
Die Edelkastanie in Bayern – Erkenntnisse aus einem Projekt der LWF

Marvin Lüpke, Richard Heitz, Enno Uhl und Christoph Hübner

Schlüsselwörter: Edelkastanie, Esskastanie, Klimawandel, Baumartenwahl

Zusammenfassung: Die klimatischen Veränderungen mit steigenden Temperaturen stellen unsere Wälder vor große Herausforderungen. Daher kommt wärmetoleranten Baumarten künftig eine hohe Bedeutung zur Stabilisierung der Bestände zu. Eine dieser Baumarten könnte die Edelkastanie sein. Inwieweit sie als stabilisierende Bereicherung der bayerischen Wälder fungieren könnte, sollte in einem breit angelegten Projekt an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft untersucht werden. Im Zuge dieses Projekts wurden bayerische Vorkommen erfasst, auf Schaderreger untersucht, mit anderen Vorkommen in Deutschland verglichen, potenzielle Anbauggebiete eruiert, genetische und waldwachstumskundliche Untersuchungen unternommen und vieles mehr. Die gewonnenen Erkenntnisse wurden – so weit möglich – mit dem bereits dokumentierten Wissen in Rahmen einer umfangreichen Literaturrecherche abgeglichen und eingewertet. Die Ergebnisse des Projektes lassen die Edelkastanie durchaus auch in Bayern als geeignet für den Wald der Zukunft erscheinen, jedoch nicht ohne Vorbehalte.

Der Sommer 2015 hat vielerorts zu zahlreichen Schäden insbesondere an Verjüngungsflächen geführt. Klimaprognosen lassen eine weitere Zunahme trocken-warmer Perioden erwarten. Trocken- und wärmetolerante Baumarten werden daher sehr wahrscheinlich im Wald und in der Forstwirtschaft zukünftig an Bedeutung gewinnen. Dabei ist insbesondere auf sauren, nährstoffarmen Standorten die Auswahl geeigneter Baumarten eingeschränkt. Hier könnte die Edelkastanie eine wertvolle Rolle als alternative Baumart im Klimawandel spielen. Dies wurde schon vor einigen Jahren erkannt und führte bis in den Bayerischen Landtag hinein zu Diskussionen.

Nachdem sich unter französischer Beteiligung ein groß angelegtes INTERREG-Projekt (Segatz et al. 2015) mit der Edelkastanie am Oberrheingraben befasst

hat, wurde an der LWF die Idee eines thematisch weit gesteckten Projekts zum Potenzial dieser vielseitigen Baumart, insbesondere in Bayern, entwickelt. Im Unterschied zum INTERREG-Projekt sollte hier als Ergänzung zu den umfassenden Untersuchungen der Schwerpunkt zum einen bei der Eignung dieser Baumart unter bayerischen Standortverhältnissen und als Mischbaumart liegen, zum anderen sollten erstmals genetische Untersuchungen der Edelkastanie erfolgen, um Herkunft und Diversität der Bestände einordnen zu können. Somit sollten im Rahmen des Projekts die bisherige Verbreitung der Edelkastanie in Bayern erfasst und die standörtlichen Voraussetzungen für einen erfolgreichen Anbau herausgearbeitet werden. Im Hinblick auf eine mögliche stärkere Beteiligung der Edelkastanie am Waldaufbau im Zuge der Klimaanpassung sollte auch ihre waldbauliche Behandlung, insbesondere die Wertholzproduktion und die Einbringung im Mischbestand, diskutiert und abgewogen werden. Um die Ausfallrisiken besser abschätzen zu können, war auch ein intensiviertes Waldschutzmonitoring der bestehenden Edelkastanienvorkommen in Bayern Gegenstand des Projekts, mit besonderem Augenmerk auf den Kastanien-Rindenkrebs. Schließlich sollte auch der Bogen bis hin zu den Verwendungsmöglichkeiten und Nutzungspotenzialen des Edelkastanienholzes gespannt werden. Dies alles basierend auf der Auswertung von Inventurdaten, Literatur und ergänzenden Untersuchungen an erfassten Vorkommen. Einen eigenen Projektteil umfasste die genetische Analyse der Edelkastanienbestände. Dieser wurde vom Bayerischen Amt für Forstliche Saat- und Pflanzenzucht (ASP) bearbeitet.

Das Projekt wurde zur Förderung durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) bei der Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe (FNR) eingereicht und zum Herbst 2015 genehmigt. Das Projekt endete im Juli 2018.

Vorkommen in Bayern

Die Vorkommensanalyse für Bayern soll Erkenntnisse erbringen, in welchem Umfang die Edelkastanie in den einzelnen Regionen vorhanden ist. In diesem Rahmen wurden für Bayern verschiedene Befragungen durchgeführt, um die Edelkastanienvorkommen sowohl in Kommunal- und Staatswäldern als auch im Privatwald zu erfassen. Hierzu wurden Fragebögen in zwei Varianten für unterschiedliche Vorkommensdichten verschickt und zahlreiche Informationen z. B. zu Art des Vorkommens, der Mischung oder von Schäden abgefragt.

Insgesamt wurden 233 Vorkommen gemeldet. Sie gliedern sich auf in 164 Bestände, 34 Einzelbaumvorkommen und fünf Alleen. 19 Meldungen waren unspezi-

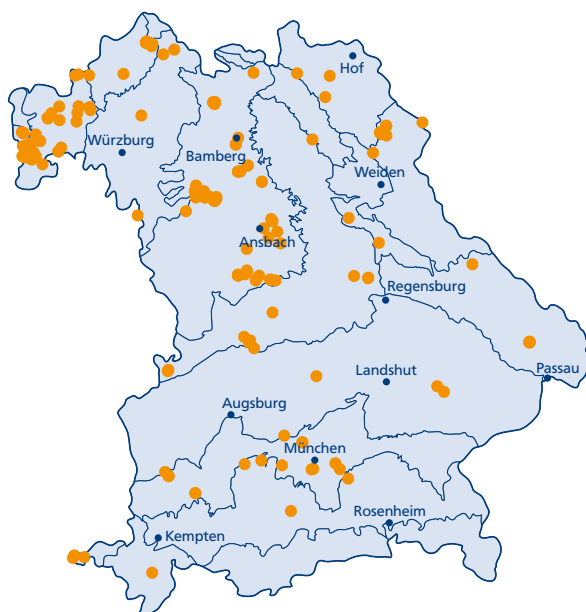


Abbildung 1: Nach Befragung gemeldete Edelkastanienvorkommen in Bayern



Abbildung 2: Edelkastanien im Steinwald auf rund 670 m ü. NN Foto: Chr. Hübner, LWF

fisch und nicht verwertbar. Zwei Drittel der Meldungen stammen aus Mittel- und Unterfranken, wo sich die Vorkommen wiederum in Teilregionen konzentrieren (Abbildung 1). Die Ursachen der Verteilung dürften neben der grundsätzlich größeren Eignung wärmerer Regionen, einer Bevorzugung ärmerer Substrate und der räumlichen Nähe zu Gebieten mit größerer Anbautradition (Rheingebiet), besonders auch in persönlichen Vorlieben und der Experimentierfreude der zuständigen Revierförster und Waldbesitzer liegen (Abbildung 2).

