



Das Lebensministerium



Untersuchungen zum Pappel- und Weidenanbau im Kurzumtrieb auf landwirtschaftlichen Flächen

**Dr. Hartmut Schwarze und Dr. habil. Christian Röhrich, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
Fachtagung „Anbau und Nutzung von Bäumen auf landwirtschaftlichen Flächen“ in Tharandt/Sachsen
am 6. und 7. November 2006**

Freistaat  Sachsen

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

Gliederung

1. Allgemeine Definition

2. Versuchsergebnisse

- Anbauversuch am Standort Kalkreuth
- Anbauversuch auf schwermetallbelastetem Boden
- Agroforstsystem am Standort Köllitsch

3. Zusammenfassung

Charakteristik schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb

Der Anbau schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb ist eine spezielle landwirtschaftliche Produktionsform. Sie ist dadurch gekennzeichnet, dass im drei- bis zwanzigjährigen Umtrieb Schwachholzpartien für den Brennstoff- und Industrieholzmarkt erzeugt werden.

Für diese Anbauform kommen Laubbaumarten in Frage, die vor dem 20. Lebensjahr einen hohen Biomassezuwachs entfalten.

Unter gemäßigten Klimabedingungen erweisen sich Pappel- und Weidenarten als besonders geeignet.

Sie zeichnen sich aus durch:

- rasches Jugendwachstum
- leichte Vermehrbarkeit
- gutes Stockausschlagvermögen
- Dichtstandsverträglichkeit.

Anbau schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb

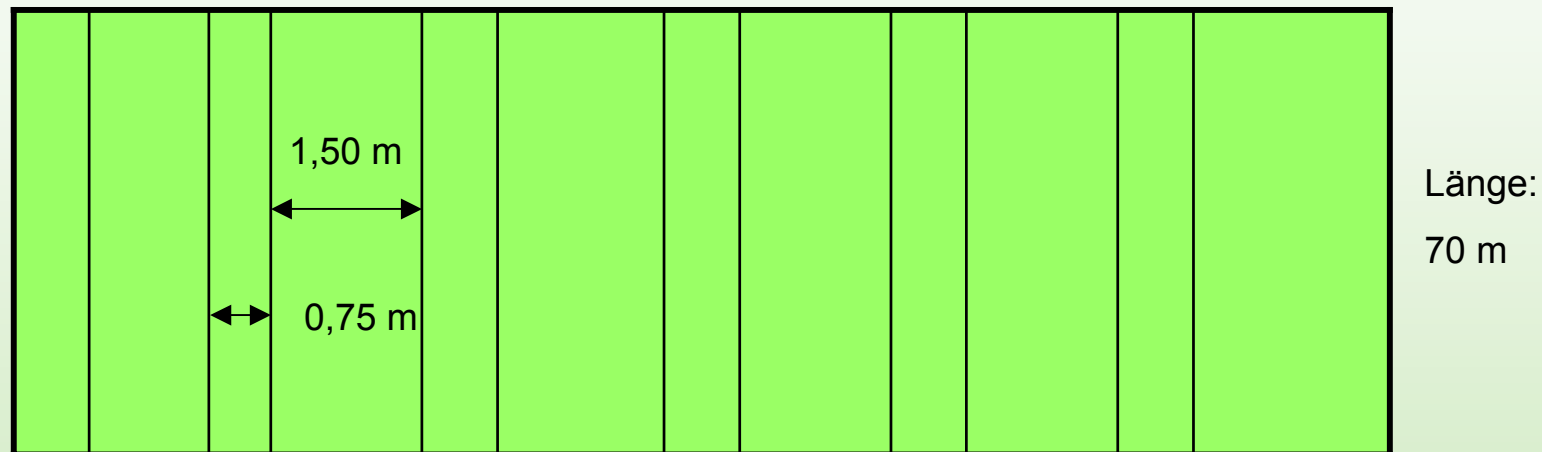
Standort Kalkreuth, stark lehmiger Sand, Ackerzahl 49, 600 mm/a
Jahresniederschlagssumme

Versuchsart: Großversuch

Prüffaktor: Schnellwachsende Baumarten, 7 Sorten

Versuchsanlage: einfache Streifenanlage

Breite: 15 m



Versuchstechnische Daten:

Pflanzung: Heister 1,00 – 1,20 m Länge

Pflanzverband: 0,75 m Doppelreihe x 0,50 m Pflanzabstand in der Reihe
1,50 m Doppelreihenabstand

Pflanzdichte: 17.778 Pflanzen / ha

Ernte: Freischneider, Motorsäge (manuell)

Wachstumsparameter schnellwachsender Baumarten in Abhängigkeit von der Umtriebszeit zum Zeitpunkt der Ernte

Standort Kalkreuth, stark lehmiger Sand, Ackerzahl 49;
Bestandsdichte 17.778 Pflanzen / ha

Aufwüchse	1995, 1996		1997, 1998, 1999		2000, 2001, 2002			2003, 2004, 2005		
Ernte	03.03.1997		16.03.2000		27.02.2003			16.03.2006		
Sorte / Art	Brust- höhen- durch- messer (BHD) mm	Neben- triebe über 2 m Anzahl	Brust- höhen- durch- messer (BHD) mm	Neben- triebe über 2 m Anzahl	Brust- höhen- durch- messer (BHD) mm	Neben- triebe über 2 m Anzahl	Wuchs- höhe (WH) m	Brust- höhen- durch- messer (BHD) mm	Neben- triebe über 2 m Anzahl	Wuchs- höhe (WH) m
Balsampappel										
Muhle Larsen	34,2	17,3	36,6	2,4	42,2	2,8	7,67	34,8	3	5,50
Max 1	32,9	16,8	47,4	2,3	39,3	2,6	7,67	36,0	4	5,95
Max 3	36,1	18,3	41,9	1,8	34,2	3,8	7,99	34,6	5	6,52
Beaupré	38,0	17,4	39,8	1,9	40,6	2,3	7,74	33,7	4	6,89
Zitterpappel										
Astria	23,3	8,9	34,7	0,6	32,2	3,3	6,84	29,5	3	5,81
Münden	20,0	-	44,7	0,8	30,8	2,6	6,55	29,9	2	6,17
Korbweide										
Zieverich	20,0	-	27,2	9,7	26,7	7,2	5,66	24,2	13	5,24

