



4. Dezember 2012
Rainer Schlepphorst
Projekt BIODEM
Rainer.Schlepphorst@hnee.de

Projekt BIODEM

Ergebnisse und Erfahrungen bei der Anlage von Versuchs- und Demonstrationsflächen mit schnellwachsenden Baumarten im Kurzumtrieb im Jahr 2012.

Projektleitung: Prof. Dr. Murach

Rainer Schlepphorst

Holger Hartmann

Projekt BIODEM

Ergebnisse und Erfahrungen bei der Anlage von Versuchs- und Demonstrationsflächen mit schnellwachsenden Baumarten im Kurzumtrieb im Jahr 2012.

Gliederung:

- Einführung
- Methodik der Sortenversuche
- Ausgewählte Ergebnisse
- Ausblick

- **Ziel:**
Klärung ertragskundlicher, ökologischer und ökonomischer Fragestellungen im Zusammenhang mit dem Energieholzanbau
- seit 2006 Anlage und Betrieb von Versuchs- und Demonstrationsflächen zum Energieholzanbau in Brandenburg (und Polen)
- bis heute existieren u.a. über 20 randomisierte Sortenversuche
- Zugang zu Praxisplantagen in Brandenburg, Sachsen und Mecklenburg-Vorpommern
- Haupt-Finanzierungspartner: PCK Raffinerie GmbH, Volkswagen AG, Vattenfall Wärme AG

Definition Energieholzanbau

- **Energieholz = Agrarholz = Feldholz:**
„...Anpflanzung mit schnell wachsenden Bäumen oder Sträuchern, die auf die Erzeugung einer möglichst hohen Menge an holziger Biomasse in geringen Zeit- bzw. Ernteintervallen zielt.“ (NABU, 2008)
- **Umtriebszeiten** von 2 bis 5 (10) Jahre
- vorrangig Nutzung von **landwirtschaftlichen Flächen**
- **stockausschlagsfähige Baumarten** werden **mehrmals geerntet**
- meist genutzte Baumarten derzeit **Pappel, Weide** und **Robinie**
- **Ökologische Vorteile** gegenüber anuellen Kulturen (Lebensraum, Bodenruhe, weniger Stoffeinträge, etc.)

Ertragserwartung bei Pappeln im Kurzumtrieb

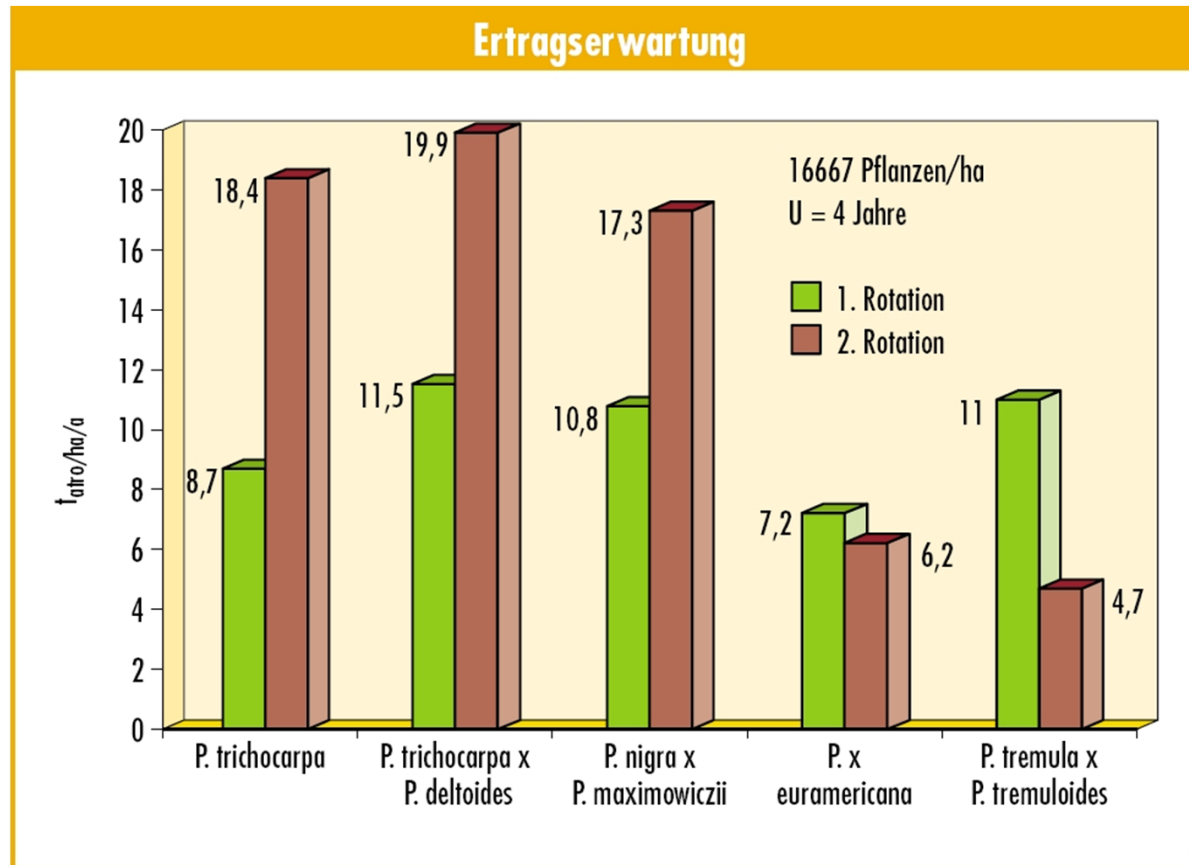


Abb. 6: Zuwüchse in zwei Rotationen bei Hybridpappeln und Aspen, Versuchsfäche Abbachhof bei Regensburg

Quelle: Hofmann, M. (2007): „Energieholzproduktion in der Landwirtschaft“

Agrarholzanbau - Eindrücke aus der Praxis



Spezielle Pflanztechnik, z.B. Step-Planter



Austrieb von Pappeln, etwa 4 Wochen nach der Pflanzung



Unkrautregulierung im Etablierungsjahr, z.B. Reihenfräse



Junge Pappeln, etwa 5 Monate nach der Pflanzung

Agrarholzanbau - Eindrücke aus der Praxis



Ernte mit Feldhäcksler mit Holzertevorsatz



Ernte mit Ganzrutenernter („Stemster“)



Unterschiede im Wiederaustrieb nach der Ernte, links Weide, rechts Pappel



Junge Pappeltrieb im Jahr nach der Ernte, Austrieb aus dem Wurzelstock

Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG)

(in der ab 1. Januar 2012 geltenden Fassung)

§ 27 Biomasse

•(1) Für Strom aus Biomasse im Sinne der Biomasseverordnung beträgt die Vergütung

- (...)

-> je nach Bemessungsleistung 150 kW - 20 MW von 14,3 – 6,0 Cent pro Kilowattstunde

•(2) Die Vergütung nach Absatz 1 erhöht sich,

- 1. soweit der Strom entsprechend dem jeweiligen Einsatzstoff-Energieertrag aus Einsatzstoffen der **Anlage 2 zur Biomasseverordnung** erzeugt wird (**Einsatzstoffvergütungsklasse I**),

- (...)

-> je nach Bemessungsleistung 500 kW - 5 MW von 6,0 – 4,0 Cent pro Kilowattstunde

- 2. soweit der Strom entsprechend dem jeweiligen Einsatzstoff-Energieertrag aus Einsatzstoffen der **Anlage 3 zur Biomasseverordnung** erzeugt wird (**Einsatzstoffvergütungsklasse II**),

- **a) bis einschließlich einer Bemessungsleistung von 5 Megawatt um 8,0 Cent pro Kilowattstunde oder**

- (...).

Verordnung über die Erzeugung von Strom aus Biomasse (Biomasseverordnung)

Stand: Zuletzt geändert durch Art. 5 G v. 28.7.2011 I 1634

§ 2 Anerkannte Biomasse

(...)

Anlage 2 (zu § 2a Absatz 1 und 2) Einsatzstoffe der Einsatzstoffvergütungsklasse I und ihr Energieertrag

Holz aus Kurzumtriebsplantagen (KUP) mit Ausnahme von Nummer 18 der Anlage 3. Als KUP gelten Anpflanzungen mehrjähriger Gehölzkulturen mit einer Umtriebszeit von mindestens drei und höchstens 20 Jahren auf landwirtschaftlichen Flächen, die allein oder im Rahmen einer agroforstlichen Nutzung der Energieholzgewinnung dienen, und die nicht Wald im Sinne des Bundeswaldgesetzes sind, einschließlich Rinde.