Bezirk	Altersstufe [Jahre]								Gesamt
	0–10	11–20	21–40	41–60	61–80	81–100	>100	unbekannt	
Oberbayern	8	1	1						10
Niederbayern	4								4
Oberpfalz	9				1				10
Schwaben	6		1		1				8
Unterfranken	19	15	8	7	21	16	1	3	90
Mittelfranken	10	4	14	3	4	1			36
Oberfranken	1			2		3			6
Gesamt	57	20	24	12	27	20	1	3	164

Tabelle 1: Vorkommen der Edelkastanie in den bayerischen Regierungsbezirken mit Staffelung nach dem Alter

Hinsichtlich der Bestandesstruktur überwiegen Mischbestände. Nur bei elf Meldungen hatten die Bestände einen Edelkastanienanteil von über 75 %. Unter den Mischbaumarten dominieren Buche, Eiche und Kiefer, aber auch Mischungen mit Kirsche oder Roteiche kommen vor. Darüber hinaus ist ein erfolgreiches Naturverjüngungspotenzial in allen bayerischen Vorkommen festzustellen. Die Altersverteilung (Tabelle 1) lässt einen verstärkten Anbau in den letzten zehn Jahren erkennen, was auf erhöhte Bemühungen im Waldumbau mit dem Ziel einer vermehrten Diversifikation und Risikostreuung hindeutet.

Auswertung von Inventurdaten

Die Bundeswaldinventur (BWI) ist mit ihrem Stichprobennetz und ihren Aufnahmeverfahren an sich nicht dafür konzipiert, repräsentative Aussagen zu eher seltenen Baumarten wie der Edelkastanie zu treffen. Dennoch wurde der Versuch unternommen, dem Bedarf entsprechend einige grundsätzliche Informationen herauszuarbeiten. Unsere Berechnung der Vorkommensfläche für Deutschland auf Basis der BWI3 liegen mit 9.180 ha etwas über den 7.500 ha nach Bouffier und Maurer (2009). Sie ist jedoch mit einem zu großen Fehler behaftet, als dass man die BWI-Werte als abgesichert bezeichnen könnte.

Die Auswertung hinsichtlich der Baumartenzusammensetzung für die Edelkastanie zeigt auch auf Bundesebene eine Vielzahl an Mischungsvarianten, wiederum vorrangig in Kombination mit Buche, Eiche, Kiefer und anderen Laubhölzern mit höherer Lebenserwartung. Allerdings finden sich deutschlandweit auch 11 % Reinbestände. Die Analyse des Zuwachses bescheinigt der Edelkastanie eine hohe Zuwachseleistung in den ersten 40 Jahren, welche die der Buche klar übersteigt und teilweise mit der Douglasie mithalten kann. Somit kann es die Edelkastanie bei kurz gewählten Umtriebszeiten von 60 Jahren schaffen, ausreichend große Vorräte zu erzeugen (Abbildung 3). Methodisch ist anzumerken: Um Fehler beim Hochrechnen auf den ideellen Reinbestand zu verringern, wurden nur Bestände mit einem Mindestanteil der jeweiligen Baumart von 30 % berücksichtigt. Der Baumartenvergleich erfolgt hier über unterschiedliche Bestandes- und Standortkollektive hinweg und dient in dieser Form nur der groben Einordnung.

Abbildung 4 zeigt einen anhand der BWI-Daten berechneten Oberhöhenfächer mit einer Bandbreite von etwa 16 bis 37 Meter im Alter von 100 Jahren. Im bundesweiten Vergleich liegen die Bonitäten der bayerischen Bestände (violette Punkte) im Mittelfeld. Davon wächst ein Großteil auf Buntsandstein-Standorten. Das Schlusslicht bilden zwei Bestände auf Flugsand im Raum Nürnberg und Bamberg (Altenfurth, Strullen-

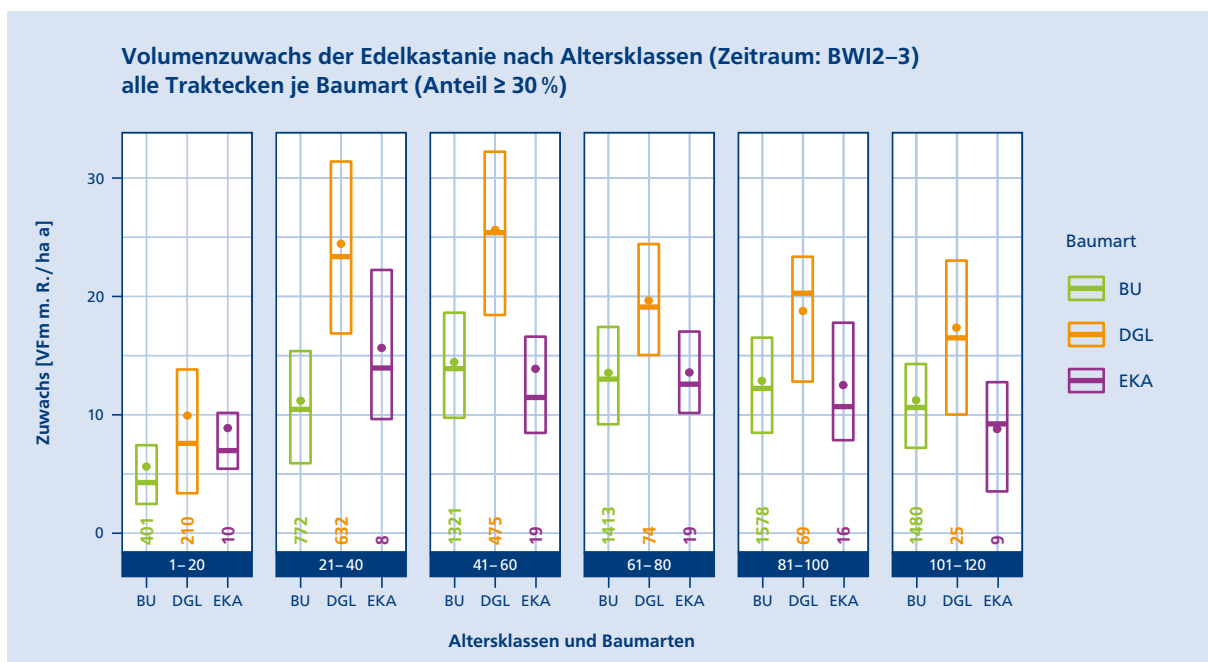


Abbildung 3: Volumenzuwachs der Edelkastanie (EKA) vgl. mit Buche (BU) und Douglasie (DGL). Oberer und unterer Bereich entspricht dem 25 bzw. 75 % Quantil und die Mitte dem Median bzw. der Punkt dem arithmetischem Mittel