Vergleich der Erträge verschiedener Pappel- und Weidensorten im Kurzumtrieb

Großversuch Kalkreuth, SL, Ackerzahl 49; Jahresniederschlagssumme 600 mm; Lufttemperatur, Jahresmittel 8,5 °C

Aufwüchse	1995, 1996		1997, 1998, 1999		2000, 2001, 2002		2003, 2004, 2005	
Ernte	03.03.1997		16.03.2000		27.02.2003		16.03.2006	
atro bei 105 °C	Ges.-Zuwachs	dGZ	Ges.-Zuwachs	dGZ	Ges.-Zuwachs	dGZ	Ges.-Zuwachs	dGZ
Sorte / Art	t/TM ha atro	t/TM ha x a atro	t/TM ha atro	t/TM ha x a atro	t/TM ha atro	t/TM ha x a atro	t/TM ha atro	t/TM ha x a atro
Balsampappel								
Muhle Larsen	16,8	8,4	32,9	11,0	28,3	9,4	43,5	14,5
Max 1	21,5	10,8	35,2	11,7	36,3	12,1	47,3	15,8
Max 3	25,2	12,6	31,0	10,3	35,9	12,0	35,8	11,9
Beaupré	27,4	13,7	45,7	15,2	35,2	11,7	45,0	15,0
Zitterpappel								
Astria	7,4	3,7	29,7	9,9	26,4	8,8	26,6	8,9
Münden	2,4	1,2	25,2	8,4	16,9	5,6	22,4	7,5
Korbweide								
Zieverich	10,5	5,3	52,2	17,4	54,7	18,2	47,1	15,7

atro = absolute Trockenmasse; dGZ = durchschnittlicher Gesamtzuwachs

Durchschnittliche Nährstoffgehalte im Erntegut verschiedener Pappel- und Weidensorten im dreijährigen Umtrieb (Mittel von drei Umtriebszeiten 1995 – 2005) Großversuch Kalkreuth (SL, Ackerwertzahl 49)

Art	Sorte	3 Jahre (Mittel von drei Umtrieben in % TS)				
		N	P	K	Mg	Ca
Balsampappel	Muhle Larsen	0,52	0,10	0,37	0,05	0,40
	Max 1	0,51	0,11	0,43	0,06	0,54
	Max 3	0,55	0,10	0,47	0,06	0,46
	Beaupré	0,31	0,11	0,37	0,06	0,35
Zitterpappel	Astria	0,53	0,08	0,30	0,05	0,35
	Münden	0,54	0,10	0,33	0,05	0,49
Korbweide	Zieverich	0,41	0,08	0,24	0,05	0,46
Mittel der Sorten		0,48	0,10	0,36	0,05	0,44

Nährstoffgehalte im Boden im Verlaufe des mehrjährigen Anbaues schnellwachsender Baumarten

(Messungen jeweils nach der Ernte)
Großversuch Kalkreuth (SL, Ackerwertzahl 49)

Jahr	P (DL) mg/100 g	K (DL) mg/100 g	Mg (CaCl ₂) mg/100 g	pH-Wert
Anlagejahr 1995	8,40	23,60	8,70	5,80
2000	12,50	28,77	11,43	6,50
2003	10,74	37,98	8,11	5,78
2006	11,29	40,35	8,94	5,90

Verbundprojekt „Biomasseanbau und –verwertung als Energieträger von Flächen mit unterschiedlichem Schwermetallbelastungsgrad“ der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft

ARBEITSPAKETE

Arbeitspaket 1:

Nutzungsalternativen für schwermetall- u. arsenbelastete Flächen

- (1) Kalkdüngungsversuche auf Grünland, Ackerland, in Gefäßversuchen
- (2) Anbau schnellwachsenden Baumarten zur energetischen Nutzung
- (3) Prüfung alternativer Verwertungslinien (Verbrennung, Vergärung)

Arbeitspaket 2:

Nutzungsalternativen für futterwirtschaftlich unattraktive Grünlandflächen

- (1) Optimierung der Ernte- und Aufbereitungsverfahren
- (2) Kompostierungsversuche
- (3) Prüfung alternativer Verwertungslinien (Verbrennung, Vergärung)

Arbeitspaket 3:

Gesamtbewertung verschiedener alternativen Produktlinien

- Wirtschaftlichkeit und Machbarkeit

Anbau schnellwachsender Baumarten in der Region Freiberg

Versuchsanlage

Anpflanzung von 2 ha (ca. 200 x 100 m) mit acht verschiedenen Pappel- und Weidenklonen in Krummenhennersdorf,

- je Sorte 5 Doppelreihen, ca. 2400 /Stecklinge je Sorte, 11.850 Bäume/ha
- Sorten: Pappeln: Weser 6, Max 3, Hybride 275
Weiden: Jorr, Sven, Tora, Tordis, Gudrun

Anlageskizze:



Anbauversuch mit schnellwachsenden Baumarten

Vergleich von Pappel- und Weidensorten

Bodenart sandiger Lehm, Ackerzahl 45, Standort Krummenhennersdorf;
Anlage 26. – 28.05.2005

Sorte	Anwuchsrate ¹⁾ in %	Wildverbiss ²⁾ %	Wuchshöhe ¹⁾ cm	Brusthöhen- durchmesser ¹⁾ mm
Pappeln				
Weser 6	57	0	121	5,8
Max 3	92	2	142	6,2
Hybrid 275	92	4	124	5,4
Mittel			129	5,8
Weiden				
Jorr	98	49	146	5,7
Swen	94	44	183	6,9
Tora	92	42	216	8,3
Tordis	88	37	204	8,1
Gudrun	77	21	121	3,3
Mittel			174	6,5

Bonituren: ¹⁾ November 2005; ²⁾ August 2005

Entwicklung der Begleitflora



Weidenbestand

Dr. Hartmut Schwarze und
Dr. habil. Christian Röhrich

Schädigung durch Mäuse



Erste Ergebnisse zum Anbau schnellwachsender Baumarten

Triebzahl, Wuchshöhe, Wurzelhals- u. Brusthöhendurchmesser im Sommer des 2. Standjahres (8.8.2006)

