



Ökologie und waldbauliche Bedeutung der Edelkastanie

Lemgo, 06.06.2018

Dr. Bertram Leder
SPA Waldbau und Forstvermehrungsgut
Lehr- und Versuchsforstamt Arnsberger Wald



www.wald-und-holz.nrw.de

1. Einleitung

1.1 Verbreitung / Vorkommen in urbanen Wäldern

2. Ökologie

2.1 Ökologische Ansprüche

2.2 Fruktifikation / Verjüngung

3. Waldbauliche Charakterisierung

3.1 Wachstum

3.2 Produktionszieltypen

3.3 Waldbauliche Behandlung

4. Holzeigenschaften und –verwendung

5. Schäden / Gefahren

6. Eignung als Biotop

7. Zusammenfassung



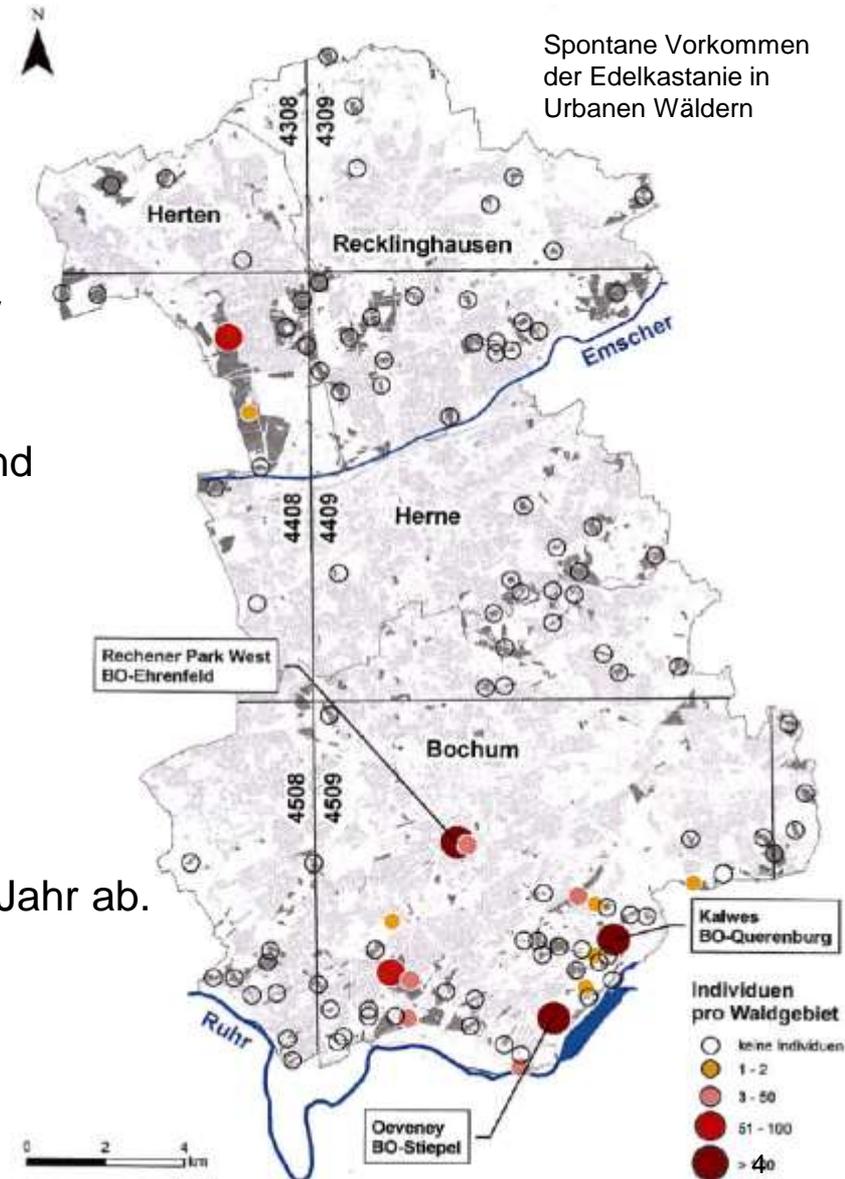
1. Einleitung

- NRW: Archäophyt (vor 1492)
- **Mittl. Ruhrgebiet:** Neophyt (nach 1492)
(Verjüngung ab 1980 dokumentiert)
- Expansionstendenzen in jüngerer Zeit in geringer Entfernung zum Mutterbaum
- Kommt seit weniger als 25 Jahren spontan vor und zeigt keine Vermehrung in dritter Generation = **nicht etabliert**

- Ausbreitung hängt mit
 - ❖ höheren Frühlingstemperaturen,
 - ❖ ausbleibenden Spätfrost,
 - ❖ milderem Herbsttemperaturen und
 - ❖ Einer geringeren Anzahl von Frosttagen/Jahr ab.