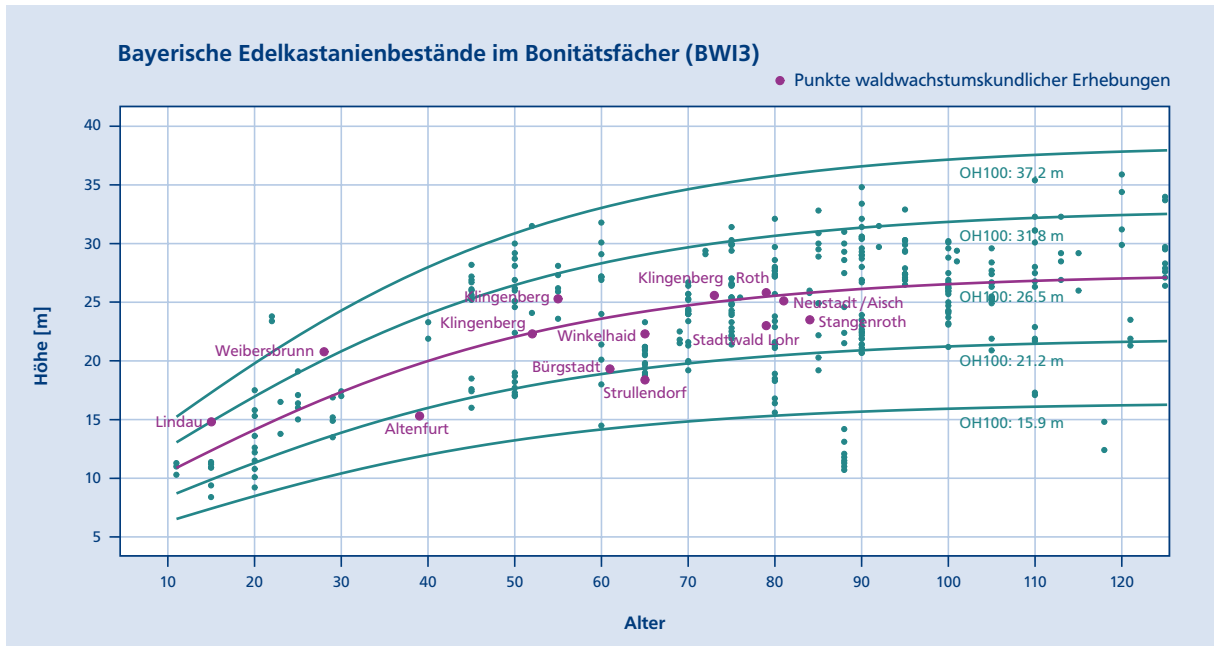


Abbildung 4: Oberhöhenbonität (10–125 Jahre) der BWI-Edelkastanien-Traktecken. Violette Punkte repräsentieren bayerische Edelkastanienvorkommen

dorf) mit sehr schwacher Nährstoffausstattung und in einem Fall zudem sehr ungünstigem Stauwassereinfluss. Spitzenreiter dagegen sind die Bestände mit Böden aus Löss (Weibersbrunn) bzw. auf silikatreicher Jungmoräne (Lindau), hier zudem mit üppigen Niederschlägen.

Die Oberhöhe wurde darüber hinaus für Auswertungen zur Einschätzung der klimatischen Anbaueignung verwendet. Da jedoch der Stichprobenumfang aus der BWI mit repräsentativen Beständen für die Edelkastanie relativ gering ist, wurde dieser mit Daten aus den Landesinventuren erweitert, um hierfür eine robustere Aussage treffen zu können (siehe Beitrag Thurm und Heitz in diesem Heft).

Nach den Daten der BWI3 weist die Edelkastanie im Vergleich mit anderen Baumarten einen hohen Anteil an Stammschäden und Kronentotholz (vermutlich anteilig durch Rindenkrebs), aber auch von Biotop- und Habitatmerkmalen auf. Nach den Arbeiten von Segatz et al. (2015) ein weiterer Beleg, dass die Edelkastanie als zusätzliche Mischbaumart eine ökologische Bereicherung darstellen kann.

Die Verschneidung mit den Standortdaten aus dem WP-KS-KW-Projekt (Waldproduktivität-Kohlenstoffspeicherung-Klimawandel) zeigt erwartungsgemäß, dass der Vorkommensschwerpunkt der Edelkastanienbestände auf Braunerden und Parabraunerden liegt (Tabelle 2).

Bodentyp	Anzahl	Anteil [%]
Braunerden	94	71,2
Parabraunerden	10	7,5
Ah/C-Böden	8	6,1
Stauwasserböden	7	5,3
Podsole	6	4,5
Gleye	3	2,2
Terrestrische anthropogene Böden	1	0,8
Terrae calcis	1	0,8
Pelosole	1	0,8
Auenböden	1	0,8

Tabelle 2: Häufigkeit Bodentypen extrahiert aus Edelkastanienvorkommen an Traktecken (BWI3) mit WP-KS-KW-Daten