Anlage 3 (zu § 2a Absatz 1 und 2) Einsatzstoffe der Einsatzstoffvergütungsklasse II und ihr Energieertrag

Holz aus KUP im Sinne von Nummer 22 Satz 2 der Anlage 2, sofern die KUP nicht auf Grünlandflächen (mit oder ohne Grünlandumbruch), in Naturschutzgebieten, in Natura 2000-Gebieten oder in Nationalparks angepflanzt wurden und sofern keine zusammenhängende Fläche von mehr als 10 ha in Anspruch genommen wurde, einschließlich Rinde.

KUP-Anbauflächen in Brandenburg 2006-2012

Kreis	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Berlin	0	0	0	340	550	606	618
Barnim	0	0	0	0	10	45	49
Dahme-Spreewald	0	0	0	0	0	0	0
Elbe-Elster	6	6	9	13	17	37	49
Havelland	0	0	0	0	51	82	126
Oderland	0	0	3	4	3	14	57
Oberhavel	0	0	0	5	5	21	59
Oberspreew.-Lausitz	0	0	22	26	26	17	61
Oder-Spree	0	0	1	1	1	182	181
Ostprgnzt.-Ruppin	0	0	0	9	71	205	216
Potsdam-Mittelmark	0	0	0	0	89	112	119
Prignitz	0	5	26	168	270	118	124
Spree-Neiße	27	0	30	61	78	90	96
Teltow-Fläming	0	0	0	0	12	12	12
Uckermark	0	0	29	61	63	77	89
Land Brandenburg	32	10	119	688	1.247	1.620	1.854

Quelle: InVeKoS Brandenburg

In 2012 deutschlandweit nur ca. 5.000 ha KUP, dagegen z.B. ca. 2 Mio. ha Silomais

Untersuchungsflächen seit 2006

Jahr der Etablierung:

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Hobrechtsfelde 1	Cahnsdorf 1	Drieschnitz	Groß Radden 3	Blumberg	Schönholz 1	Dahlhausen
Hobrechtsfelde 2	Cahnsdorf 2	Groß Radden 2	Möglin 3		Schönholz 2	
Kemnitz	Gerswalde	Jamikow	Stülpe		Schönholz 3	
Lindhorst	Groß Radden 1	Kummerow 1				
Stoszow	Kummerow 2	Kummerow 3				
	Möglin 1	Stendell 1				
	Peetzig	Stendell 2				
	Rutenberg	Wartin				
	Wulkow					
	Zeischa					

schwarz:	Sortenversuch, 3 jähr. Umtrieb
blau:	Sortenversuch, 5 bis 7 jähr. Umtrieb
grau:	Versuch wurde aufgegeben
grün:	Praxisplantage

Sortenversuche im Kurzumtrieb



- Pflanzung von **Steckhölzern und einjähr. Sämlingen**
- Konventionelle Bodenvorbereitung und Pflege
- **z.B. Pflanzung 2007:**
 - **Kummerow 2:** Sand grundwassernaher Standort, ehem. Stilllegung, Ackerzahl 34-37
 - **Cahnsdorf 1:** lehmiger Sand, grundwasserfern, ehem. Stilllegung, Ackerzahl 27-33

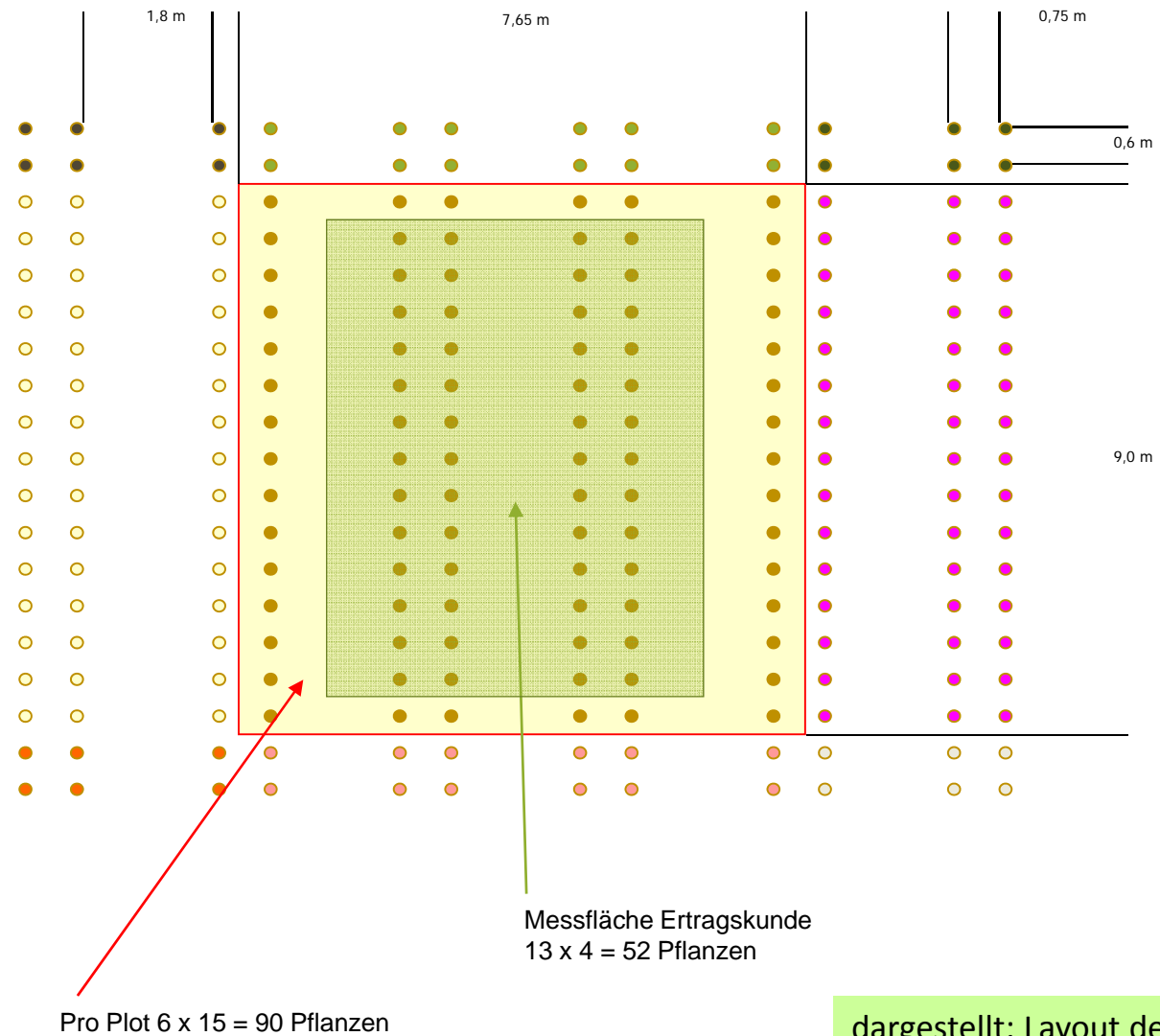
Layout Sortenversuche (Kurzumtrieb)

- **randomisierte Blockanlagen**
- je Versuch 22 bis 34 Prüfglieder
- **Umtriebszeit: 3 Jahre**
- Pflanzverband Doppelreihe



Jahr der Etablierung	2006	2007	2008	2010	2011
Bäume pro Plot	28	40		90	
Pflanzverband	150 cm/75 cm * 60 cm			180 cm/75 cm * 60 cm	
Bäume pro ha	14.814			13.072	
Anzahl Wiederholungen	5			3	

Layout Sortenversuche (Beispiel Kurzumtrieb)



dargestellt: Layout der Versuche ab 2010

Sortenversuche im längeren Umtrieb



- Pflanzung von **Steckruten** mit Erdbohrer auf 60 cm Bodentiefe
- **keine Bodenvorbereitung und keine Pflege**
- **z.B. Möglin 2:** Sand grundwasserfern, Stilllegung, überwiegen Quecke (*Elymus repens*)
- **z.B. Stülpe:** Sand, grundwassernah, Grünland

Layout Sortenversuche (längerer Umtrieb)

- **randomisierte Blockanlagen**
- je Versuch 16 Prüfglieder
- Prüffaktoren: Sorte, Steckrutenlänge
- **Umtriebszeit:** 5 bis 7 Jahre
- Pflanzverband Einzelreihe



Jahr der Etablierung	2009
Bäume pro Plot	25
Pflanzverband	2 x 1m
Bäume pro ha	5.000
Anzahl Wiederholungen	4