Hetzel, I. (2012): Ausbreitung klimasensitiver ergasiophytophytische (aus Gärten verwilderte) Gehölze in urbanen Wäldern im Ruhrgebiet. Uni Bochum



2. Ökologische Charakterisierung



2.1 Ökologische Ansprüche

Boden und Wasserhaushalt

- Tiefwurzler mit intensivem Wurzelsystem
(zunächst Pfahlwurzel, später Herzwurzler)
- breite Amplitude des Wasserbedarfs (600-1600 mm / Jahr)
- trockenheitstolerant
- gut zersetzbare Streu
- tiefgründige Böden sind für die gute Entwicklung der Wurzel wichtig
- wächst auf mäßig frische – sehr trockene Standorte
- **bevorzugt** auf tiefgründigen, gut durchlüfteten und gut wasserversorgten, mäßig sauren-neutralen Böden
- kann auch auf nährstoffarmen Böden gute Leistungen erbringen,
- übersteht auch kürzere sommerliche Trockenperioden
- Unverträglichkeit gegenüber:
 - anstehendem Grund- und Stauwasser
 - lang anhaltenden Trockenperioden
 - Kalkböden



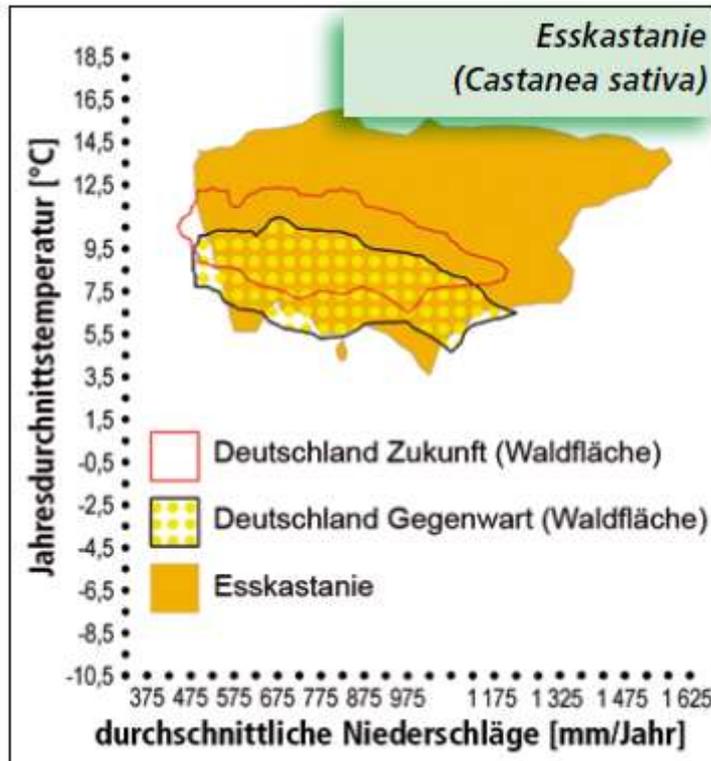
Braunerde-Pseudogley
(Foto: Hanke)

2. Ökologische Charakterisierung



2.1 Ökologische Ansprüche

Klima



Klimahülle der Edelkastanie

Quelle: Klimahüllen für 27 Waldbaumarten von
Christian Kölling

- Jährliche Niederschläge 600 - 1600mm
 - Jahresmitteltemperatur: 8 – 15 °C
- Der fortschreitende Klimawandel kommt der Edelkastanie zugute!