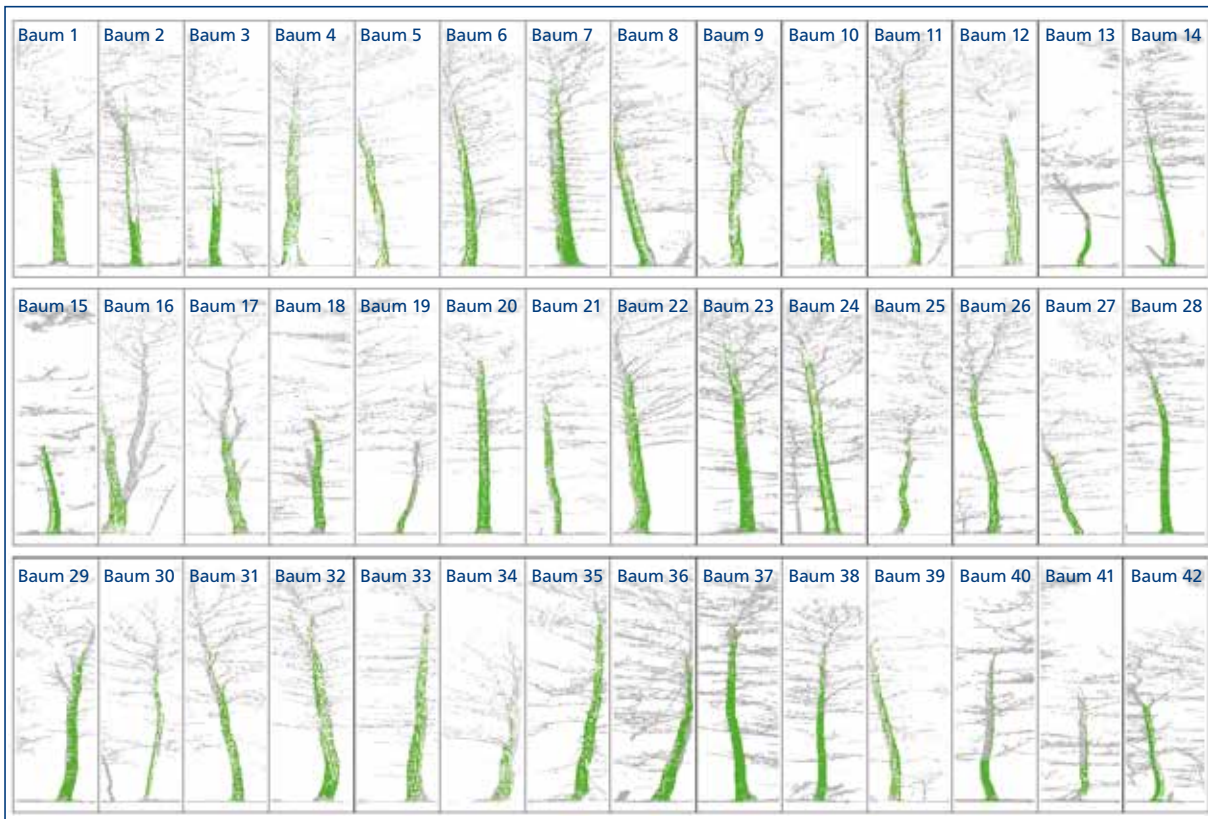


Abbildung 5: Teilautomatische Stammerkennung an Edelkastanien in einem ca. 60-jährigen Mischbestand im Stadtwald Klingenberg

Laserscan in einem ausgewählten Beispielbestand

Im Stadtwald Klingenberg wurde ein ca. 60-jähriger Edelkastanien-Roteichen-Mischbestand von fünf Aufstellungspunkten aus mit einem terrestrischen Laserscanner vermessen und erfasst (Abbildung 5). Ziel war insbesondere, Formzahlen für die Edelkastanie zu ermitteln. Zwiesel, Mehrstämmigkeit und Verschattungen beeinflussen die Qualität der Stammerkennung und -anpassung. Der Kreiserkennungsalgorithmus erbrachte aber selbst für sehr unvollständige Halbschalen der Stammoberfläche größtenteils noch brauchbare Ergebnisse: Für 44 % der Stämme liegt die Abweichung zwischen modelliertem und gemessenem BHD unter 2 cm. Im Fall von Abweichungen über 2 cm liegen die modellierten Werte ausnahmslos über den gemessenen. Eine systematische Überschätzung des BHD wäre plausibel aufgrund der auf Minimumwerten eines Rasters basierenden Geländemodellierung der Stammfußniveaus mit tendenziell zu niedrigen BHD-Bezugshöhen. Aus den modellierten Stammkurven wurden segmentweise Baumvolumina berechnet. Die Formzahl für herrschende Bäume (Kraft'sche Klassen 1 und 2) liegt plausibel im Bereich 0,5 bis 0,6 mit Median bei etwa 0,55.

Trocknisresistenz und -resilienz der Edelkastanie

Zur Erforschung der Widerstandsfähigkeit (Resistenz) und Erholungsfähigkeit (Resilienz) der Edelkastanie nach Trockenisereignissen wurden in Bayern 13 aus einem möglichst breiten Standortspektrum ausgewählte Bestände wachstumskundlich für die Jahrringanalyse beprobt. Neben Edelkastanien wurden zu Vergleichszwecken jeweils auch heimische Mischbaumarten erfasst. Diese wurden vom Lehrstuhl für Waldwachstumskunde bearbeitet und ausgewertet. Grundsätzlich erreicht die Edelkastanie auf bayerischen Standorten eine geringere Endhöhe gegenüber Buche, Eiche und Kiefer. Sie zeigt jedoch in den meisten Fällen ein rascheres Dickenwachstum. Trockenstressreaktionen wurden für die Jahre 1976 und 2003 ausgewertet. Beide Jahre gelten für den bayerischen Raum in den vergangenen Jahrzehnten als extreme Dürrejahre. In den Beständen, in denen Edelkastanie und Buche gemeinsam vorkommen, zeigen beide Baumarten ein sehr ähnliches Verhalten. Beide verlieren etwa 25 % an Zuwachs im Trockenjahr und erreichen nach etwa zweieinhalb Jahren wieder das Zuwachsniveau vor dem Trockenjahr. Im Vergleich zur Eiche und zur Kiefer reagiert

die Edelkastanie mit stärkerem Zuwachsrückgang (bis -12,5%). Auf diesen Standorten ist die Resistenz der Edelkastanie auch insgesamt geringer als auf den Standorten mit Buchenbeimischung. Jedoch erholt sich die Edelkastanie im Schnitt etwas schneller als Eiche und Kiefer, wobei auf den Standorten mit Eichenbeimischung die längste Erholungszeit und auf den Standorten mit Kiefernbeimischung die kürzeste Erholungszeit zu verzeichnen ist. Statistisch sind die beschriebenen Unterschiede aber nur in wenigen Fällen signifikant.

Die mittleren Werte für die Resilienz liegen bei Edelkastanie bei 97%, bei Buche bei 88% und bei Eiche und Kiefer jeweils bei 90% des Ausgangsniveaus. Die Resistenz der Edelkastanie nimmt mit dem Alter signifikant zu, bei der Buche ist dieser Effekt noch stärker ausgeprägt. Im Gegensatz dazu nimmt der Grad der Resilienz mit zunehmendem Alter der Bäume ab (nicht signifikant) und die benötigte Erholungszeit für die Baumarten Edelkastanie (signifikant), Buche und Kiefer (nicht signifikant) zu, bei der Eiche hingegen leicht ab (nicht signifikant).