Sorte	Triebzahl [Stck.]	Wuchshöhe [cm]	Wurzelhals- durchmesser [mm]	Brusthöhen- durchmesser [mm]*
Weser	1,4	236	24,6	10,7
Max 3	1,2	311	28,5	16,4
Hybride 275	1,2	269	26,2	12,2
Ø Pappeln	1,3	272	26,4	13,1
Jorr	2,1	245	20,1	11,2
Sven	1,7	338	24,5	15,5
Tora	1,8	397	28,4	19,0
Tordis	1,8	384	25,5	17,0
Gudrun	1,8	226	18,4	7,9
Ø Weiden	1,8	318	23,4	14,1

* in 130 cm Höhe

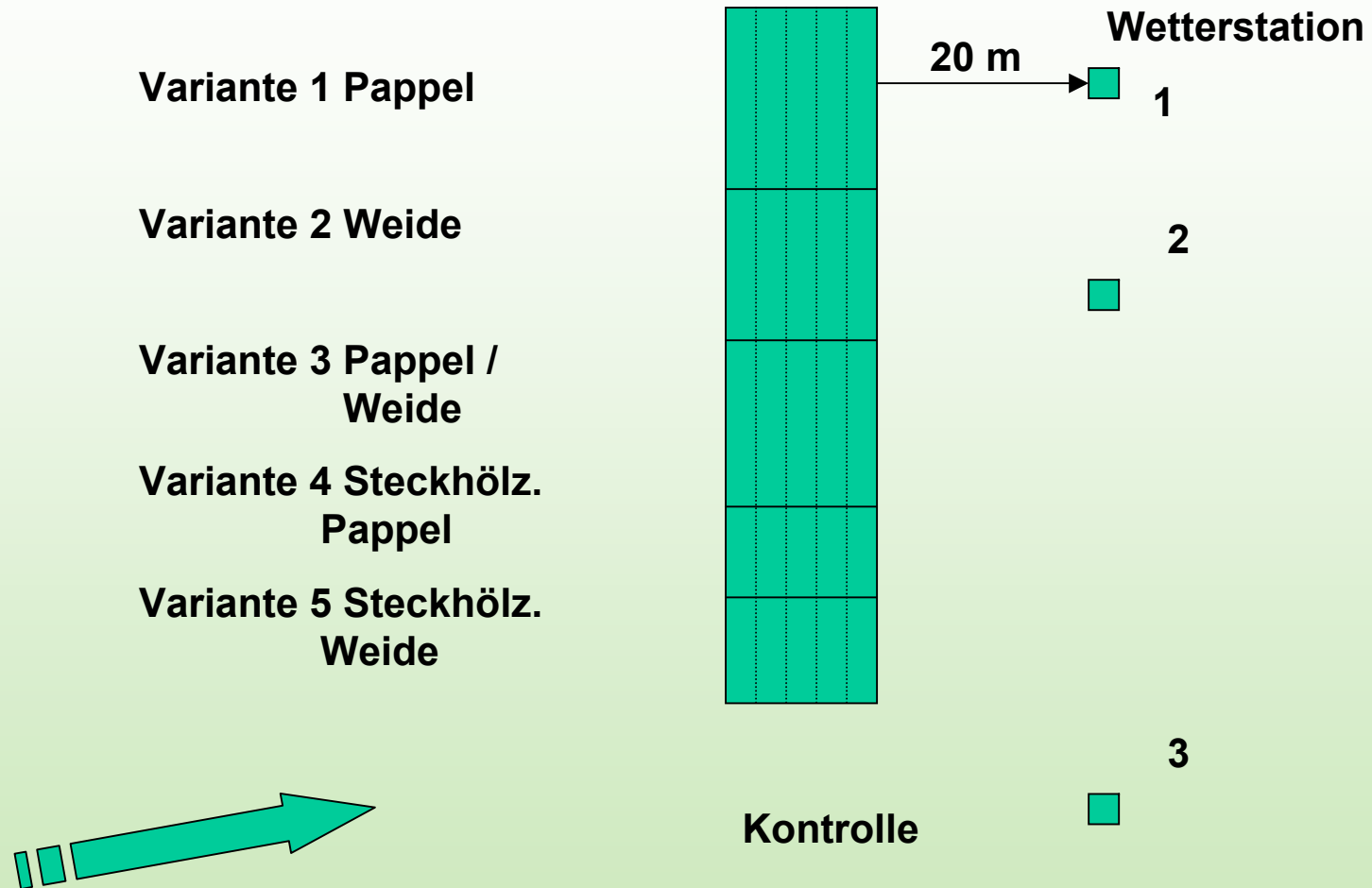
Weitere Aufgaben im Projekt

	2005	2006	2007	2008	2009
					
Anwuchsrate	x				
Schädlingsbefall/ Wildverbiss	x	x	x	x	x
Erfassung der Begleitflora	x	x	x	x	x
Bonituren ertragsrelevanter Parameter	x	x	x	x	x (Ertrag)
chem. Bodenuntersuchungen	x	x	x	x	x
chem. Blatt- und Stängelanalyse		x	x	x	x
Testung verschiedener Erntetechnik					x

Projekt „Einsatz nachwachsender Rohstoffpflanzen als landschaftsgestaltendes Element – Feldstreifenanbau auf großen Ackerschlägen“