Geringere Frostgefahr,
kürzere Winter

- Auf guten Standorten erträgt sie Überschirmung
- bevorzugt zunächst Halbschatten, dann aber Licht
- Lichtbedarf nimmt mit dem Breitengrad zu
- wärmeliebend (mediterranes Klima)
- warme Herbstmonate positiv
- Spätfrostempfindlich; Kältetoleranz: -18°C
- Schneebruch

2. Ökologische Charakterisierung



2.2 Fruktifikation / Verjüngung

- Unterliegt dem Forstvermehrungsgutgesetz
- Verjüngung generativ + vegetativ
- Blühfähigkeit im Bestand mit 40-60 Jahren; freistehende 20-30j
- Blüten riechen unangenehm nach Trimethylamin
- Eingeschlechtliche Blüten an 20-25cm langen, gelbe, aufrecht stehenden Blütenständen (blüht im Juni)
- Bestäubung durch Wind als auch durch Insekten (häufig Käfer)
- Fruktifikation mit 25-35 Jahren
- Fertile Früchte nur nach Fremdbestäubung
- Stachelige Fruchtkapsel reift ab Oktober
- Nuss-Früchte: sehr stärkereich; keimen häufig bei schützender Laubdecke
- 60% Same haben ein Lagefähigkeit von max. 1 Jahr (in Sand und geringer Feuchtigkeit)
- Fernverbreitung durch Vögel und Nagetiere



Ledrige, gezähnte Blätter
(12-20 cm lang; 3-6cm breit)



3. Waldbauliche Charakterisierung

3.1 Wachstum



35-jähriger Esskastanien-Reinbestand
(Arboretum Burgholz)



**Stamm fast immer
linksdrehwüchsig**

Foto: Hanke

Altersabhängiges Rindenbild

Glatt: *bis 20 J.*

Rindenrisse am Stammfuß:
ab 25 J.

Rindenrisse bis 5 m Höhe:
ab 30 J.

Rindenrisse am ganzen Stamm
ab 40 J.

Borke tief gefurcht (wie Ei)
ab 60 J

	Höhe mittl. (m)	Oberhöhe (h ₁₀₀) (m)	BHD _{mittl.} (cm)	N /ha	G m ² /ha	Vorrat* (fm/ha)
Esskastanie (35-j.)	17,4	20,8	24,4	510	25,6	223
Buche (35-j.)**	10,9	12,7	7,2	3977	16,4	55
Eiche (35-j.)**	14,1	-	10,7	2211	19,9	114
Birke (35-j.)***	16,7	-	15,0	824	14,6	101

3. Waldbauliche Charakterisierung

3.1 Wachstum



Höhenwachstum

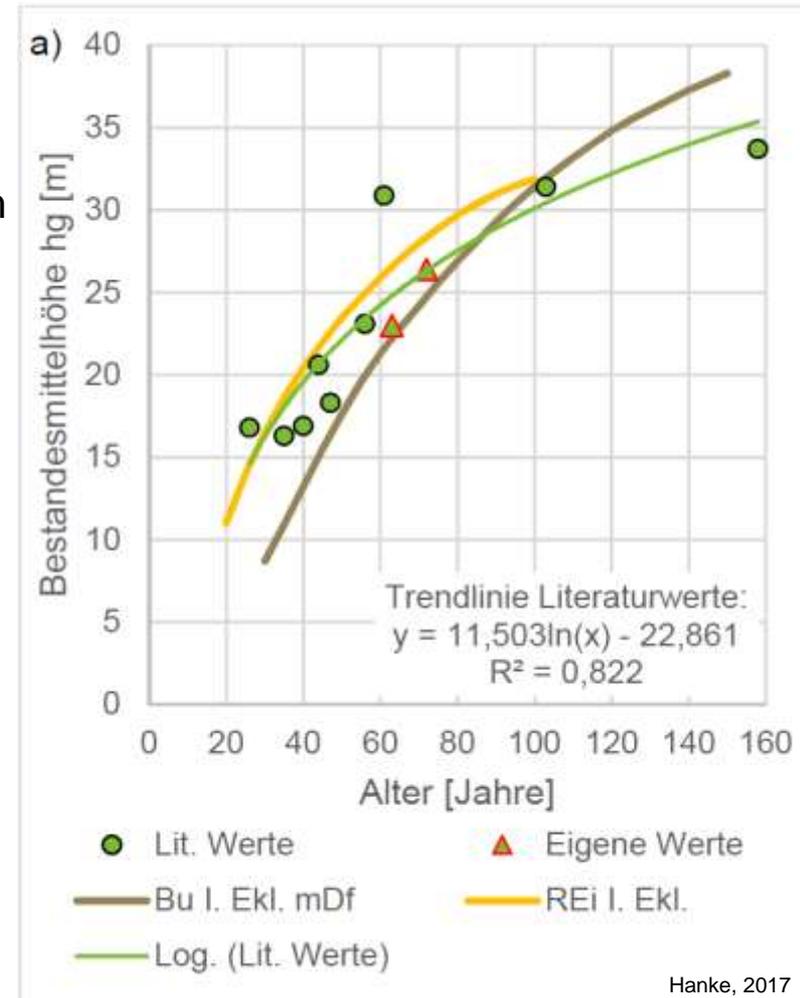
- Max. Höhen bis 35 m
- Höhenwachstum der Edelkastanie entspricht dem einer Pionierbaumart:
 - rasches Höhenwachstum in der Jugendphase
 - Höhenzuwachs kulminierte sehr früh
 - im Alter von 10 Jahren mit 50 cm/Jahr auf schlechteren und
 - 110 cm/Jahr auf besten Standorten.
 - danach Rückgang des Höhenzuwachs
 - ab Alter von 49 bis 56 Jahren (je nach Bonität) unter 5 cm/Jahr.