Zusammenfassend kann man sagen, die Edelkastanie reagiert auf Trockenstress mit deutlichem Zuwachsrückgang und ihre Resistenz, Resilienz und Erholungszeit liegen auf einem vergleichbaren Niveau wie dem der heimischen Baumarten.

Standörtliche Eignung

Zur Frage der standörtlichen Eignung wurden im Rahmen der Literaturrecherche zahlreiche Informationen gesammelt und zum Teil mit eigenen Ergebnissen ergänzt.

Demnach kommt die Edelkastanie in einem weiten Niederschlagsbereich ab ca. 500 mm (Peterken und Evans 1985) bzw. 600 mm/Jahr (Bottacci 1998) vor, produktivere Bestände ab 800 mm/Jahr (Bourgeois et al. 2004). Im Allgemeinen wird sie als relativ trockenheitstolerant beschrieben, laut Niinemets und Valladares (2006) liegt sie hierbei zwischen der Traubeneiche und der Kiefer. Dagegen können lang anhaltende Niederschläge während der Blütezeit (Juni–Juli) eine



Abbildung 6: Verschiedene Blühstadien der Edelkastanie: Mittig bräunlich bereits verblühend, links daneben im Hintergrund weiß in der Hochblüte, links davon schwach grünlich-weiß kurz vor der Blüte; dazwischen immer wieder durch Rindenkrebs abgestorbene Äste und Kronenpartien Foto: Chr. Hübner, LWF

erfolgreiche Fruktifikation behindern. Sie ist eine wärmeliebende bzw. wärmetolerante Baumart, für die ein Temperaturbereich von 8 bis 15 °C als günstig beschrieben wird (Conedera et al. 2016). Dabei gilt sie als spätfrostempfindlich.

Die Edelkastanie ist prinzipiell eine Lichtbaumart, welche sich jedoch auch im Halbschatten noch gut verjüngt. Niinemets und Valladares (2006) werten sie hier zwischen Douglasie und Bergahorn ein. Generell scheint ihr Lichtbedarf mit nördlicheren Breitengraden zu steigen.

Bevorzugt wächst sie auf mäßig sauren Böden mit hohem Kalium- und Phosphorgehalt. Ist der Phosphorgehalt hoch genug, gedeiht sie auch sehr gut auf vulkanischen Standorten. Ihr Optimum hat sie auf lockeren, frischen und tiefgründigen Böden (Bourgeois et al. 2004). Nicht zu empfehlen ist die Pflanzung auf Standorten mit freiem Kalk im Oberboden, ebenso wenig auf schweren Tönen und Böden mit Stau- oder Grundwassereinfluss in den obersten 50–60 cm (Bourgeois et al. 2004).

Bestandesbegründung

Ein gängiges Verfahren zur Bestandesbegründung ist die Pflanzung im Weitverband (z. B. 2 x 3 m, 3 x 3 m). Auch die Saat kann erfolgreich praktiziert werden, wobei eine Zäunung gegen Schwarzwild notwendig ist. Daneben können auch Tiere wie Eichelhäher und Eichhörnchen nennenswert zur Verbreitung beitragen (siehe Kurzbeitrag Kutscher auf S. 62/63 in diese Heft).

Als Pflanzgut werden 2-jährige Pflanzen (1+1) empfohlen (Bottaci 1998), welche durch Lochpflanzung > 30 cm gepflanzt werden. Wie die im Rahmen des Projekts erfolgten genetischen Untersuchungen des Bayerischen Amtes für forstliche Saat- und Pflanzenzucht (ASP) zeigen, sollte hierbei auch auf die Herkunft des Pflanz- (und ggf. auch Saat-)gutes geachtet werden (siehe Beitrag Faust und Fussi ab S. 14 in diesem Heft). Schäden durch Wild sind regional stark unterschiedlich, die Edelkastanie wird teils verbissen, teils aber auch gefegt. Bei entsprechend hoher Wilddichte sind daher Fegeschutz oder Zaun zu empfehlen. Für die Wertholzproduktion sollte ein Pflanzverband mit 2 x 3 m gewählt werden, um die initialen Investitionskosten möglichst gering zu halten. Wird eine Mischung angestrebt, empfiehlt es sich, diese gruppenweise (mindestens ca. 250–500 m² bei 25–50 Bäume pro ha) einzubringen. Abhängig von

der Konkurrenzkraft der Mischbaumarten kann hier auch ein dichter Pflanzverband verwendet werden. Die besten Wuchsleistungen werden im Reinbestand erzielt. Aufgrund der frühen Zuwachskulmination und der Lichtbedürftigkeit ist die Mischung mit anderen Baumarten waldbaulich anspruchsvoll. Abgeleitet von den spezifischen Eigenschaften der Edelkastanie und bisherigen Erkenntnissen (siehe Tokár und Kukla 2006; Conedera et al. 2016) erscheint jedoch ein dienender Nebenbestand aus Schattlaubhölzern sinnvoll, welcher zum einen bei der Astreinigung, zum anderen bei der Kontrolle des Stockaustriebsverhaltens nützlich sein kann. Dazu sollten unbedingt noch Feldversuche durchgeführt werden.

Die Begründung mittels Saat empfiehlt sich nur, wenn ausreichend Schutz (v. a. Zaun) gegenüber Schwarzwild gegeben ist. Ein mögliches Verfahren ist, drei bis vier Samen in ein circa 4–5 cm tiefes Pflanzloch im Boden mit der flachen Seite nach unten einzugraben und mit Humus zu bedecken (Bottaci 1998). Die Saat erfolgt zwischen April bis Anfang Mai oder alternativ auch im Herbst direkt nach der Ernte.

Waldbauliche Behandlung

Pflege

Die Edelkastanie weist in der Regel ein schnelles Jugendwachstum auf. Um ein schnelles Höhenwachstum und Überleben (je nach Konkurrenzvegetation) nach der Pflanzung zu garantieren, können mehrere Pflegeeingriffe (abhängig von den Standortbedingung und dem Anwuchserfolg) benötigt werden. Dies beinhaltet etwa Freischneiden und Entfernen von Konkurrenzvegetation. Zusätzlich sollte in Risikoregionen des Rindenkrebsses auf strikte Hygienemaßnahmen geachtet werden.

