- und Jagdzeitung. 173. Jg., Heft 6, S. 104-115. [2] Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (2001): Die regionale natürliche Waldzusammensetzung Bayerns. LWF Wissen, 32, 107 S. [3] KÜSTERS, E. (2001): Wachstumstrends der Kiefer in Bayern. Dissertation am Wissenschaftszentrum für Ernährung, Landnutzung und Umwelt der Technischen Universität München. 197 S. (<http://tumb1.biblio.tu-muenchen.de/publ/diss/ww/2001/kuesters.pdf>). [4] PRETZSCH, H. (1985): Wachstumsmerkmale süddeutscher Kiefernbestände in den letzten 25 Jahren. Forstl. Forschungsberichte München, Nr. 65, 173 S. [5] SCHMIDT, A. (1971): Wachstum und Ertrag der Kiefer auf wirtschaftlich wichtigen Standorteinheiten der Oberpfalz. Forstliche Forschungsberichte München. Bd. 1, 187 S. [6] SDW (2007): Internetauftritt der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald. (<http://www.sdw.de>). Abruf vom 27.04.2007. [7] WIEDEMANN, E. (1943): Ertragstafel für die Baumart Kiefer (mäßige Durchforstung). In: Schober, R., 1987: Ertragstafeln wichtiger Baumarten. J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt am Main, 3. neu bearbeitete und erweiterte Auflage.

Die Zeitschrift für Baumpflege

AFZ DerWald Baumpflege
spezial

Sechs Baumpflege-Ausgaben für nur **41,- €***

* inkl. Porto / Versand



www.afz-derwald.de

Ihre Abo-Vorteile

- Alle Vorteile der AFZ-DerWald-Abonnenten wie persönliche Artikelrecherche und Abonnentenpreise für CDs.
- Ihr kostenloses Zusatzgeschenk – das blv-Buch »Bäume & Sträucher – Der etwas andere Naturführer«



Ja, ich möchte das **AFZ-DerWald-Baumpflege-Jahresabo** (6 Hefte) für 41,- € (inkl. Porto und Versand/Inland) bestellen.

AFZ DerWald Ich erhalte als kostenloses Zusatzgeschenk das blv-Buch »Bäume & Sträucher – Der etwas andere Naturführer«.

Meine Anschrift:

Name/Vorname _____

Straße/Hausnummer _____

PLZ/Ort _____

Telefon _____

E-Mail _____ A0812B4

Ich bin damit einverstanden, dass Sie mich über neue Produkte und Dienstleistungen per Telefon, E-Mail oder SMS informieren (ggf. streichen). Mir ist bekannt, dass ich diese Einwilligung jederzeit widerrufen kann.

Datum, Unterschrift _____

Der Deutsche Landwirtschaftsverlag GmbH verarbeitet meine Daten in maschinenlesbarer Form. Die Daten werden vom Verlag genutzt, um mich mit den bestellten Produkten zu versorgen.

Bitte einsenden an: Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH
 Leserservice AFZ-DerWald · Lothstr. 29 · 80797 München
 Tel. 089-12705-459 · Fax -586 · E-mail: ruth.wagner@dlv.de
 Geschäftsführer: Amos Kotte, Bernd Kuhnreier, Hans Müller · Registergericht Hannover HRB 59744