Hinweise für die
waldbauliche Behandlung:

Kronenausbau nur in jungem Alter
(< 20 Jahre) möglich;

- Reagiert nicht auf Freistellung im Alter



3. Waldbauliche Charakterisierung



3.1 Wachstum

Dickenwachstum

Stammumfang 5-7m möglich (Karlsruhe 9,7m; England 17m)

Der mittlere Durchmesserzuwachs (BHD) liegt auf guten Standorten über 1 cm/Jahr.

Bei Z-Baum Auswahl und Freistellung:

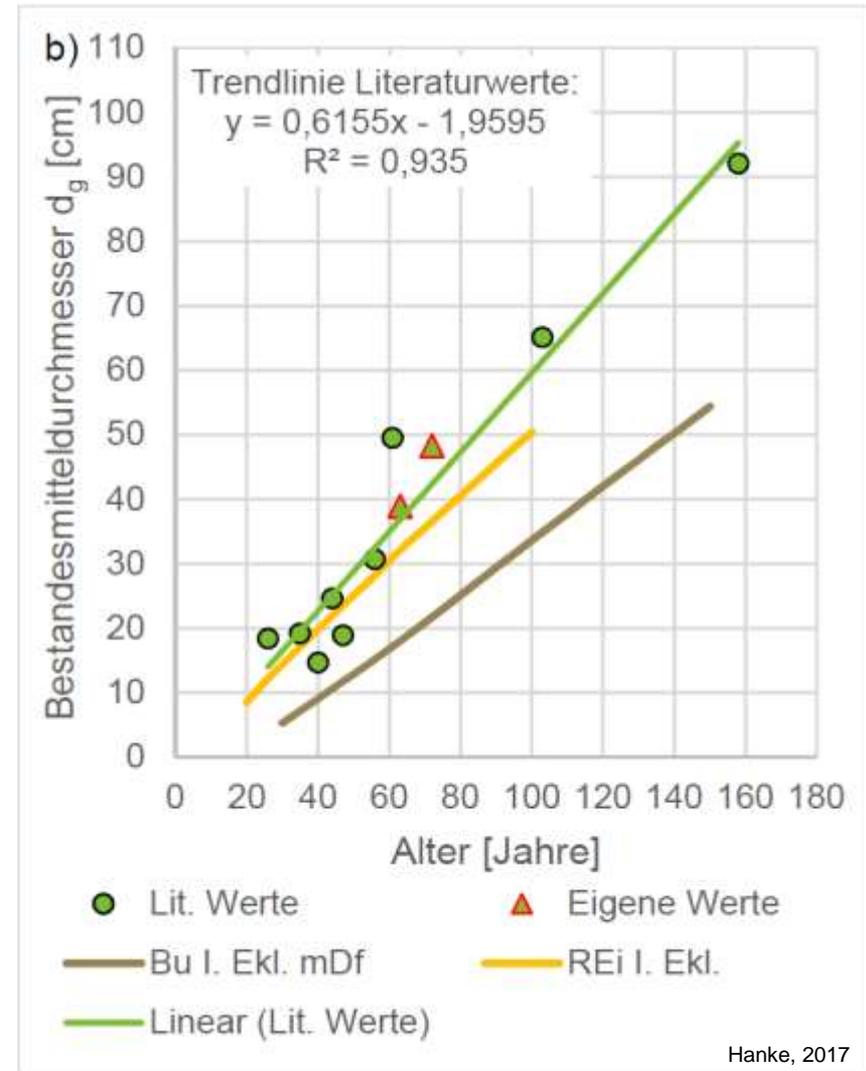
- bis 15 J.: Radialzuwachs von 7 mm/Jahr
- 15-30 J.: Radialzuwachs von 5 mm/ Jahr
- 30-60 J.: Radialzuwachs von 4 mm/Jahr