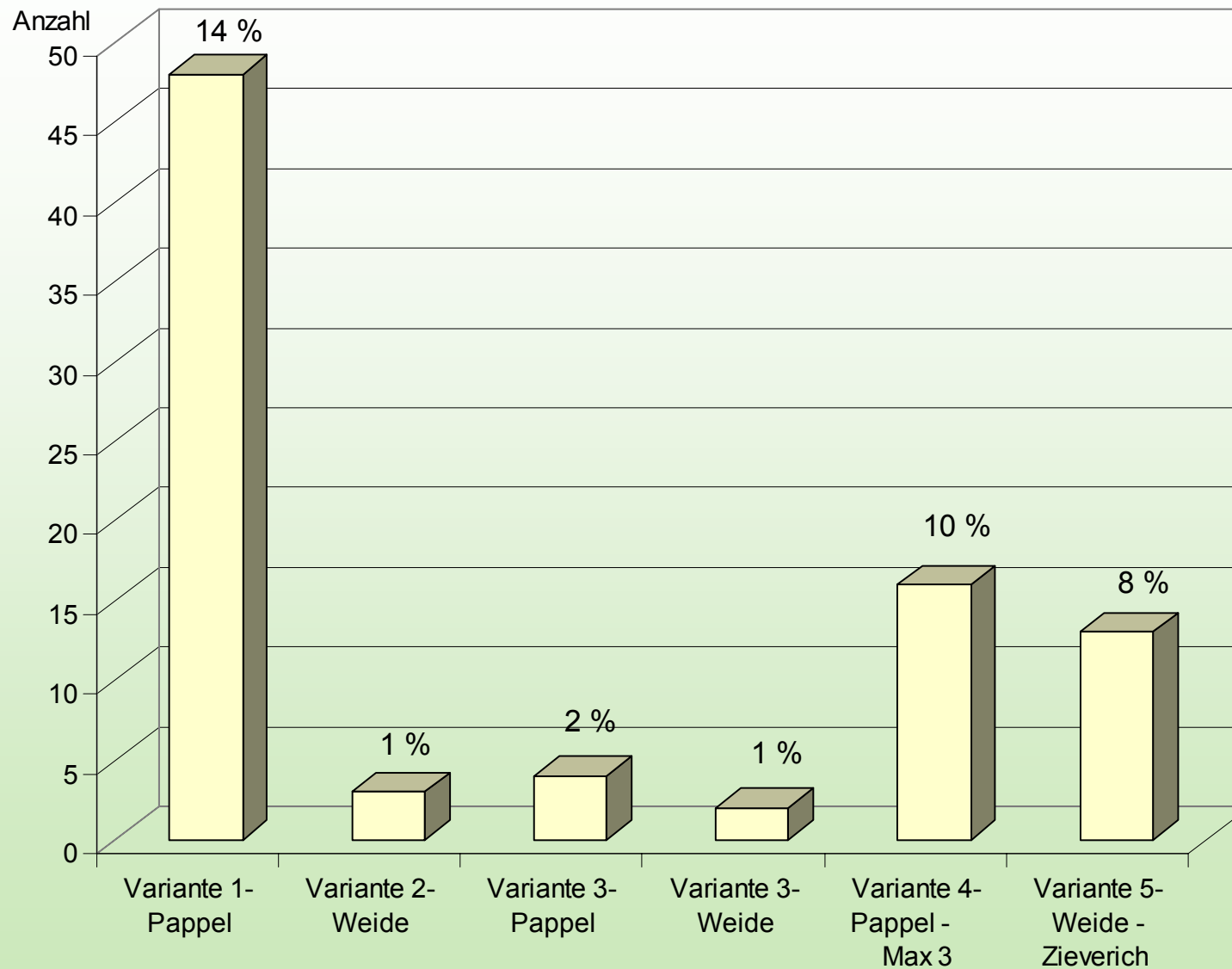
- Verbesserung des Windschutzes
- Verbesserung des Mikroklimas
- Belebung des Landschaftsbildes
- positive Ertragseffekte der angrenzenden Feldkulturen
- wirtschaftliche Nutzung des Streifens (Energieträger, Industrierohstoff)

Pflanzschema des Feldstreifens und Positionen der Wetterstationen zum Feldstreifen