Durchforstung

Um die Risiken v. a. durch die Ringschäle gering zu halten, ist es bei der Wertholzproduktion erforderlich, den Zieldurchmesser von 50 bis 60 cm in einer möglichst kurzen Umtriebszeit (60 Jahre) zu erreichen (siehe auch Segatz et al. 2015). Dies ist nur mit großkronigen Bäumen möglich. Aufgrund der frühen Zuwachskulmination und Astreinigung muss der Kronenausbau in jungen Jahren erfolgen. Spätere Eingriffe bieten nur noch geringe Steuerungsmöglichkeiten. Daher ist die Auswahl von 60 bis 80 Z-Bäumen pro Hektar frühzeitig notwendig. Bei niedrigeren Zieldurchmessern sind auch mehr Z-Bäume möglich. Die Z-Bäume müssen

konsequent freigestellt werden. Jungbestände sind bereits wenige Jahre nach dem Eingriff wieder komplett geschlossen. Daher sind Folgeeingriffe in kurzen Abständen sinnvoll und notwendig.

Konsequente Erziehung und regelmäßige Freistellung sind Voraussetzung für verwertbare Stammholzsortimente. Dies zeigte auch eine Sortimentsstudie aus dem Stadtwald Klingenberg, wo die Baumart vorwiegend unter landschaftsästhetischen Gesichtspunkten eingebracht wurde. Hier wurde die Kastanie in der Vergangenheit nicht gezielt freigestellt, sondern nur im Rahmen der normalen Durchforstungen der Eichen-Buchen-Kastanien-Mischbestände mitbehandelt. Die Auswertung eines Stockhiebes in einem 120-jährigen Bestand (2,9 ha) zeigte, dass ein Großteil der geernteten Stämme (88 %) in das Sortiment IL FK (Industrieholz, fehlerhaft krank) fiel. Die übrigen 12 % Stammholz teilen sich auf in 4 % mit Ringschäle und 8 % normaler bis mittlerer Qualitäten ohne Ringschäle (Abbildung 7).

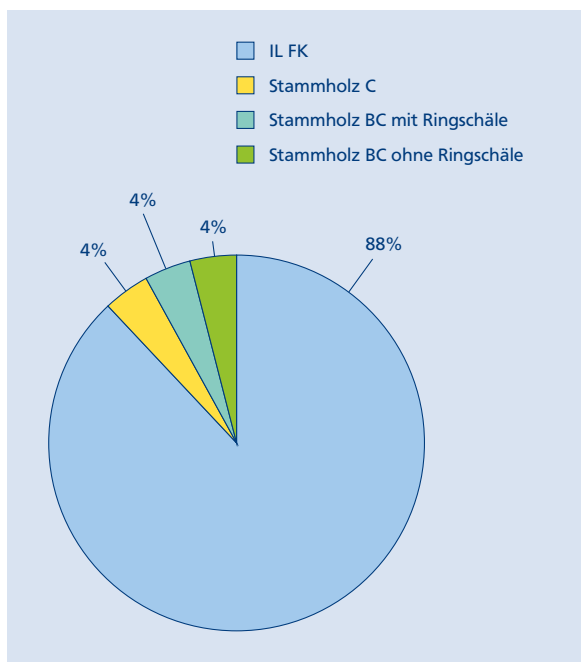


Abbildung 7: Holzsortimente der Edelkastanie von 2,9 ha gemischtem Altbestand (Stockhieb) aus dem Stadtwald Klingenberg Datenquelle: D. Ludwig

Zahlreiche Durchforstungskonzepte basieren auf Edelkastanien-Bewirtschaftung im Stockhieb. Dabei kommen die besonders hohen Wuchseleistungen der Stockausschläge zum Tragen. Hier ist die Edelkastanie besonders dominant und lässt so gut wie keine Mischbaumarten zu. Leider gibt es bislang kaum Untersuchungen zur Dynamik der Edelkastanie im Mischwald. Wie bereits oben angemerkt, kann es sinnvoll sein,

die Kastanie ähnlich der Eiche mit Schattlaubholz zu mischen und bei der Verjüngung auf die Naturverjüngung durch Ansamung zu setzen.

Verjüngung

Das häufigste Verjüngungsverfahren auf europäischer Ebene ist der Stockhieb. In Bayern spielt er in der bislang ersten Hochwaldgeneration freilich nur eine sehr untergeordnete Rolle. Die möglicherweise erhöhte Disposition der Bestände aus Stockausschlag für den Befall mit Rindenkrebs (vgl. Zlatanov et al. 2013) könnte zudem auch ein eher kritisches Licht auf dieses Verjüngungsverfahren werfen. Nach Möglichkeit wäre unter diesem Gesichtspunkt der Naturverjüngung aus Kernwüchsen der Vorzug zu geben. Allerdings setzt dies wiederum eine effektive waldbauliche Kontrolle der bei Verjüngungshieben entstehenden hochvitalen Stockausschläge durch entsprechende Lichtsteuerung voraus.

Ringschäle

Besonders problematisch bei der Produktion hochwertiger Stämme ist die Ringschäle. Hier erfolgt eine Trennung / Ablösung entlang der Jahrringgrenze oder ein Bruch im Frühholz (Fonti 2002). Das Phänomen tritt besonders auf, wenn starke Spannungen zwischen den Jahrringen bzw. im Holz durch Wachstumschwankungen oder Störereignisse im Stamm entstehen. Dabei steigt das Risiko mit zunehmendem Alter (Husmann et al. 2013). Die Ringschäle entsteht aber oft erst durch die Entspannung des Stammes bei bzw. nach der Ernte und / oder Trocknung (Fonti et al. 2002) und ist somit am stehenden Stamm nur unter hohem Aufwand detektierbar. Sie führt meist zur starken Entwertung des Holzes (Abbildung 8).

Es gibt jedoch einige Ansätze, die das Auftreten reduzieren können: Eine effektive Wachstumssteue-



Abbildung 8: Ringschäle an einem Edelkastanienstamm Foto: Chr. Hübner, LWF

zung mit frühzeitigen (< 13 Jahre) und regelmäßigen Durchforstungsmaßnahmen soll ein möglichst gleichmäßiges und hohes Dickenwachstum garantieren (Husmann et al 2013). Jahrringbreiten von mindestens 4 mm pro Jahr werden angestrebt, um das Aufkommen der Ringschäle zu reduzieren (Fonti et al. 2005). Dies setzt die Auswahl passender Standorte für ein optimales Wachstum voraus.