Hinweise für die
waldbauliche Behandlung:

Bis zu einem Alter von 60 Jahren ist ein BHD von 60 cm o. R. erreichbar,

Bis zu einem Alter von 35 Jahren ist ein BHD von 40 cm o. R. erreichbar



3. Waldbauliche Charakterisierung



3.1 Wachstum

Natürliche Astreinigung

- Frühe natürliche Astreinigung durch extremes Höhenwachstum (intensiven Ausscheidungsprozesse)

Auf wüchsigen Standorten kann innerhalb von 60 Jahren ein Ziel-durchmesser von 60 cm erreicht werden. Eine angestrebte grünastfreie Schaftlänge (Ziel 1/3 der erwarteten Endhöhe; z.B. ca. 7 m) kann bereits im Alter von ca. 10 bis 15 (20) Jahren erreicht werden.



*Hinweise für die
waldbauliche Behandlung:*

Auswahl der Z-Bäume möglichst zeitnah mit Erreichen der gewünschten grünastfreien Schaftlänge.

- Starke Durchforstungen können zu Wasserreisern führen
- Späte Eingriffe können Wachstumsschwankungen in den Jahrringen verursachen (Ringschäle)

In **Mischbeständen** oder baumzahlarmen Beständen kann bei den Z-Bäumen Trocken- und Grünästung notwendig werden.



3. Waldbauliche Charakterisierung



3.1 Wachstum

Flächenproduktivität

- sehr gute Flächenproduktivität von Biomasse- oder Volumenleistung:

Der mittlere Volumenzuwachs ist mit 12 bis 15 m³/ha/Jahr auf guten Standorten recht hoch.

Kulminiert im **Stockausschlag**betrieb aufgrund der hohen Stammzahlen aus Stockausschlag noch vor dem Alter von 10 Jahren und im **Hochwald** etwa im Alter 30 Jahre.

Frankreich: im Alter von 20 Jahren **laufende Volumenzuwächse** von 10 bis 13 m³/J/ha möglich (Derbholzgrenze: 4 cm).

England: Stockausschlagwälder 10–12 m³/J/ha für Produktionszeiten von 20 Jahren.

Italien: Bis zum Alter von 17 Jahren (Stockausschlagwälder): 17,6 m³/J/ha; bis zum Alter von 35 Jahren 12,8 m³/J/ha.

*WG Niederrheinisches Tiefland;
WB Schwalm-Nette-Platte*

70 m üNN
Flugsand
mittlere Wasserspeicherkapaz.
mäßig frisch
Braunerde-Pseudogley
schwache Nährstoffversorgung

N_{Jahr} (mm) 735 mm
N_{FVZ} (mm) 329 mm
T_{Jahr} (°C) 9,7
T_{FVZ} (°C) 15,6

	EKa	Bi
Alter (Jahre)	63	73
Mischungsanteil (%)	79	21
d _g (cm)	38,9	34,6
h _g (m)	23,0	22,6
h _o (m)	26,2	27,4
N / ha	212	47
G / ha (m ²)	25	4
V _{fm} / ha (m ³)	300	56
E _{fm} / ha (m ³)	240	44
V _{fm} / ha (m ³)	378	259 _{Bu}
G / ha (m ²)	31,8	
N / ha	267	