Vorgesehene Untersuchungen

- im jew. 3./5. Wuchsjahr Bonituren von **Baumhöhe und Triebdurchmesser** (in 1m Höhe)

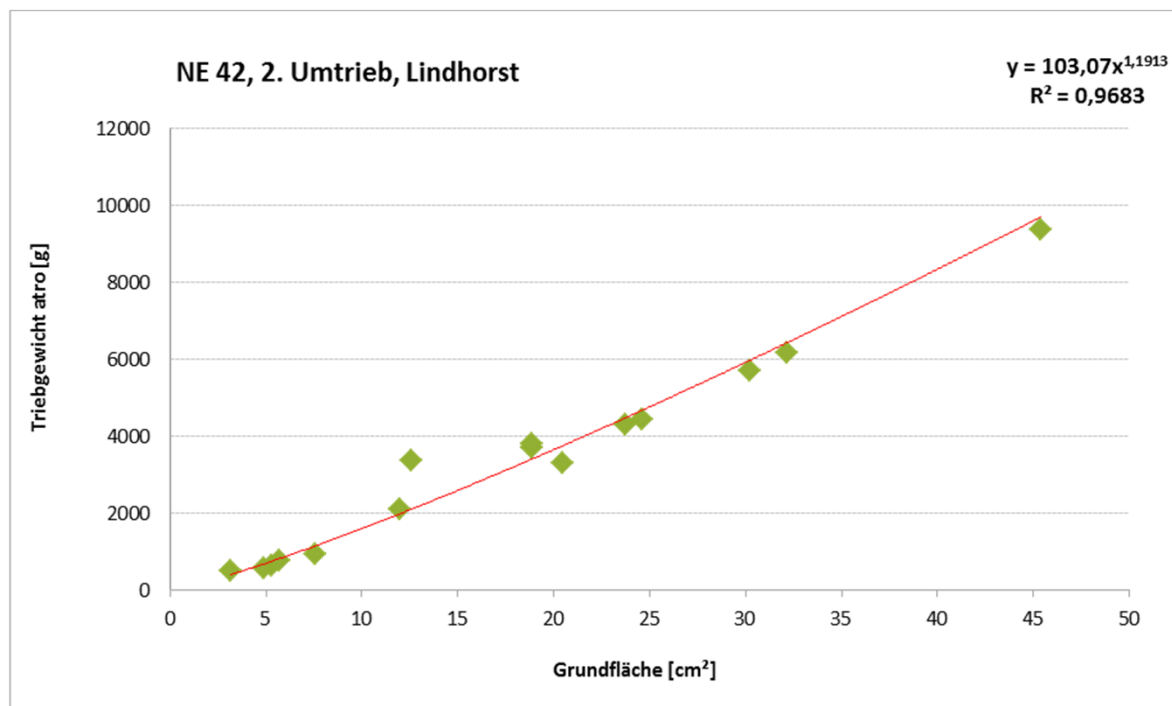
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S			
1	Fläche	Bestandesnummer	Reihe	Plot	Baumart	Sorte	ID	Sorte	Pflanzung	Datum	Triebalter	Wurzelerter	Höhe	Triebe	DM 1	DM 2	DM 3	DM 4	DM 5	DM 6	DM	
2	Kummerow 2		1	1	Populus spec.	Pmax 2	35		01.04.2007	10.10.2012	3	6		0								
3	Kummerow 2		1	2	Salix spec.	S 178	16		01.04.2007	10.10.2012	3	6	480	3	17	21	12					
4	Kummerow 2		1	2	Salix spec.	S 178	16		01.04.2007	10.10.2012	3	6	480	11	15	17	25	21	24	11		
5	Kummerow 2		1	2	Salix spec.	S 178	16		01.04.2007	10.10.2012	3	6	480	6	10	11	19	20	8	14		
6	Kummerow 2		1	2	Salix spec.	S 178	16		01.04.2007	10.10.2012	3	6	500	13	9	25	10	18	27	11		
7	Kummerow 2		1	2	Salix spec.	S 178	16		01.04.2007	10.10.2012	3	6	485	7	10	17	12	20	16	22		
8	Kummerow 2		1	2	Salix spec.	S 178	16		01.04.2007	10.10.2012	3	6	515	14	18	23	10	14	23	25		
9	Kummerow 2		1	2	Salix spec.	S 178	16		01.04.2007	10.10.2012	3	6	540	9	10	9	9	25	21	9		
10	Kummerow 2		1	2	Salix spec.	S 178	16		01.04.2007	10.10.2012	3	6	535	10	13	23	10	22	22	12		
11	Kummerow 2		1	2	Salix spec.	S 178	16		01.04.2007	10.10.2012	3	6	550	11	12	17	17	22	24	8		
12	Kummerow 2		1	2	Salix spec.	S 178	16		01.04.2007	10.10.2012	3	6	550	9	13	11	9	27	10	8		
13	Kummerow 2		1	2	Salix spec.	S 178	16		01.04.2007	10.10.2012	3	6	490	3	17	11	14					
14	Kummerow 2		1	2	Salix spec.	S 178	16		01.04.2007	10.10.2012	3	6	535	10	18	15	22	22	16	9		
15	Kummerow 2		1	2	Salix spec.	S 178	16		01.04.2007	10.10.2012	3	6	515	14	22	8	8	13	11	10		
16	Kummerow 2		1	2	Salix spec.	S 178	16		01.04.2007	10.10.2012	3	6	525	8	16	14	11	18	24	11		
17	Kummerow 2		1	2	Salix spec.	S 178	16		01.04.2007	10.10.2012	3	6	480	12	13	18	11	11	19	18		
18	Kummerow 2		1	2	Salix spec.	S 178	16		01.04.2007	10.10.2012	3	6	480	9	12	20	22	12	11	10		
19	Kummerow 2		1	3	Salix spec.	S 182	17		01.04.2007	10.10.2012	3	6	520	8	25	10	23	9	25	24		
20	Kummerow 2		1	3	Salix spec.	S 182	17		01.04.2007	10.10.2012	3	6	565	7	29	13	9	25	26	14		
21	Kummerow 2		1	3	Salix spec.	S 182	17		01.04.2007	10.10.2012	3	6	585	9	24	12	11	27	14	22		

z.B. Aufnahmeblatt für ertragskundliche Messungen

- im jew. 3./5. Wuchsjahr **Erstellung von Biomassefunktionen zur Ertragsermittlung**
- Bonituren von Schädlingen (z.B. Pilze)
- standortkundliche Untersuchungen, etc.
- z.T. Verknüpfung mit anderen Agraholzprojekten (z.B. **ZIM-Agroforst**)

Vorgesehene Untersuchungen: Erstellung von Biomassefunktionen

- **Zusammenhang zwischen Baumdimension und Baumgewicht**
- Baumdimension z.B. Höhe, Durchmesser in 100 cm Höhe
- **hier (BIODEM): Grundfläche (= Kreisfläche) in 100 cm Höhe, pro Trieb**
- Grundfläche wird in Beziehung gesetzt zum Triebgewicht