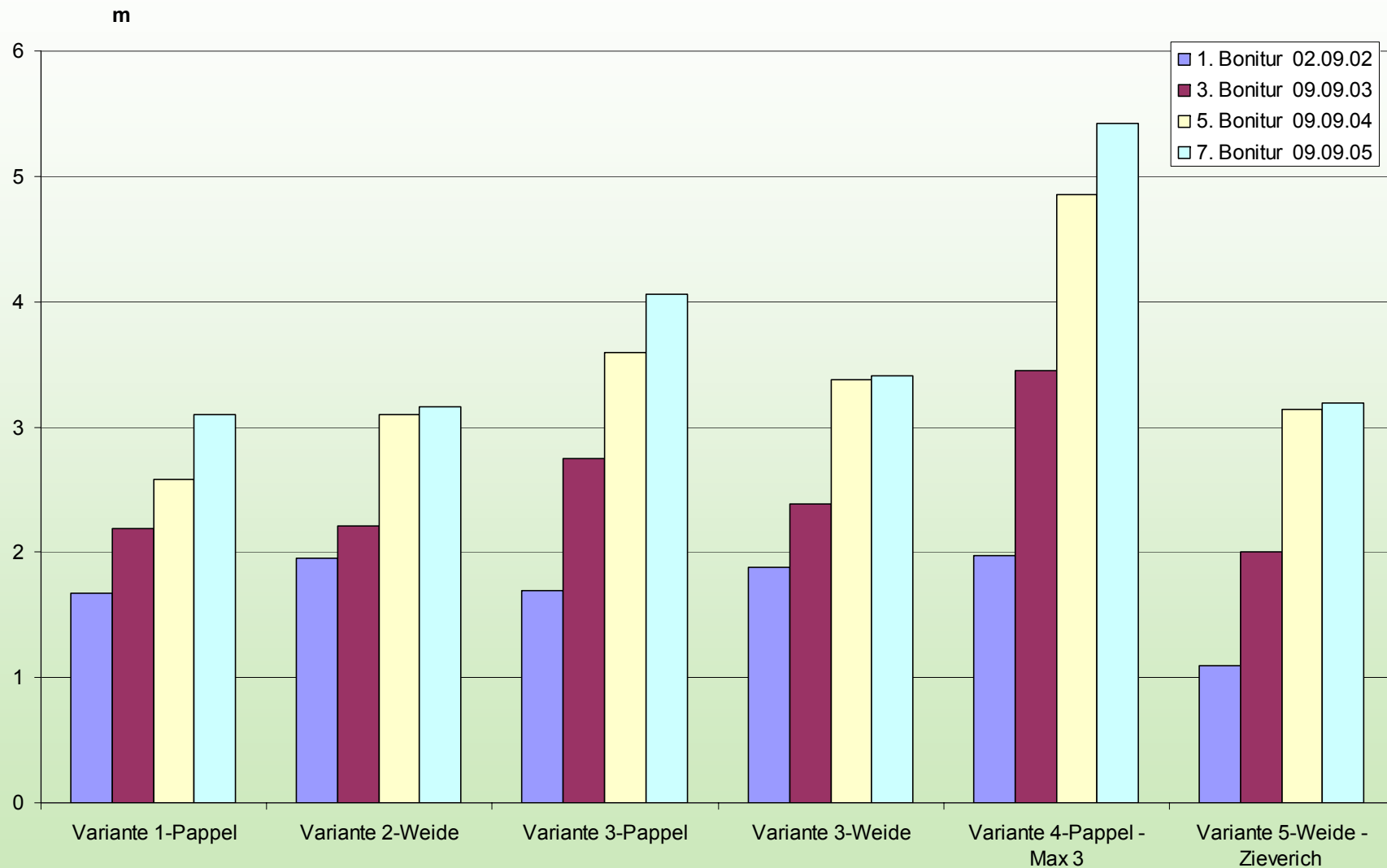


Hauptwindrichtung West bis Süd-West

Ausfallrate nach Varianten



Durchschnittliche Baumhöhe der einzelnen Varianten in m, Feldstreifen Köllitsch



Demonstration der Baumhöhe

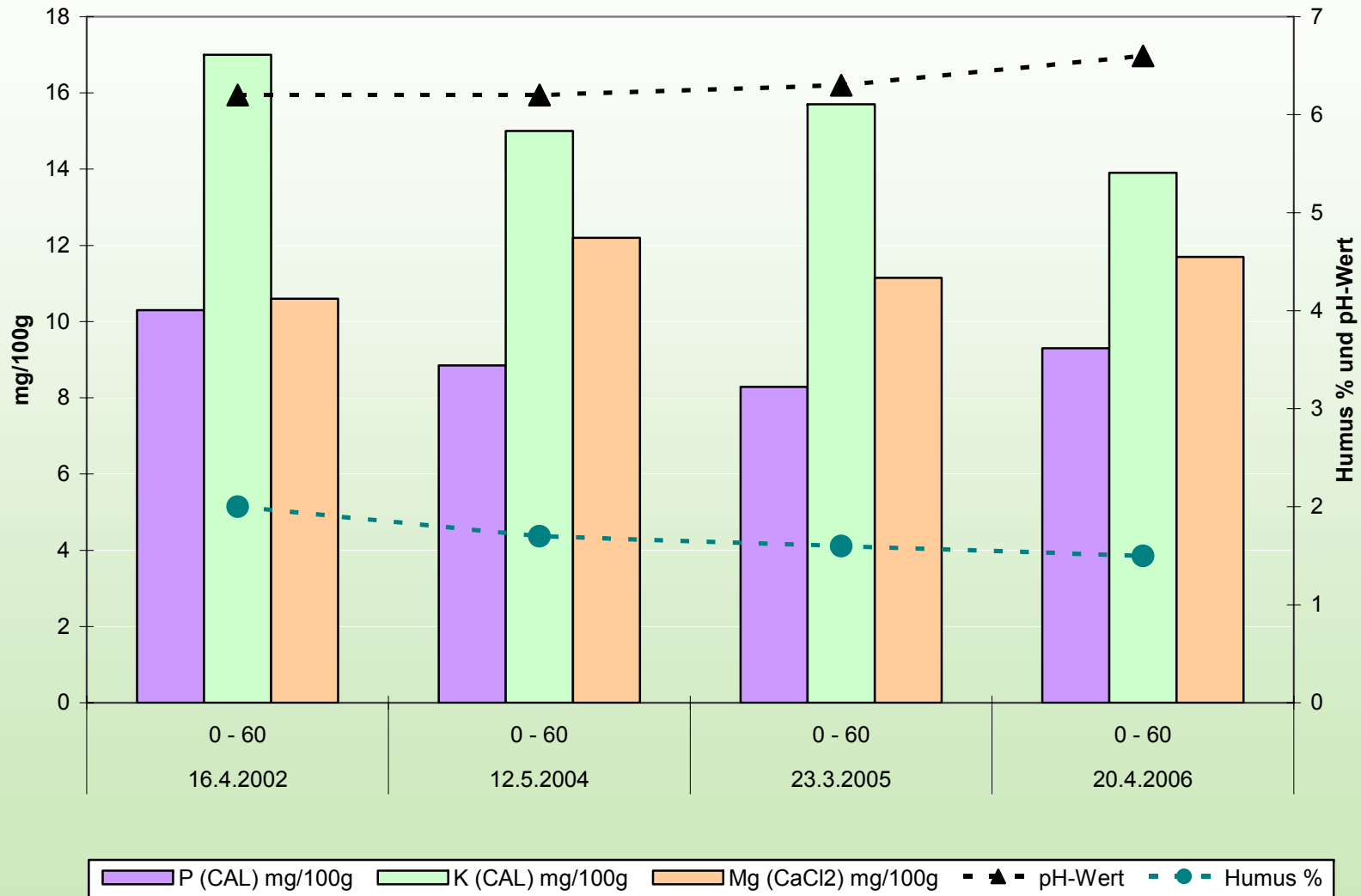
Variante 4:

Pappelklon „Max 3“

3. Bonitur: 9.09.2003



Nährstoffentwicklung im Boden 2002 bis 2006, Feldstreifen in Köllitsch

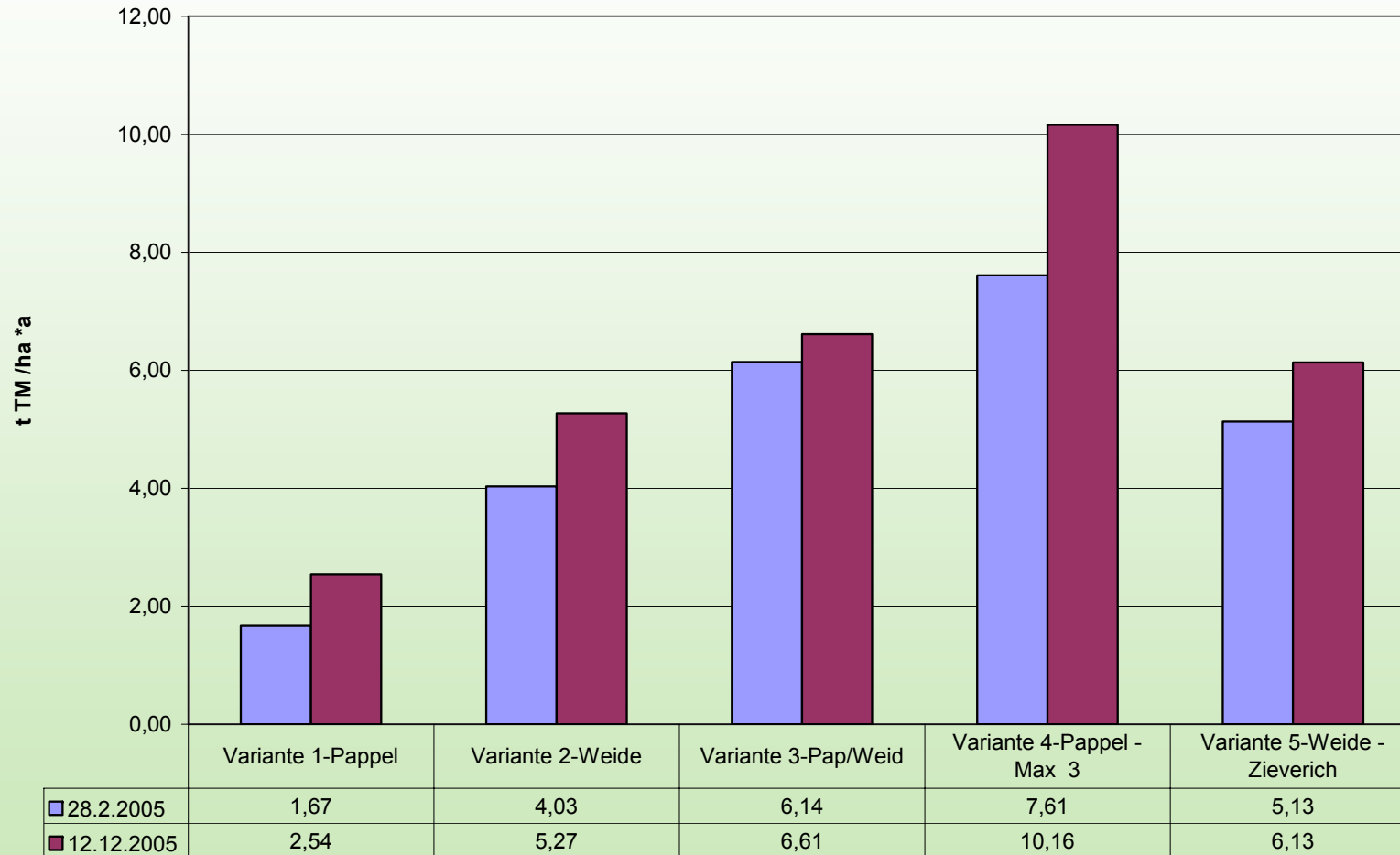


Nährstoffentwicklung im Boden 2002 bis 2006, Feldstreifen in Köllitsch

Datum	Schicht cm	P (CAL) mg/100g	K (CAL) mg/100g	Mg (CaCl ₂) mg/100g	pH-Wert	Humus %
16.4.2002	0 - 60	10,3	17,0	10,6	6,2	2
12.5.2004	0 - 60	8,9	15,0	12,2	6,2	1,7
23.3.2005	0 - 60	8,3	15,7	11,2	6,3	1,6
20.4.2006	0 - 60	9,3	13,9	11,7	6,6	1,5

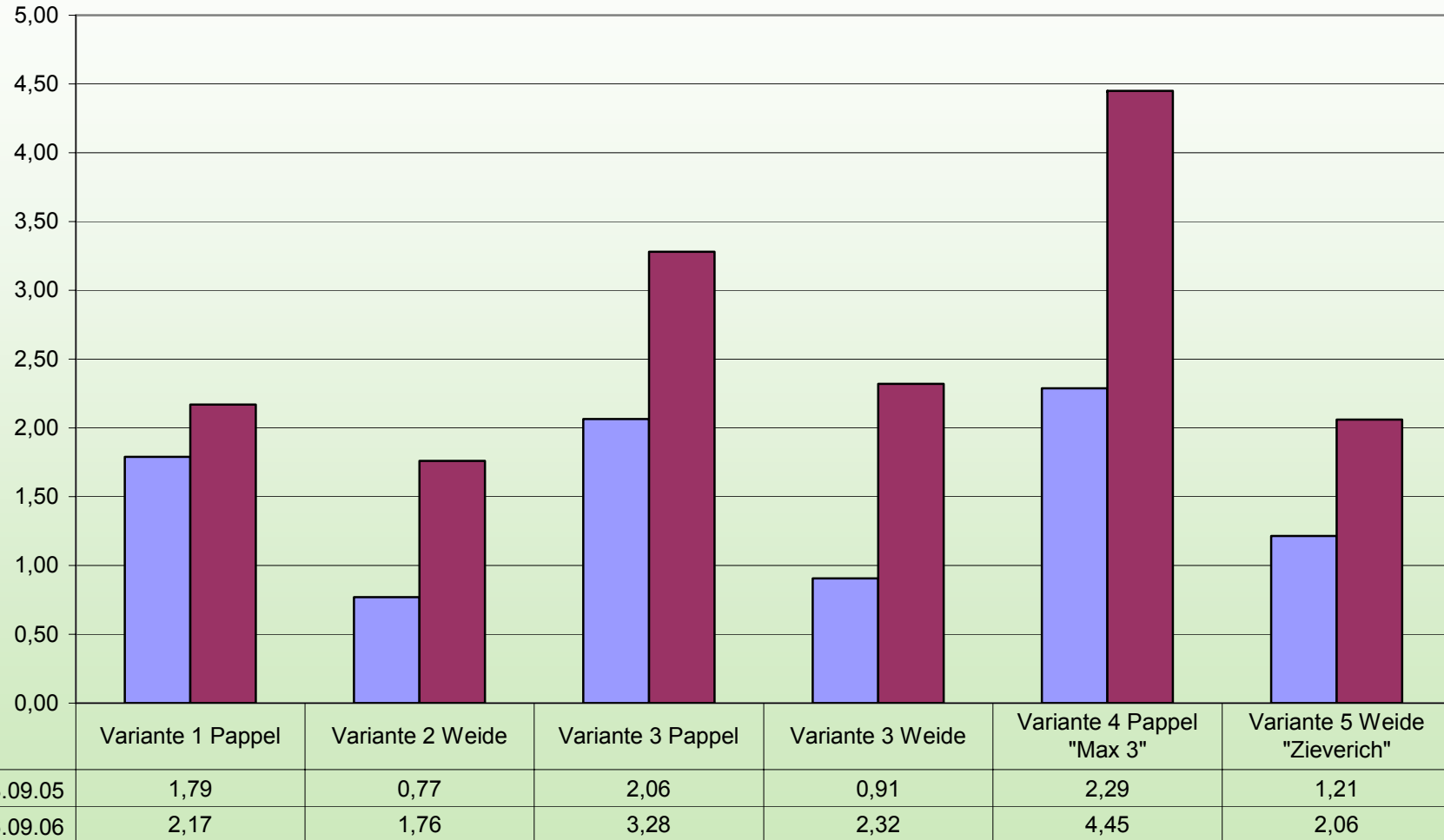
Ergebnisse Hackschnitzelerträge bei Teilbeerntung von zwei Reihen, Feldstreifen Köllitsch