Wert / ha
Reinbestand

3. Waldbauliche Charakterisierung



3.1 Wachstum

Ertragskundliche Kennwert von Edelkastanienbeständen

Standort	Alter (Jahre)	N (ha)	hg (m)	h ₁₀₀ (m)	dg (cm)	d ₁₀₀ (cm)	G/ha (m ²)	V/ha (m ³)	Bu, I,0 V/ha(m ³)
Grünenplan ¹	26	1109	16,8	22,1	18,4	26,9	29,5	261	
Dassel ²	35	1011	16,3	18	19,2	29,1	29,6	257	55
BFA Neubrück ³	40	1714	16,9	19	14,7	22,6	29,8	231	89
Bärenfels ³	44	866	20,6	22,2	24,6	33,6	41,2	420	118
BFA Neubrück ³	47	1257	18,3	20,2	18,9	28,5	35,3	314	141
Lipp. Landesverb.²	56	789	23,1	25,3	30,7	44,8	58,4	719	172
Stadt Hameln ¹	61	154	30,9	31,2	49,5	53,3	29,6	464	245
Wassenberg ⁴	63	267	23	24,8	38,9	46,8	31,8	378	259
Meinbrexen ⁴	75	178	26,4	26,6	48,3	49,6	32,6	436	339
Stadt Hameln ¹	103	91	31,4		65,1		30,4	497	485
Stadt Hameln ¹	158	82	33,7		91,1		54,8	1023	660

¹Erb, T. 2012: Untersuchungen zum Wachstum der Edelkastanie in Süd-Niedersachsen. Bachelorarbeit an der HAWK-Göttingen, Fakultät Ressourcenmanagement, Göttingen. ²Hans, M. 2013: Waldwachstumskundliche Untersuchungen von Edelkastanienbeständen – eine Baumart im Zeichen des Klimawandels. Bachelorarbeit an der HAWK-Göttingen, Fakultät Ressourcenmanagement, Göttingen. ³Anders, J. 2010: Wuchsleistungen der Edelkastanie als klimaplastische Baumart in ausgewählten Beständen Ostdeutschlands. Diplomarbeit an der TU Dresden, Institut für Waldwachstum und forstl. Informatik, Tharandt. ⁴Hanke, J. 2017: Wachstum und Qualität der Edelkastanie (*Castanea sativa* MILL.) auf ausgesuchten Standorten. Bachelorarbeit an der HAWK-Göttingen, Fakultät Ressourcenmanagement, Göttingen.

3. Waldbauliche Charakterisierung



3.1 Wachstum

Bestandesbegründung

- Pflanzung im Weitverband (z.B. 2x3m); Herkunftswahl: „Norddeutsches Tiefland“ für Niederrheinische Bucht / -Tiefland; Westfälische Bucht
- Saat
- Verjüngung über Stockausschlag

Mischungsformen

- beste Wuchsleistung im Reinbestand
- wegen frühe Zuwachskulmination ist Mischung mit anderen Baumarten anspruchsvoll
- Mischung mit **Kiefer, Eiche, Robinie, Weißtanne** (als Überhälter bei den Niederwaldschlägen stehen gelassen)
- Häufig Zurückdrängen der Mischbaumarten notwendig (Edelkastanie = Lichtbaumart)
- Erhalt der Mischbaumarten **Kiefer / Eiche** erfordert Zurückdränger vorhandener Edelkastanien-Stockausschläge
- **Kirsche und Birke** wegen ähnlicher Wachstumsverhältnisse



3. Waldbauliche Charakterisierung



3.2 Produktionszieltypen

Je länger der Produktionszeitraum, desto höher das Risiko von Erkrankungen (Rindenkrebs, Ringschäle)

- | | |
|-----------------------|---|
| I. Wertholz | (> 45cm Mittendurchmesser; gleichmäßiger Jahrringaufbau; Mindestlänge 2m); Furniere, Fassholz |
| II. Stammholz | (> 25cm Mittendurchmesser; mind. 3m Länge; geringe Fehler (schwacher Drehwuchs, Krümmung, leichte Ringschäle); Möbelholz, Bauholz, Parkett) |
| III. Palisaden | (> 10cm Mittendurchmesser; keine Trockenäste, keine Ringschäle oder Fäule; Landschafts-Gartenbau) |
| IV. Pfosten | (> 10cm Mittendurchmesser, Kurzlängen, gerade) |
| V. Energie/ Brennholz | |