X = Grundfläche
Y = Triebgewicht

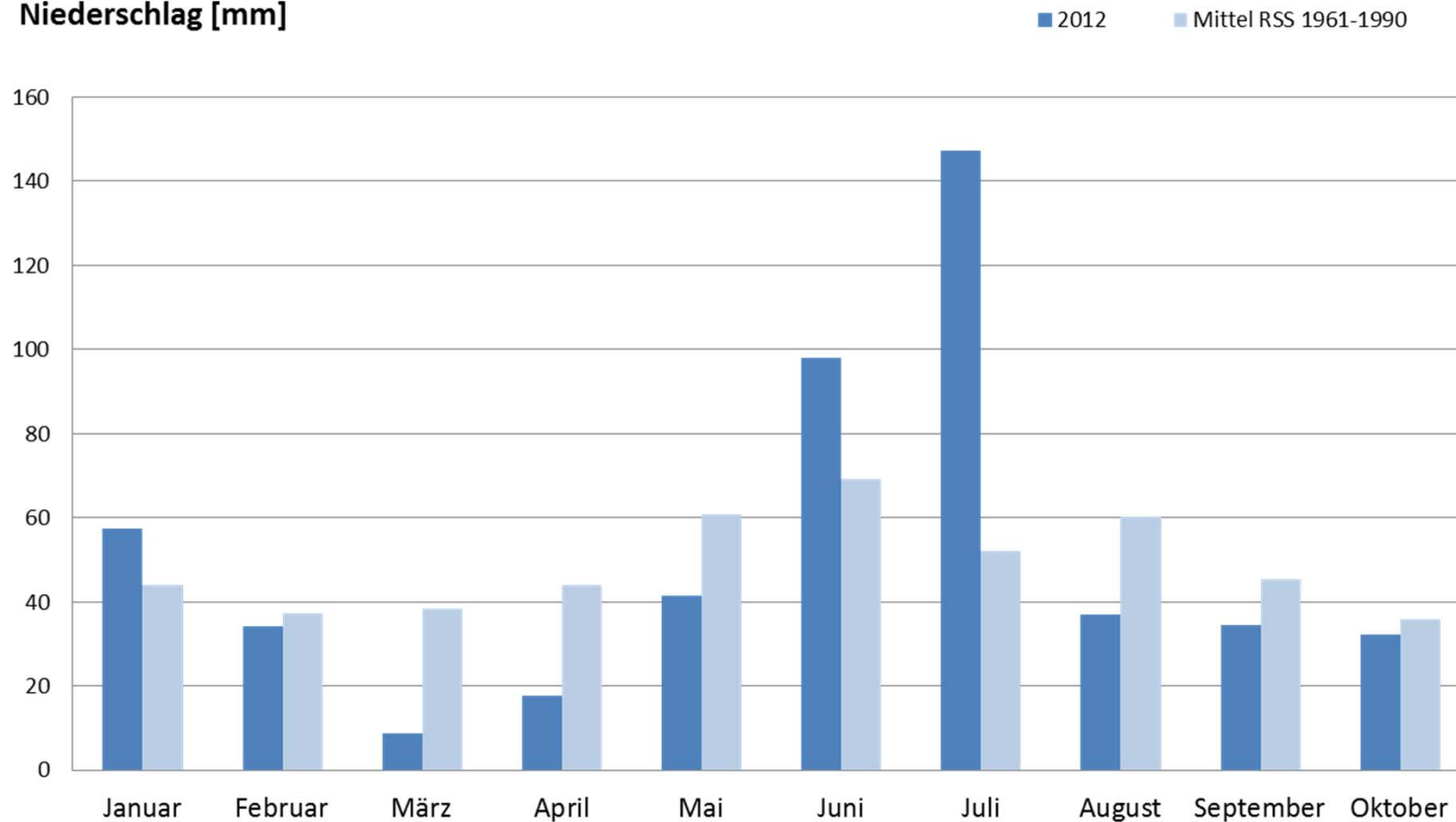
Vorgesehene Untersuchungen: Methodik der Ertragsbestimmung

- **Bonitur** der Durchmesser/Kreisflächen der Bäume in 100 cm Höhe, Anfang Winter
- Bonitur nur wenn Anwuchs/Plot >75 % (Randeffekte vermeiden)
- **Berechnung der Baumgewichte** innerhalb Messparzelle **mit Hilfe der Biomassefunktion**
- Umrechnung von der Messparzelle auf Bezugsfläche 1 ha (über die Baumzahl/ha, Ausfälle werden berücksichtigt)
- **Durchschnittlicher Gesamtzuwachs (dGZ , to_{atro} /ha/Jahr) = Gesamtwuchsleistung (GWL)/Anzahl Wuchsjahre**



Witterung in 2012, DWD Station Potsdam

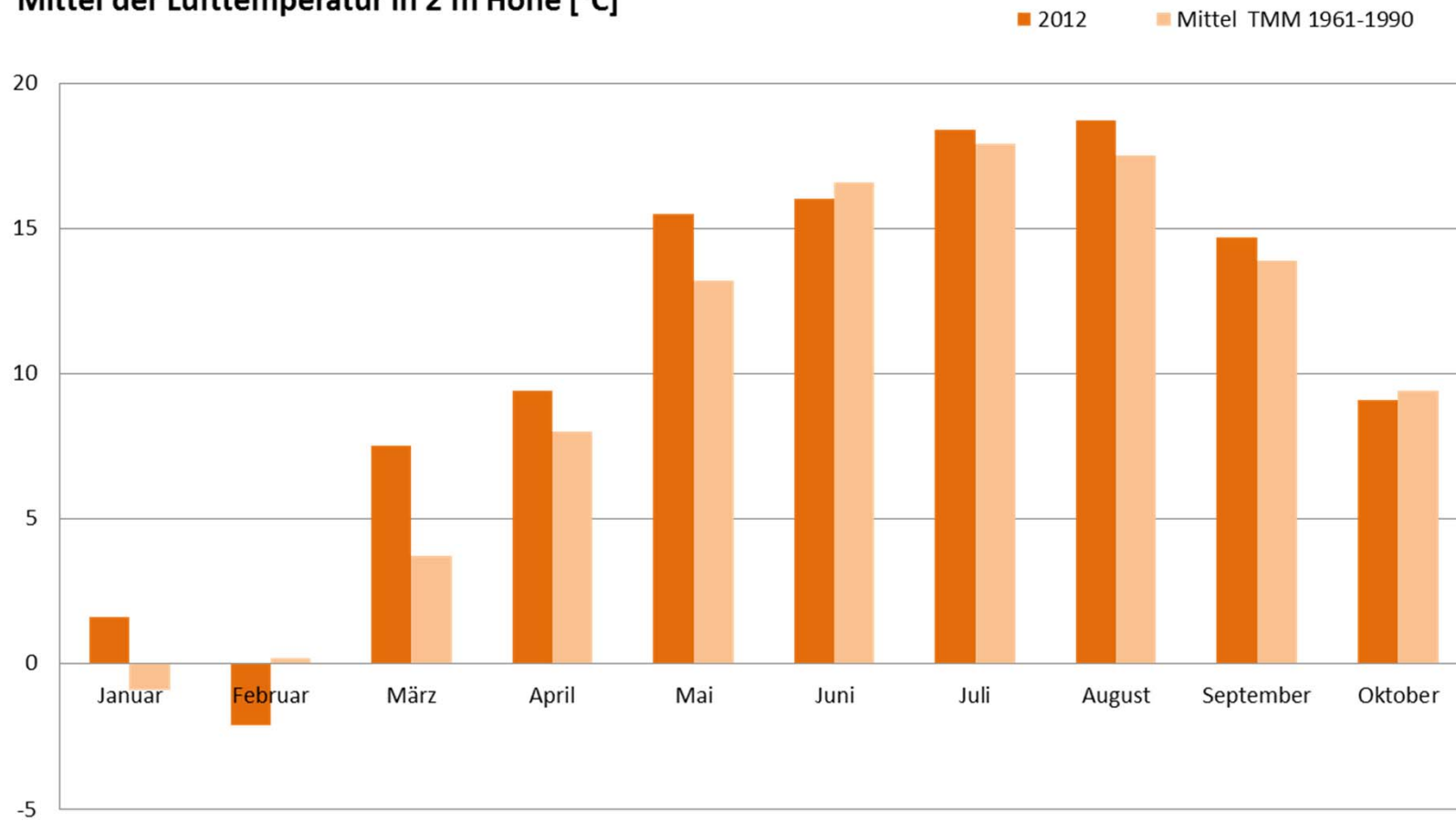
Niederschlag [mm]