Hackschnitzelmenge Feldstreifen Köllitsch
(bei einer angenommenen Bestandsdichte von 11.100 Pflanzen je Hektar)

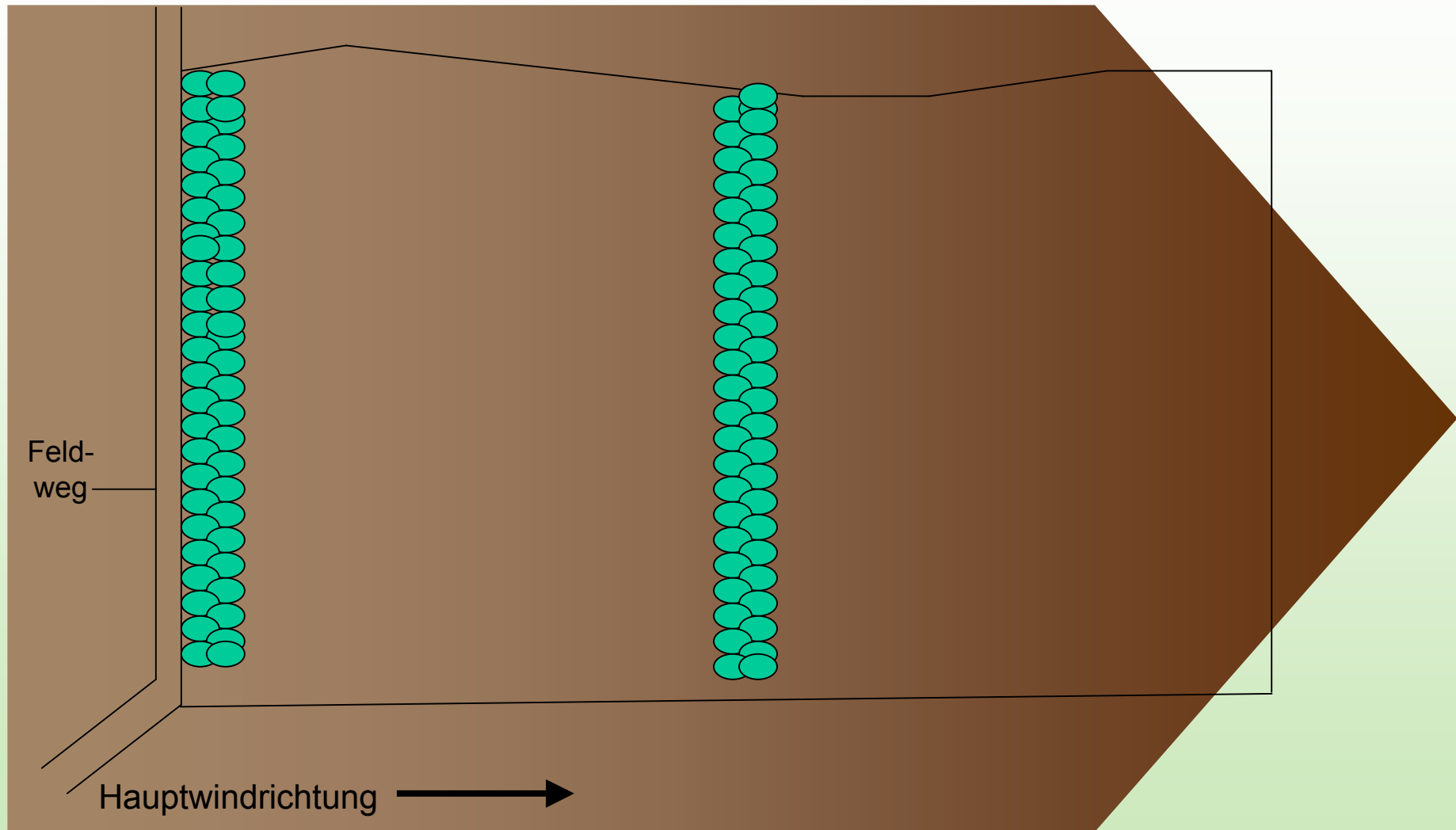


Entwicklung der Baumhöhe in m nach 1. Ernte im Februar 2005, Feldstreifen Köllitsch