Massensortimente sollten auf den sonnseitig ausgerichteten und flachgründigen Lagen produziert werden



Quelle: Die Edelkastanie, vom Brennholz zum Wertholz.
INTERREG IV A Oberrhein-Projekt, 2014

3. Waldbauliche Charakterisierung



3.2 Produktionszieltypen

Wertholz

Alter	Maßnahme
Ziel	60 cm in 60 Jahren; 6-8m astfreie Schaftlänge; max. 60 Z-Bäume / ha; großkronige Bäume mit 0,5-1 cm Jahrringbreite
< 10 Jahren	Abwarten (Dichtschluss nicht unterbrechen), Seitendruck fördert Astreinigung
10-13 Jahre (ho 12 m)	60-80 Z-Bäume je ha auswählen, Bedränger konsequent entnehmen
13-50 Jahre	Regelmäßige Durchforstung, Vermeidung der Ringschäle durch die Erziehung mit großen Kronen und breiten Jahrringen
50-60 Jahre	Sekundäres Dickenwachstum ausnutzen, Bäume dick werden lassen
≥ 60 Jahren	Kleinflächig auf den Stock setzen, einzelne Bäume stehen lassen



Foto: Hanke

3. Waldbauliche Charakterisierung



3.2 Produktionszieltypen

Stammholz

Alter	Maßnahme
Ziel	45cm in 45 Jahren; 100 Z-Bäume / ha
< 10 Jahren	Abwarten (Dichtschluss nicht unterbrechen), Seitendruck fördert Astreinigung
Option 1: 10-13 Jahre	Auswahl von 100 Z-Bäumen, Entnahme aller Nachbarn mit Kronenkontakt
Option 2: 13-20 Jahre	Auswahl von 100 Z-Bäumen, nur 1-2 Bedränger entnehmen. Durch späten Eingriff kann es zu Schwankungen im Jahrringzuwachs kommen, was Ringschäle fördert. Daher Freistellung nicht so stark wie in Option 1
20-40 Jahre	Regelmäßige Durchforstungen
≥ 45 Jahre	Zunächst Einzelbaumnutzung , später kleinflächige Verjüngungshiebe zur Förderung der Qualität der Verjüngung



3. Waldbauliche Charakterisierung



3.2 Produktionszieltypen

Palisadenholz

Alter	Maßnahme
Ziel	20cm in 30 Jahren;
< 10 Jahre	abwarten
10 - 20 Jahren	Entnahme einzelner schlechter Bäume; 1-2 Eingriffe / Jahrzehnt
≥ 30 Jahre	kleinflächige Verjüngungshiebe (auf den Stock setzen) sobald Mittendurchmesser von 20 cm erreicht

Energieholz

- Bestände mit schlechter Qualität
- ertragsschwache Standorten
- Hohes Ringschäle-Risiko und Rindenkrebs

Alter	Maßnahme
Ziel	20cm in 30 Jahren;
< 10 Jahre	abwarten
10 - 20 Jahren	Entnahme einzelner schlechter Bäume; 1-2 Eingriffe / Jahrzehnt
≥ 30 Jahre	kleinflächige Verjüngungshiebe (auf den Stock setzen) sobald Mittendurchmesser von 20 cm erreicht

4. Holzeigenschaften und -verwendung

- Ringporiges, mittelschweres, sehr hartes Holz, geflammte Zeichnung
- Heller Splint, dunkles Kernholz
- Gute Festigkeits- und Elastizitätseigenschaften
- Verkernung + hoher Gerbsäuregehalt: hohe natürliche Dauerhaftigkeit, vergleichbar mit Eiche auch bei ständigem Wasser- oder Erdkontakt
- Früher oft als Niederwald (Stockausschlag) bewirtschaftet



Hauptprodukte: Rebpfähle, Gerbrinde, Brennholz



glatte Rinde bis Alter 20

- Heute verwendet im Möbel-, Schiffs-, und Musikinstrumentenbau (Klaviere)
- Zäune, Werkzeug, Spielplätze
- Herstellung von Fässern, Fassdauben, Eimern
- Im Mittelmeerraum oftmals zur Aufbewahrung von in Öl eingelegten Früchten
- Holzkohle, Grubenholz, Drechslerei
- Faserholz