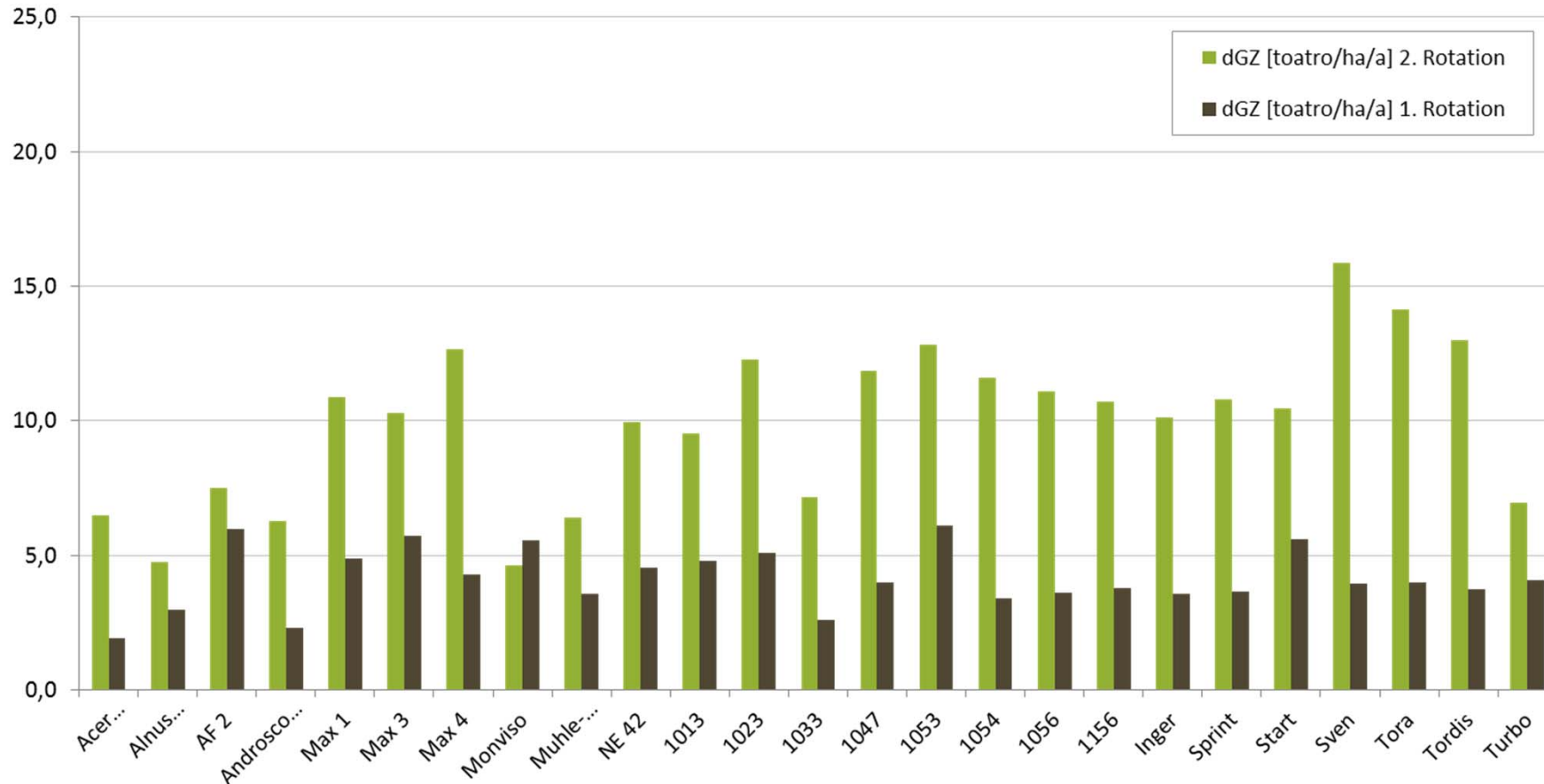
Januar bis incl. Oktober 2012: **508 mm**, Mittel 1961 - 1990: **487 mm**

Witterung in 2012, DWD Station Potsdam

Mittel der Lufttemperatur in 2 m Höhe [°C]

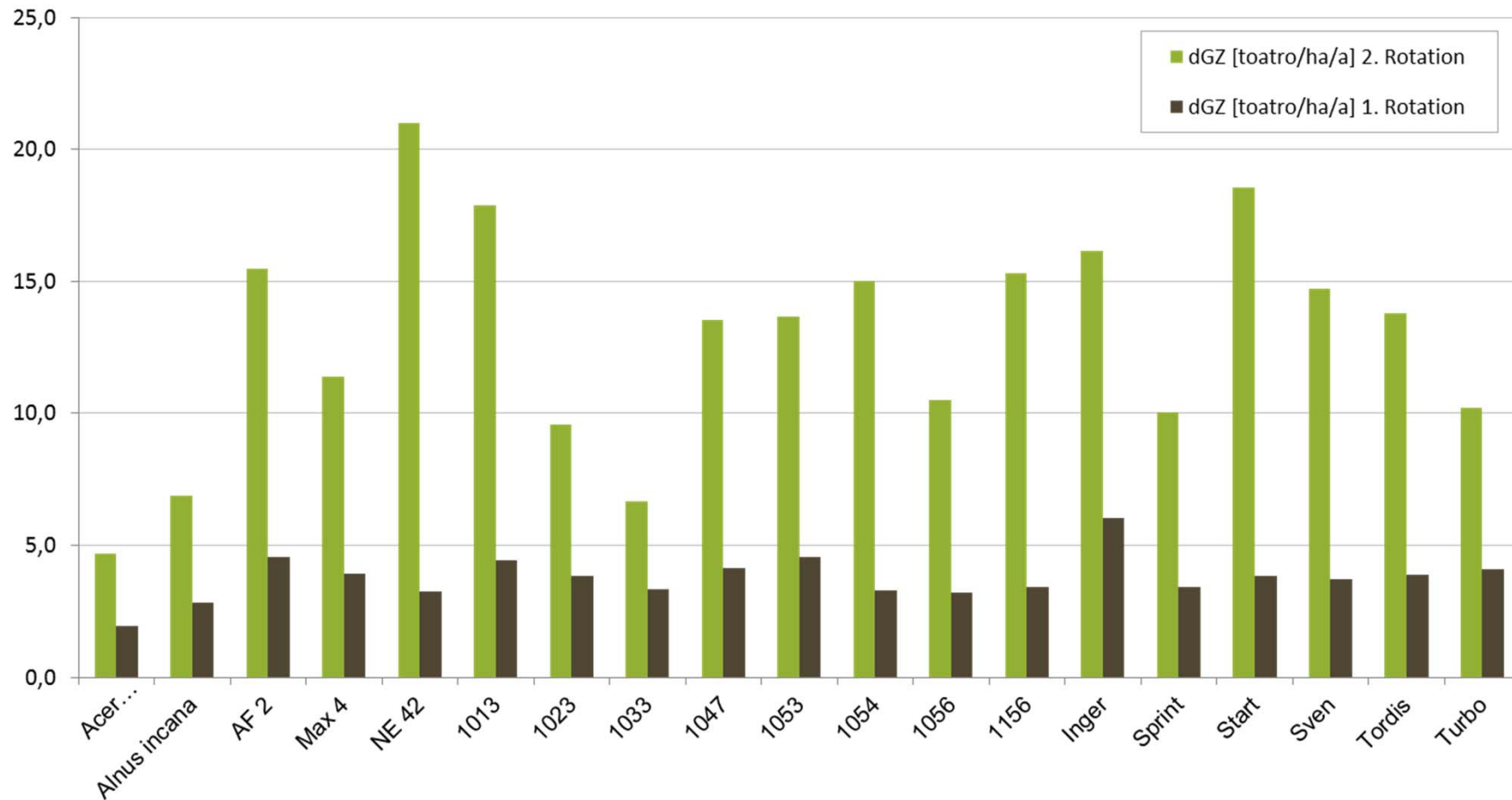


Sortenversuche im Kurzumtrieb: TM-Erträge, Kummerow 2, Nov. 2012



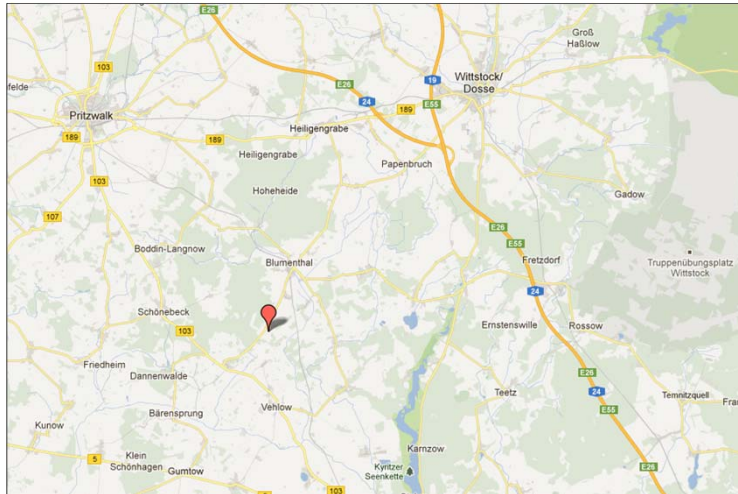
Pflanzung 2007 (6jährige Wurzel, 3jähriger Aufwuchs), 14.814 Bäume pro ha, Bodenart: Sand, Ackerzahl 34-37, GW in 1.5 -1.8 m u. Flur

Sortenversuche im Kurzumtrieb: TM-Erträge, Cahnsdorf 1, Nov. 2012



Pflanzung 2007 (6jährige Wurzel, 3jähriger Aufwuchs), 14.814 Bäume pro ha, Bodenart: lehmiger Sand, Ackerzahl 27-33, GW > 2 m u. Flur

Neuer Sortenversuch im Kurzumtrieb in 2012: Blumentahl OT Dahlhausen (Lkr. OPR)



Lage im Landkreis OPR (Quelle: <https://maps.google.de>)