Waldschutz

Durch die Begehung ausgewählter, über das bayrische Vorkommensgebiet verteilter Edelkastanienflächen konnte ein Istzustand hinsichtlich der Waldschutzsituation erhoben und dabei eine Vielzahl von Organismen – darunter einige Schadorganismen – dokumentiert werden. Dabei wurden für Bayern insbesondere die Erstnachweise für die beiden Quarantäneerreger Kastanienrindenkrebs (Abbildung 9) mit Einzelnachweis im Stadtwald Klingenberg und Edelkastanien-Gallwespe mit mehreren Nachweisen in Kastanienvorkommen am Untermain und im Bodenseegebiet bei Lindau erbracht. Eine weitere Ausbreitung beider Schaderreger ist derzeit wahrschein-

lich und muss weiter beobachtet werden. Bei unserem Rindenkrebsfund handelt es sich um den aggressiven Erreger ohne Hypovirulenzbefall, der starke Schäden bis hin zum Absterben verursacht (Abbildung 6) und eine Wertholzproduktion unmöglich macht. Diese Krankheit muss als ein Hauptrisikofaktor für den Anbau der Edelkastanie aus unserer Sicht sehr kritisch gewürdigt werden. Zumindest sollte daher bei Neubegehung bzw. Umbaumaßnahmen unbedingt darauf geachtet werden, dass erregerfreies Saatgut/Pflanzgut verwendet wird.

Die forstliche Bedeutung der Gallwespe (Abbildung 10) besteht vorrangig darin, dass sie z. B. mit ihren Ausbohrlöchern Eintrittspforten für den Rindenkrebs schafft und so seine Ausbreitung fördert (Prospero und Forster 2011). Derzeit konnte sie von uns nur in den westlichsten Regionen Bayerns (Lindau, Mainschleife flussaufwärts bis Miltenberg) nachgewiesen werden. Bemerkenswert ist, dass im Jahr 2017 gegenüber dem Vorjahr der Befall durch Gallwespe deutlich geringer ausfiel. So war im Raum Lindau und Miltenberg kein Befall mehr festzustellen, im Bereich Klingenberg fanden sich nur mehr sehr vereinzelt Gallen. Die Ursachen sind unklar, in Betracht kommen als Faktoren die



Abbildung 9: Orange Pyknidien (vglb. Fruchtkörperchen) des Rindenkrebses *Cryphonectria parasitica* Foto: R. Heitz, LWF



Abbildung 10: Galle der Edelkastanien-Gallwespe Foto: Chr. Hübner, LWF

Spätfröste im April, vielleicht aber auch bereits eine beginnende Parasitierung der Gallwespe. Hinsichtlich der Holzqualität spielt die Gallwespe keine Rolle. Sie kann aber bei starkem Befall zu Vitalitäts- bzw. Zuwachseinbußen führen. Die Ausbreitung muss deshalb weiter beobachtet werden – auch wenn langfristig wahrscheinlich die Schlupfwespe *Torymus sinensis* einwandern wird und somit ein natürlicher Antagonist aus dem Herkunftsgebiet der Gallwespe vorhanden wäre.

Daneben hat auch die Tintenkrankheit an der Edelkastanie große Bedeutung (Vannini et al. 2001). Ihr kann aber durch geeignete Standortwahl unter Vermeidung von stau- und grundwasserbeeinflussten Standorten gut begegnet werden.

Holzverwertung

Für das Projekt wurde im Rahmen einer Masterarbeit eine Befragung holzverarbeitender Betriebe durchgeführt. Hier gab es eine positive Rücklaufquote von 20% (bei 50 angeschriebenen Firmen), wovon sechs Firmen Edelkastanienholz verarbeiten. Diese stellen vor allem Waren für den Außenbereich von Gartenmöbeln über Terrassendielen bis hin zu Zäunen her. Zwei weitere Firmen produzieren Lawinenverbauungen bzw. Parkettböden. Für den Großteil dieser Produkte eignet sich Palisadenholz, welches bereits nach 25–30 Jahren Umtriebszeit zur Verfügung steht. Die Wertschöpfung dieser Produkte ist als sehr gut zu bewerten (Tabelle 3 Klasse 1a/b). Im Rahmen der Wertholzproduktion kann das Holz der Edelkastanie sowohl für hochwertige Möbelprodukte als auch als Furnierware verwendet werden.

Stärkenklasse	Holzpreis / fm [€]
0b	74
1a	81
1b1	69
1b2	58
2a	49
2b	86
3a	90
3b	99
4	112
5	86
6	87

Tabelle 3: Holzpreis je Festmeter für unterschiedliche Sortimente (Forstamt Haardt 2009–2013) (Louen 2016)

Die Nachfrage nach Edelkastanienholz in Bayern wird laut der Befragung derzeit als sehr gering bewertet und ein mäßiges Entwicklungspotenzial in den letzten 20 Jahren als auch für die Zukunft gesehen. Die Verfügbarkeit von entsprechendem Holz wird derzeit als schlecht bezeichnet, wobei sich die preisliche Entwicklung als moderat erwies. So planen die befragten Betriebe auch bei zunehmend besserer Verfügbarkeit wohl aufgrund des momentan geringen Kundeninteresses keine Produktionssteigerung. In der Marktanalyse von Wambsganß (2013) wurden ähnliche Aussagen getroffen, wobei hier v. a. das geringe Kundeninteresse, relativ hohe Preise und fehlende Nachfrage genannt wurden. Hierbei sollte jedoch beachtet werden, dass beide Befragungen vor der Nennung der Edelkastanie zum »Baum des Jahres 2018« durchgeführt wurden und die Baumart so ab 2018 mehr mediale Aufmerksamkeit bekommt bzw. bekommen wird. Ob diese Ernennung die Nachfrage nach Edelkastanienholz nachhaltig erhöhen kann, wird sich erst in einigen Jahren zeigen. Dafür spricht, dass laut Befragung zahlreiche Kunden das ihnen zunächst unbekannte Holz der Edelkastanie attraktiv fanden. Darüber hinaus würde ein vermehrter Anbau im Zuge des Klimawandels die Verfügbarkeit/Präsenz am Markt wahrscheinlich erhöhen. Im Hinblick auf Angebot und Nachfrage sollten auch die verstärkten Bemühungen in den Ländern mit großen Vorkommen (z. B. Italien, Frankreich, Spanien), Waldbausysteme für höherwertige Holzproduktion zu implementieren, berücksichtigt werden (z. B. Manetti et al. 2017; Molina Rodríguez 2014), wodurch auch aus diesen Ländern entsprechende Sortimente/ Halbprodukte die zukünftige Marktverfügbarkeit auch an hochwertigem Holz verbessern sollten.