5. Schäden und Gefahren

Ringschäle

- Häufigster Fehler; nimmt mit steigendem Alter zu
- Zellen lösen sich entlang der Jahringgrenzen
- Ursachen
 - Schädigung Kambium (Frost, Verletzung)
 - Nicht passende Bodenverhältnisse (zu feucht/sauer)
 - Mechanische Einflüsse (Wind, Spannungen, Austrocknung)
- Regelmäßiges Jahringwachstum von mind. 4mm (Radialzuwachs) reduziert Ringschäle



Foto: Andreas Ehring)

Rindenkrebs

- 1992 nach Europa eingeschleppter Schlauchpilz
- Schwellungen an Stamm / Ästen mit Rindenrissen + orange Fruchtkörper
- Ablösen der Rinde
- Wasserreiserbildung unterhalb der Befallsstelle
- Pilz entwickelt sich in den Leitungsbahnen; unterbricht Saffluss

5. Schäden und Gefahren

Tintenkrankheit

- Blätter werden gelb und welken; Äste sterben ab
- Schwarzer Schleim am Stammfuß
- Wurzelfäule
- Bäume sterben ab
- Zoosporen verbreiten sich über Bodenwasser /Rinnsale
- Gefährdung auf staunassen Böden hoch



Quelle: Gerhard Weil, Georg-August Universität Göttingen

Jap. Esskastanien Gallwespe

- Entwicklung von Gallen an den Knospen
- Weibliche Gallwespe legt Eier in Knospen; Larven überwintern und verursachen Gallbildung
- Reduktion der Blüten- und Fruchtbildung
- Ausbohrlöcher der Wespen sind Eintrittspforten für Sporen des Rindenkrebses

- Vitalitätsschwäche
- Zuwachsverluste



6. Eignung als Biotop

Alte struktur- und totholzreiche Edelkastanienbestände können eine ähnliche Bedeutung erlangen wie alte Eichenbestände



Spechthöhle



Foto: Natur-Lexikon.com



Grobborkige Rinde mit
Kleinstrukturen für Algen, Moose,
Flechten, Insekten

- Das schnelle (Dicken-)Wachstum, ihr potentiell sehr hohes Alter, die raue Borke und ihre Neigung zur Höhlenbildung machen sie wertvoll für den Schutz **höhlenbewohnender Tierarten** (bis zu Wildkatzengröße).
- Ihre starke Blüte dient lange als **Nahrungsgrundlage** für Blüten besuchende Insekten (Bienen und Käferarten) und die häufige Fruktifikation liefert Mensch und Tier reiche Nahrung.

- Herbstfärbung hellgelb





7. Zusammenfassung

- Bei der Konzeption neuer Waldbaukonzepte im **Klimawandel** verdient die Edelkastanie verstärkte Aufmerksamkeit.
- Auf entsprechenden Standorten zeigt die Edelkastanie ein enormes **Wuchspotential**. Ihr Wachstum ist gekennzeichnet durch ein rasches Jugendwachstum und eine hohe flächenbezogene Volumenleistung auch auf ärmeren Standorten.
- **Pflegekonzepte** für Edelkastanie können nach der Produktion von starkem Wertholz, schwächerem Stammholz, Palisadenholz und Energieholz gegliedert werden.
- Durch die Option, bereits **frühzeitig** auch schwache Sortimenten nutzen zu können, eignet sich die Edelkastanie gut für den Kleinprivatwald.
- Die Edelkastanie eignet sich gut zu einer ökologischen **Diversifizierung** von Waldbeständen.
- Ringschäle, Kastanienrindenkrebs, Tintenkrankheit und Edelkastanien-Gallwespe sind **Produktionsrisiken**, die durch gute Standortwahl und kurze Produktionszeiten minimiert werden können.

A close-up photograph of several large, vibrant green leaves with serrated edges. The leaves show signs of insect damage, with numerous small holes and irregular tears scattered across their surfaces. The background is a soft-focus view of a tree canopy with sunlight filtering through the branches.

**Vielen Dank
für`s Zuhören**