Viel Begleitwuchs, starker Wildverbiss an Weide, heterogenes Wachstum



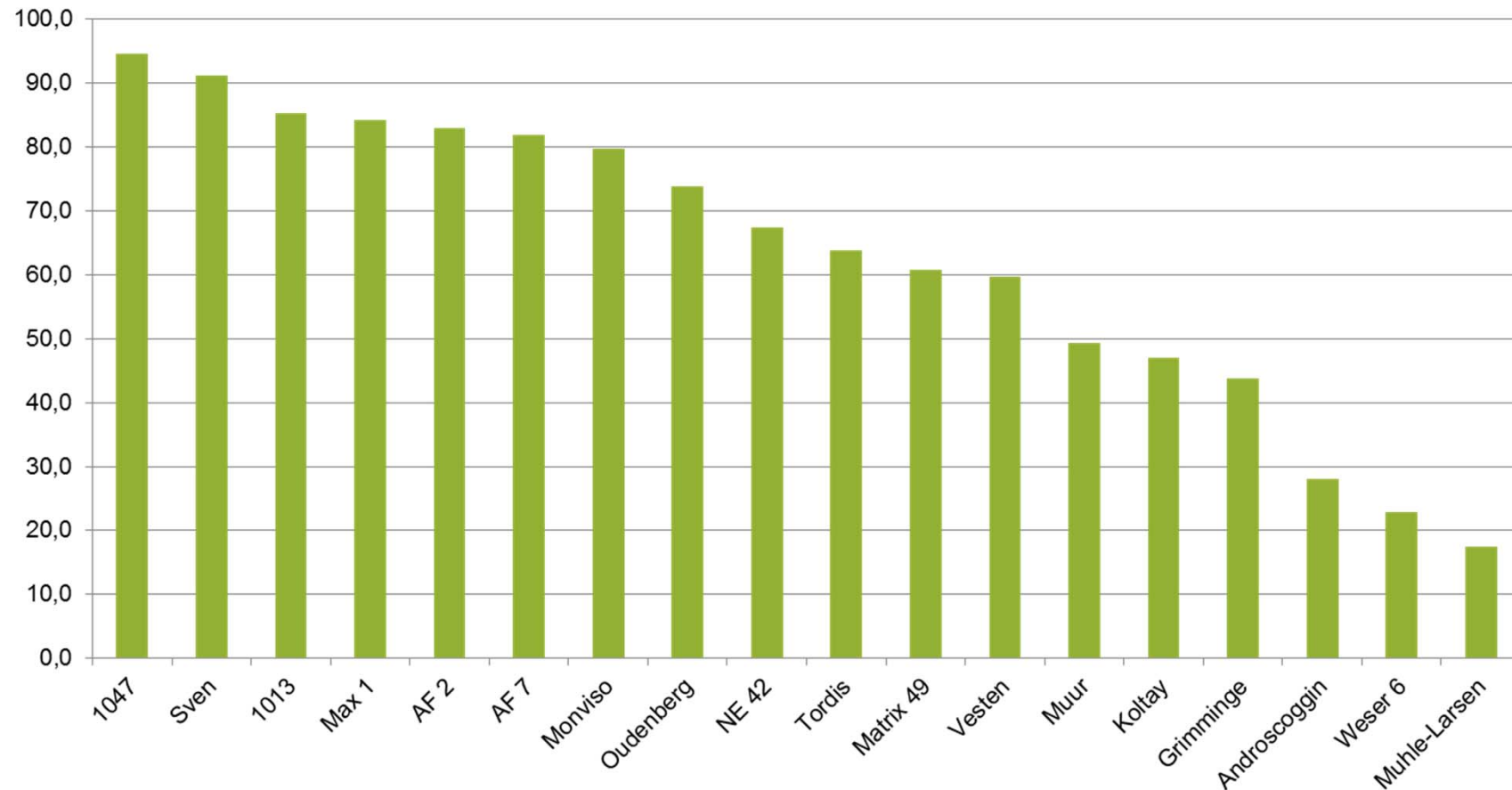
Fläche bis 2012 als Grünland genutzt (Quelle: <https://maps.google.de>)



Auftreten von Chlorosen an Blättern (hier Pappelklon Grimminge)

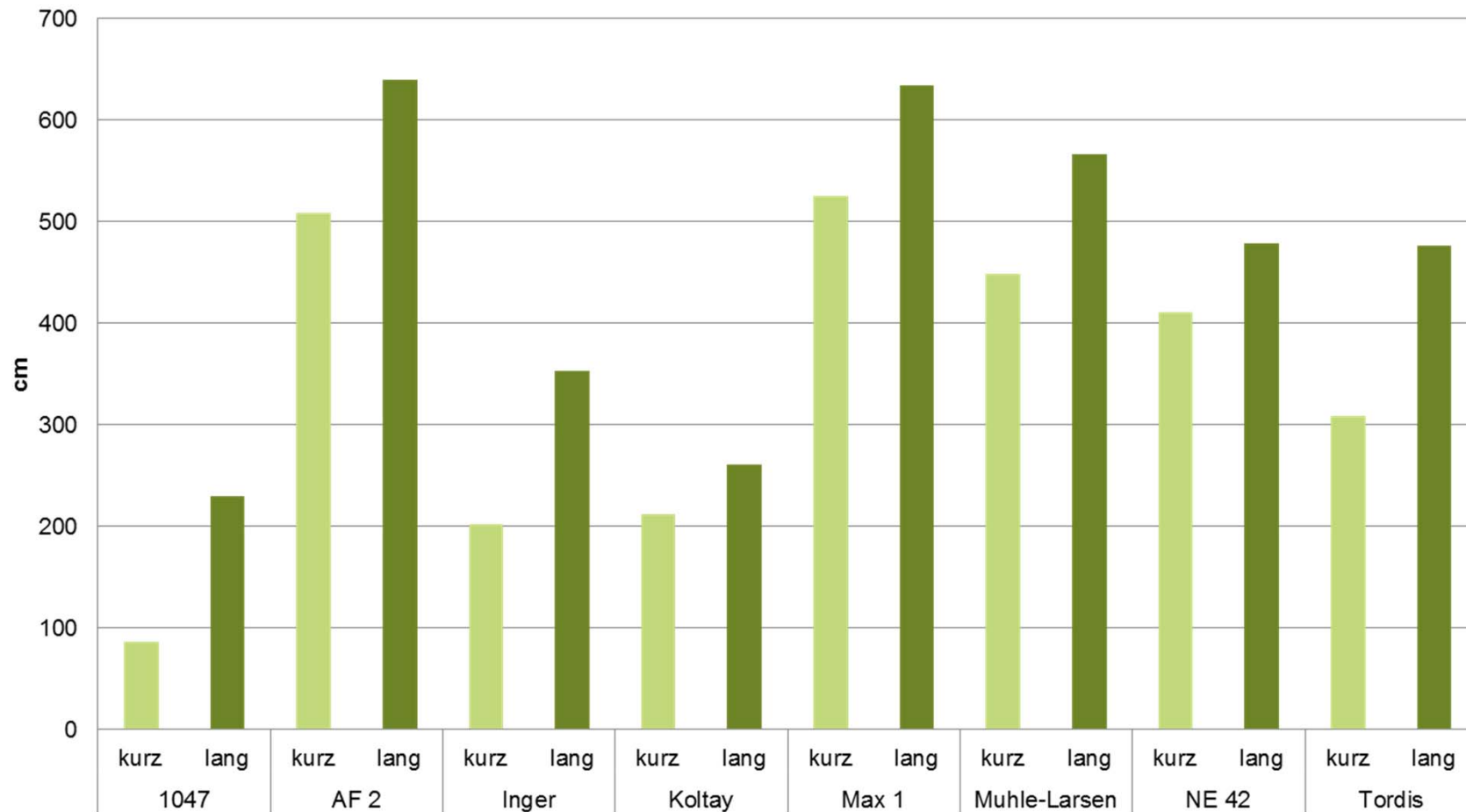
Neuer Sortenversuch Dahlhausen: Anwuchsrate, Sept. 2012

% Anwuchs (= vitale Pflanzen)



Pflanzung 2012, 13.072 Bäume pro ha, Bodenart: Sand, Ackerzahl < 30, GW in 1.5 -1.8 m u. Flur

Sortenversuche im längeren Umtrieb: durchschnittl. Wuchshöhen, Möglin 2, Nov. 2012



Pflanzung 2009 (4jährige Wurzel, 4jähriger Aufwuchs), 5.000 Bäume pro ha, Bodenart: Sand, Ackerzahl 24, GW > 2 m u. Flur, kurz = Steckrutenlänge 80 cm, lang = Steckrutenlänge 140 cm, Pflanztiefe 60 cm