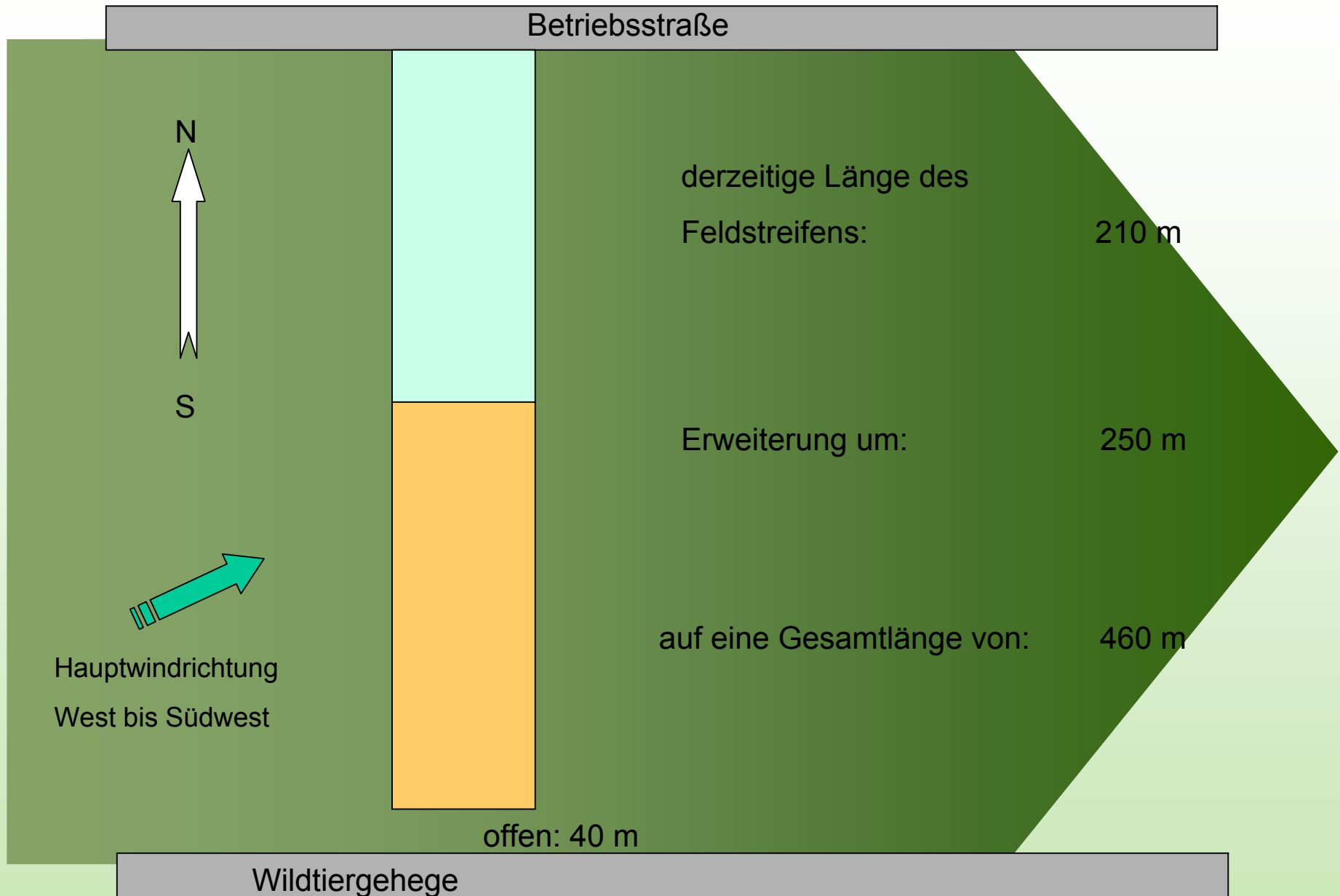
m



Ackerschlaggestaltung durch Feldstreifen



Überschrift?



Zusammenfassung

- Die Projekte zum Energieholzanbau liefern den Nachweis, dass im Kurzumtrieb mit schnellwachsenden Baumarten (Pappeln, Weiden) unter praxisnahen Bedingungen jährliche Zuwachsraten an Holzbiomasse von 10 Tonnen TM/ha*a möglich sind.
- Für die verschiedenen Standortbedingungen und Umtriebssysteme stehen leistungsfähige Hybridsorten an Pappeln und Weiden zur Verfügung.
- Der Anbau schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb ermöglicht eine extensive Bestandsführung.
- Die Anbausysteme können sehr flexibel gestaltet werden und zur Belebung ausgeräumter Agrarlandschaften beitragen.
- Der Anbau und die Aufbereitung von Energieholz steht auf der Schwelle zur wirtschaftlichen Konkurrenzfähigkeit.
- Die größten Marktchancen bestehen auf dem Energiemarkt (Strom, Wärme, Kraftstoff).

Zusammenfassung **Variante 2**

- In einem langjährigen Versuch wird nachgewiesen, dass auf einem Boden mittlerer Qualität (Ackerzahl ..) im dreijährigen Umtrieb mit Sorten der Balsampappel und Korbweide Erträge von 10 t TM/ha*a stabil erreichbar sind. Die geprüften Espensorten schneiden hier deutlich schwächer ab.
- Die Sorten „Beaupré“, „Max 3“ (Balsampappel) und „Zieverich“ (Korbweide) erzielten im Ergebnis von vier Umtrieben bei jeweils dreijähriger Umtriebszeit die höchsten Erträge von durchschnittlich 13 – 14 t TM/ha*a.
- Im dreijährigen Umtrieb wurden zwischen den Baumaren und –sorten sehr unterschiedliche Bestandsparameter festgestellt. Die Stammdurchmesser (BHD) differierten zwischen 20 mm (Espe, Weide) und 47 mm (Balsampappelsorten). Die Wuchshöhe der Bäume betrug bei Espen- und Weidensorten 5 m und 8 m bei den Balsampappeln. Mit 10 – 13 Trieben je Baum von ≥ 2 m Länge entwickelten die Weiden eine im Vergleich zur Pappel (2 – 4 Triebe je Baum) stärker strauchartige Wuchsform.
- Für das Erntegut aus dreijährigem Umtrieb konnten aus den umfangreichen Versuchsdaten entsprechende Richtwerte zum Nährstoffgehalt und –entzug nach Baumarten und Sorten abgeleitet werden.
- Nach dreijährigem Anbau schnellwachsender Baumarten ohne Düngung deutet sich ein leichter Rückgang im Nährstoffgehalt in der Ackerkrume an.
- Die Anlage von Feldstreifen (Agroforstsystemen) ist eine weitere Möglichkeit schnellwachsende Baumarten in landwirtschaftliche Anbausysteme zu integrieren mit dem Vorteil, landschaftsgestaltende und wirtschaftliche Elemente miteinander zu verbinden.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Dr. Hartmut Schwarze und
Dr. habil. Christian Röhrich