Zusammenfassung

Die Ess- oder auch Edelkastanie zeigt in weiten Teilen Bayerns gute Wuchseigenschaften, insbesondere auf tiefgründigen, gut wasserversorgten Böden in wärmebegünstigten Lagen. Durch die zu erwartenden klimatischen Veränderungen mit steigenden Temperaturen und eher gleichbleibenden Niederschlägen wird sich hierbei die Fläche der für sie geeigneten Standorte aller Erwartung nach vergrößern. Die Edelkastanie fügt sich gut in die heimischen Ökosysteme ein und liefert zahlreichen Arten Lebensraum und Nahrung (Segatz et al. 2015). Sie hat ein festes, dauerhaftes Holz und kann bei entsprechender Pflege in kurzer Zeit wertholzhaltige Stämme produzieren. Aufgrund des geringen Angebots ist der Markt für Edelkastanienholz

in Deutschland allerdings sehr klein. Jedoch können bereits für schwache Palisaden-Sortimente gute bis sehr gute Preise erzielt werden. Das rasche Jugendwachstums und die hohe Stockausschlagfähigkeit machen die Edelkastanie interessant für den Anbau in Energieholzplantagen. Mit dem Rindenkrebs hat sie jedoch einen hochgefährlichen Widersacher, welcher durchaus bestandsbedrohend werden kann. Dies spricht in jedem Fall gegen großflächige Anbauten dieser Art. Kleinflächiges Einbringen auf geeigneten Standorten kann dagegen eine ökologische Bereicherung der heimischen Wälder mit sich bringen. Je nach waldbaulicher Zielsetzung erfordert die Edelkastanie eine spezifische und anspruchsvolle Bewirtschaftung.

Literatur

- Bouffier V. A.; Maurer W. D. (2009): Following Chestnut Footprints (*Castanea* spp.). Cultivation and Culture, Folklore and History, Traditions and Uses, S. 53–62 Beitrag in Avanzato et al.
- Bottacci, A. (1998): *Castanea sativa*. In: Enzyklopädie der Holzgewächse – 14. Erg.Lfg. 12/98
- Bourgeois, C.; Sevrin, É.; Lemaire, J. (2004): Le chataignier un arbre, un bois. 2. Aufl. (Les guides du sylviculteur)
- Conedera, M.; Tinner, W.; Krebs, P.; de Rigo, D.; Caudullo, G. (2016): *Castanea sativa* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), European Atlas of Forest Tree Species. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp. e0125e0+
- Husmann, K.; Saborowski, J.; Hapla, F. (2013): Ursachenanalyse der Ringschäle bei Edelkastanie (*Castanea sativa* [Mill.]) in Rheinland-Pfalz. In: Forstarchiv 84 (4), S. 107–118
- Fonti, P.; Macchioni, N.; Thibaut, B. (2002): Ring shake in chestnut (*Castanea sativa* Mill.): State of the art. In: Ann. For. Sci. 59 (2), S. 129–140. DOI: 10.1051/forest:2002007
- Fonti, P.; Giudici, F. (2005): Reducing the Risk of Ring Shake in Chestnut. In: Proc. 11th Intl. Chestnut Congress; Eds.: C.G. Abreu, E. Rosa & A.A. Monteiro. In: Acta Hort. 693, S. 733–741, zuletzt geprüft am 31.01.2017
- Louen, F. (2016): Vergleich der Produktion von Wertholz und Massenware in Stockausschlagbeständen der Edelkastanie (*Castanea sativa* MILL.) im Forstamt Haardt. TU München. Freising
- Manetti, M. C.; Becagli, C.; Carbone, F.; Corona, P.; Giannini, T.; Romano, R.; Pelleri, F. (2017): Linee guida per la selvicoltura dei cedui di castagno. Rete Rurale Nazionale, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Roma, ISBN: 9788899595579
- Molina Rodríguez, F. (2014): Guía de silvicultura Producción de madera de alto valor El castaño *Castanea sativa* Mill. Asociación Forestal de Galicia
- Ninemets, Ü.; Valladares, F. (2006): Tolerance to Shade, Drought, and Waterlogging of Temperate Northern Hemisphere Trees and Shrubs. In: Ecological Monographs 76 (4), S. 521–547. Online verfügbar unter <http://www.jstor.org/jstor.emedia1.bsb-muenchen.de/stable/pdf/27646060.pdf>, zuletzt geprüft am 01.02.2017
- Peterken, G. F.; Evans, J. (1985): Silviculture of Broadleaved Woodland. In: The Journal of Applied Ecology 22 (2), S. 610. DOI: 10.2307/2403204
- Prospero, S.; Forster, B. (2011): Chestnut gall wasp (*Dryocosmus kuriphilus*) infestations. New opportunities for the chestnut blight fungus *Cryphonectria parasitica*? In: New Dis. Rep. 23, S. 35. DOI: 10.5197/j.2044-0588.2011.023.035
- Segatz, E. (Hg.) (2015): Die Edelkastanie am Oberrhein – Aspekte ihrer Ökologie, Nutzung und Gefährdung – Ergebnisse aus EU Interreg IV A Oberrhein-Projekt. Zentralstelle der Forstverwaltung Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz (FAWF). Trippstadt (Mitteilungen aus der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz, 74/15)
- Tokár, F.; Kukla, J. (2006): Ecological Conditions in the Castanetarium Horné Lefantovce and Growth of European Chestnut (*Castanea sativa* Mill.). In: Ekológia (Bratislava) 25 (2), S. 188–207
- Vannini, A.; Vettraino, A. M. (2001): Ink disease in chestnuts: impact on the European chestnut. In: For. Snow Landsc. Res. 76 (3), S. 345–350
- Wambsganß, W.; Eichhorn, S.; Hapla, F. (2013): Mit der Edelkastanie das Betriebsergebnis steigern. In: AFZ-DerWald (16), S. 15–17. Online verfügbar unter http://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/holz/markt/fva_edelkastanie_vermarktung/index_DE/printerfriendly?
- Zlatanov, T.; Schleppei, P.; Velichkov, I.; Hinkov, G.; Georgieva, M.; Eggertsson, O. et al. (2013): Structural diversity of abandoned chestnut (*Castanea sativa* Mill.) dominated forests: Implications for forest management. In: Forest Ecology and Management 291, S. 326–335. DOI: 10.1016/j.foreco.2012.11.015

Keywords: sweet chestnut, Spanish chestnut, climate change, tree species choice

Summary: The climatic changes with rising temperatures present our forests with great challenges. For this reason, heat-tolerant tree species will be of great importance for the stabilization of the stocks in the future. One of these tree species could be the sweet chestnut. How far this tree species can act as a stabilizing enrichment of the Bavarian forests should be investigated in a far-reaching project at the Bavarian State Research Center for Forest and Forestry. As part of this, Bavarian deposits were recorded, investigated for pests, compared with other occurrences in Germany, potential cultivation areas were determined,

genetic and forest growth studies were undertaken and much more. The knowledge gained was compared as far as possible with the already documented knowledge in the context of a broad literature search and evaluated. The results of the project also make the sweet chestnut appear suitable in Bavaria for the forest of the future, but not without reservations.