Auftreten von Pappelrindenbrand (*Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin)



- Äste sterben ab, befallene junge Bäume sterben oft schnell vollständig ab
- Verursacher: der **Askomycet** *Cryptodiaporthe populea* (syn. *Dothichiza populea*)
- einer der **wichtigsten Schadfaktoren** der Gattung „Populus“
- **Schwarzpappeln** und ihre Hybriden werden bevorzugt befallen
- Bäume die durch Trockenheit, Frost oder Staunässe vorgeschädigt sind, werden bevorzugt infiziert

Auftreten von Pappelrindenbrand (*Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin)



AF2 (zweijährig), Mai 2010, in der KUP Stendell 2



AF2 (zweijährig), August 2010, in der KUP Stendell 2

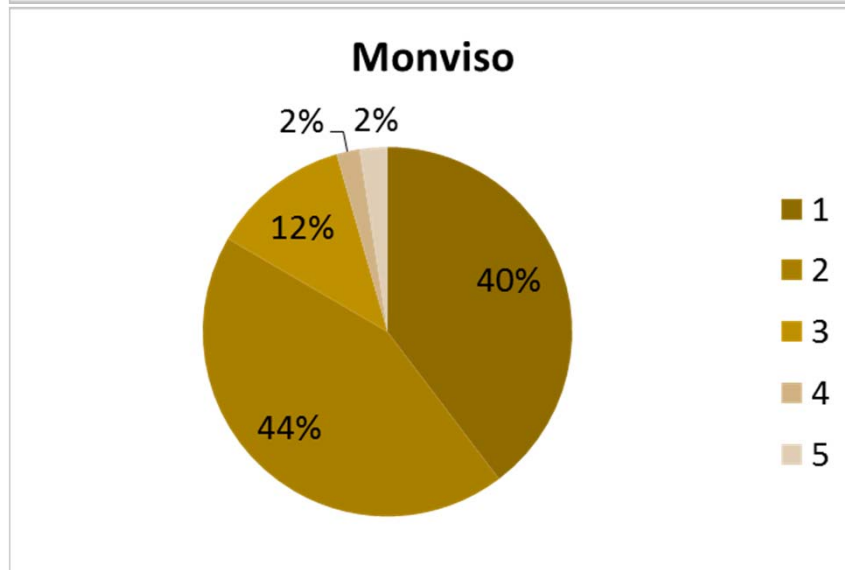
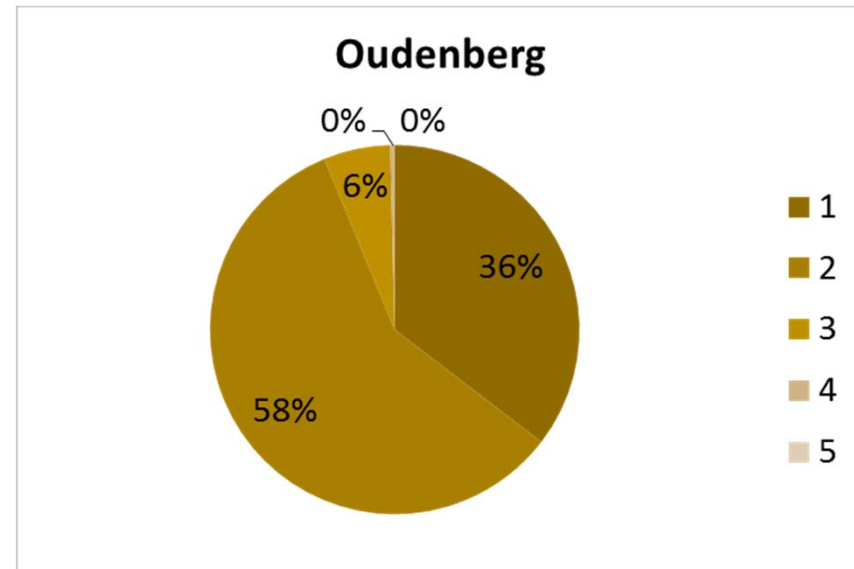
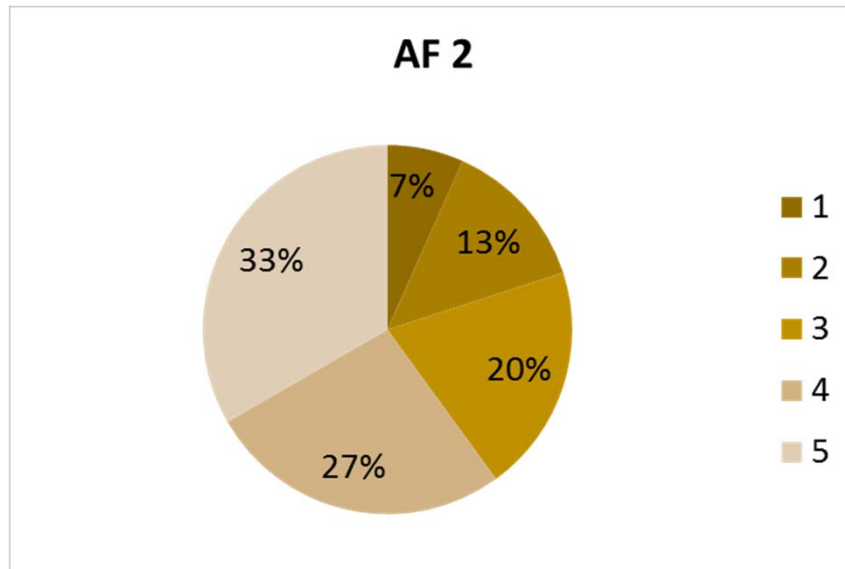


AF2 (zweijährig), Mai 2010, in der KUP Stendell 2



Jacometti 78B (einjähriger Aufwuchs), Oktober 2012, bei Kröpelin

Bonitur des Befalls mit Pappelrindenbrand: Versuch Blumberg (Lkr. UM), Okt. 2012

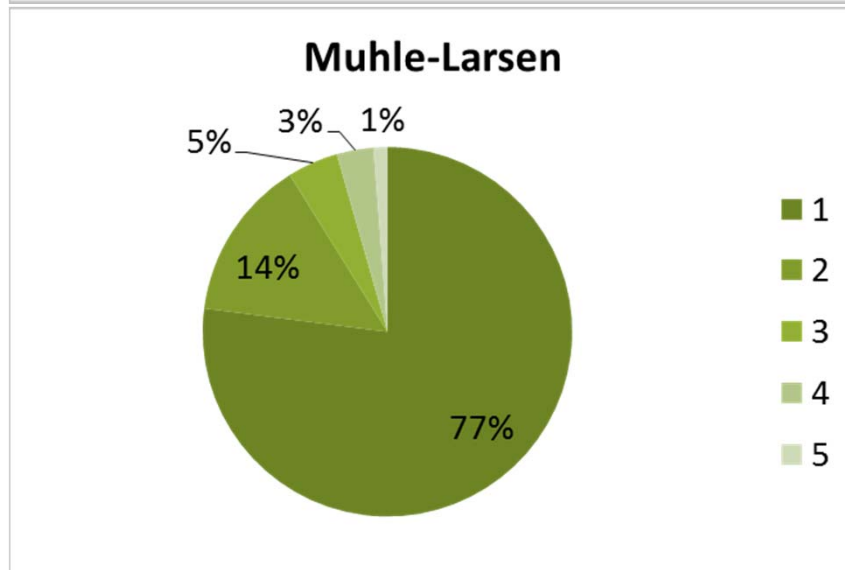
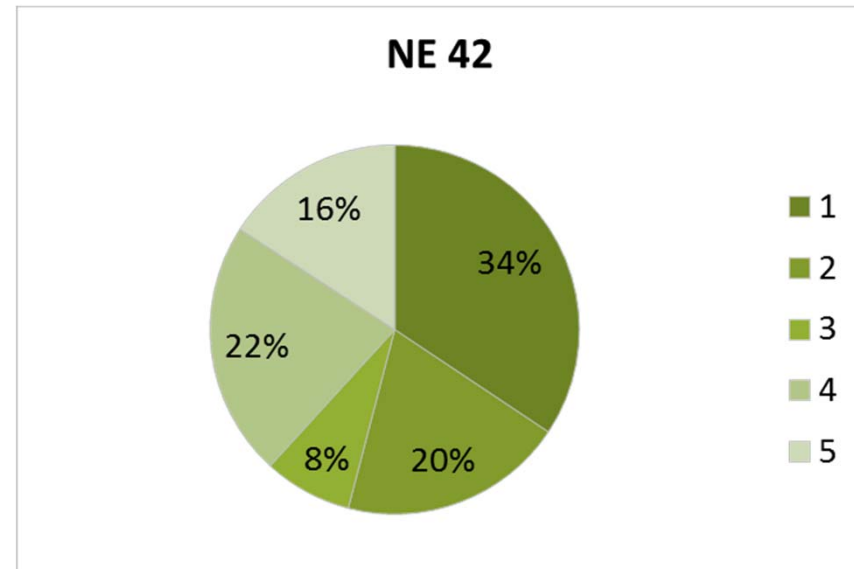
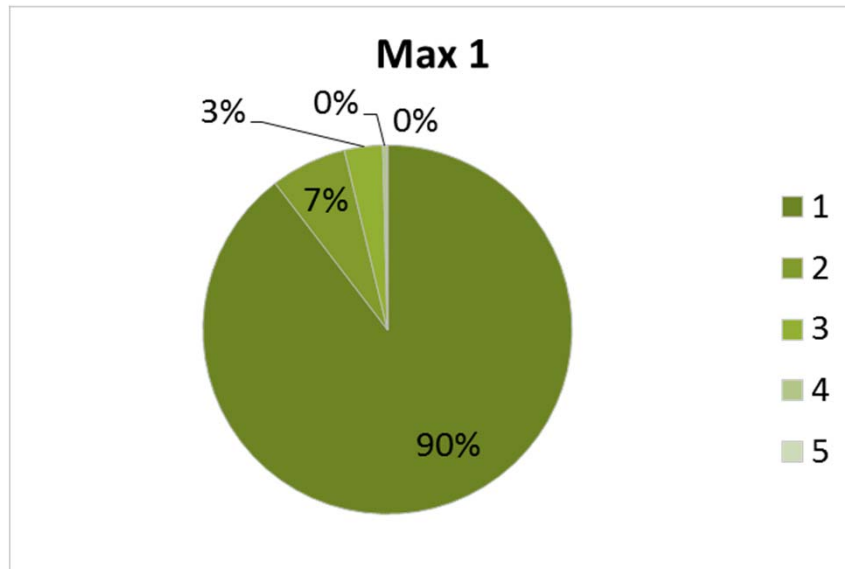


Wurzelalter: 3 Jahre
Triebalter: 3 Jahre

Legende Schadstufen:

- 1 - kein Befall
- 2 - kleine Nekrosen (< 5 cm)
- 3 - große Nekrosen (> 5 cm)
- 4 - abgestorbene/r Trieb/e
- 5 - Baum tot

Bonitur des Befalls mit Pappelrindenbrand: Versuch Blumberg (Lkr. UM), , Okt. 2012

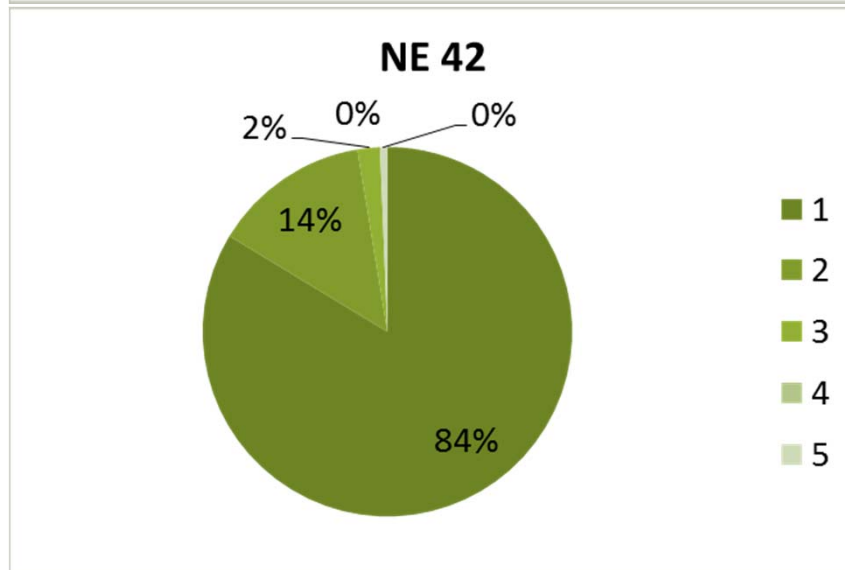
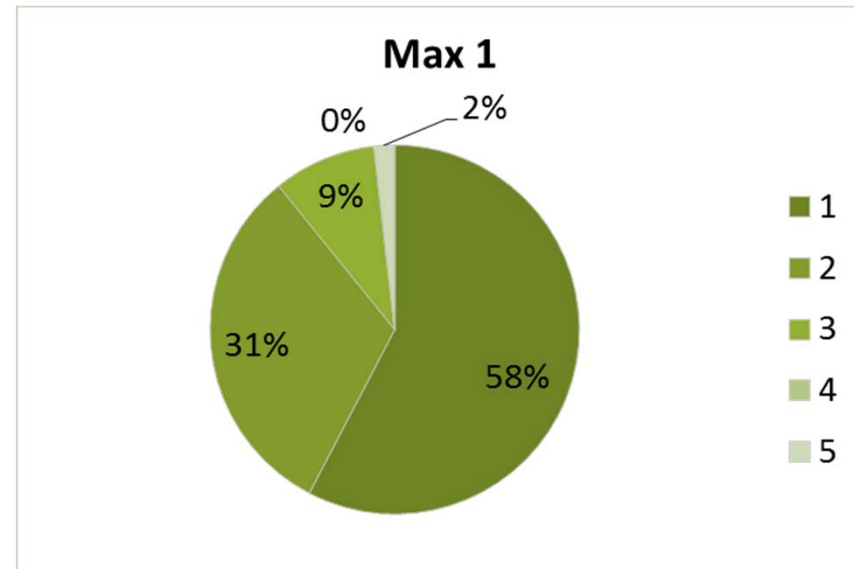
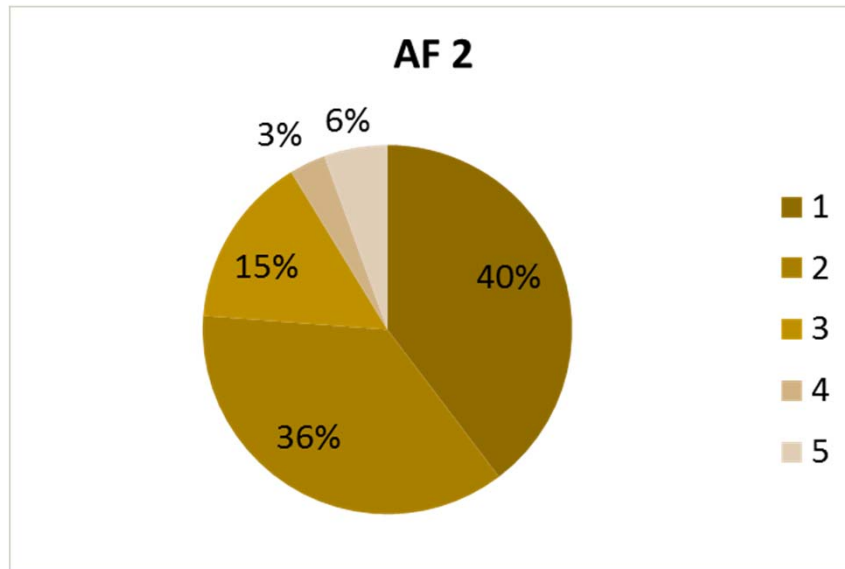


Wurzelalter: 3 Jahre
Triebalter: 3 Jahre

Legende Schadstufen:

- 1 - kein Befall
- 2 - kleine Nekrosen (< 5 cm)
- 3 - große Nekrosen (> 5 cm)
- 4 - abgestorbene/r Trieb/e
- 5 - Baum tot

Bonitur des Befalls mit Pappelrindenbrand: Versuch Cahnsdorf 1 (Lkr. LDS), Nov. 2012



Wurzelalter: 6 Jahre
Triebalter: 3 Jahre

Legende Schadstufen:

- 1 - kein Befall
- 2 - kleine Nekrosen (< 5 cm)
- 3 - große Nekrosen (> 5 cm)
- 4 - abgestorbene/r Trieb/e
- 5 - Baum tot

- Weiterführung von bestehenden Versuchen (Ernte von 6 Versuchen im Januar/Februar 2013, Bonituren, etc.)
- für 2013 KUP-Pilotprojekt bewilligt: 30ha KUP-Versuchsanlagen auf Praxisflächen (EFRE)

**Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit !**