

Anbau von Agrarholz in Kurzumtriebsplantagen

Langfristige Biomasseerträge und Kohlenstoffspeicherung in Boden und Wurzeln

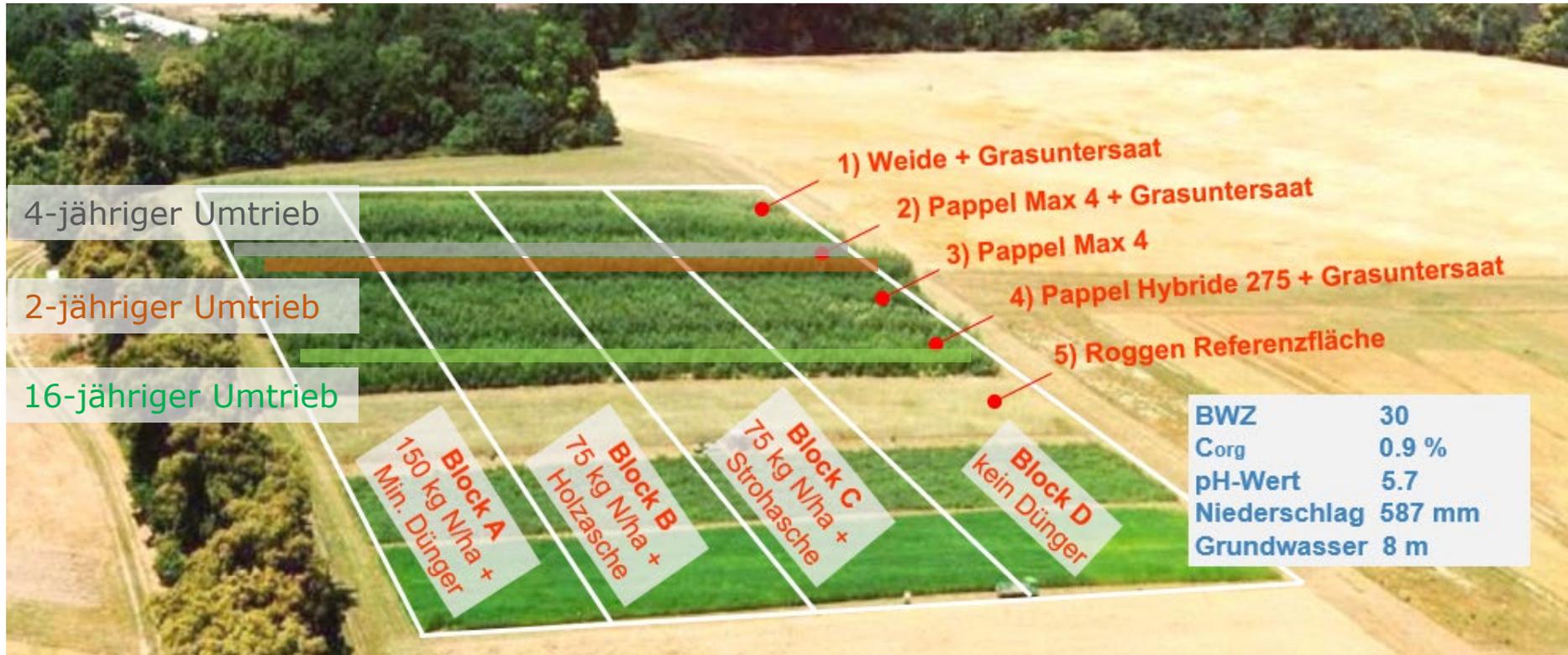
*Dr. R. Pecenka, Dr. S. Germer, C. Fiege,
A. Schwarz, Dr. H. Lenz, Dr. V. Scholz*

Gliederung



- KUP - Langzeitversuche am ATB
 - Ertrag
 - Bodenkohlenstoff nach 26 Jahren
- Kohlenstoffbindung in den Wurzeln
 - Wurzelabbau nach Umbruch
 - Erträge der Folgefrucht Mais
- CO₂ - Bilanz
- Fazit

Kurzumtriebsplantage (1993 – 2020)



Ernte und Ertragsmessungen

1993 – 2020 KUP-Anbauphase

- Erträge in Abhängigkeit von der Umtriebszeit
- Einfluss der Düngung auf den Ertrag



Manuelle Ernte
(4-jährig)



Ertragsmessung



16-jährige KUP

Rückumwandlung nach 26 Jahren

2020 – 2022 Rückumwandlung und Folgefruchtanbau (Mais)

- Kohlenstoffspeicherung im Boden und Wurzeln bis 1 m Tiefe
- Erträge der Folgefrucht Mais in Abhängigkeit von der Umtriebszeit



Mulchen und Fräsen der geernteten KUP-Flächen



Einarbeiten der zerkleinerten Wurzelmasse in den Oberboden



Anbau von Mais als Folgefrucht

Wurzel- und Bodenuntersuchungen



- 4 x 1 m³ detaillierte Bodenanalyse
- Wiedereinbau von feinerem (<7 cm) und gröberem (>7 cm) Wurzelmaterial mittels Litterbags

Erträge aus 26 Jahren KUP-Anbau

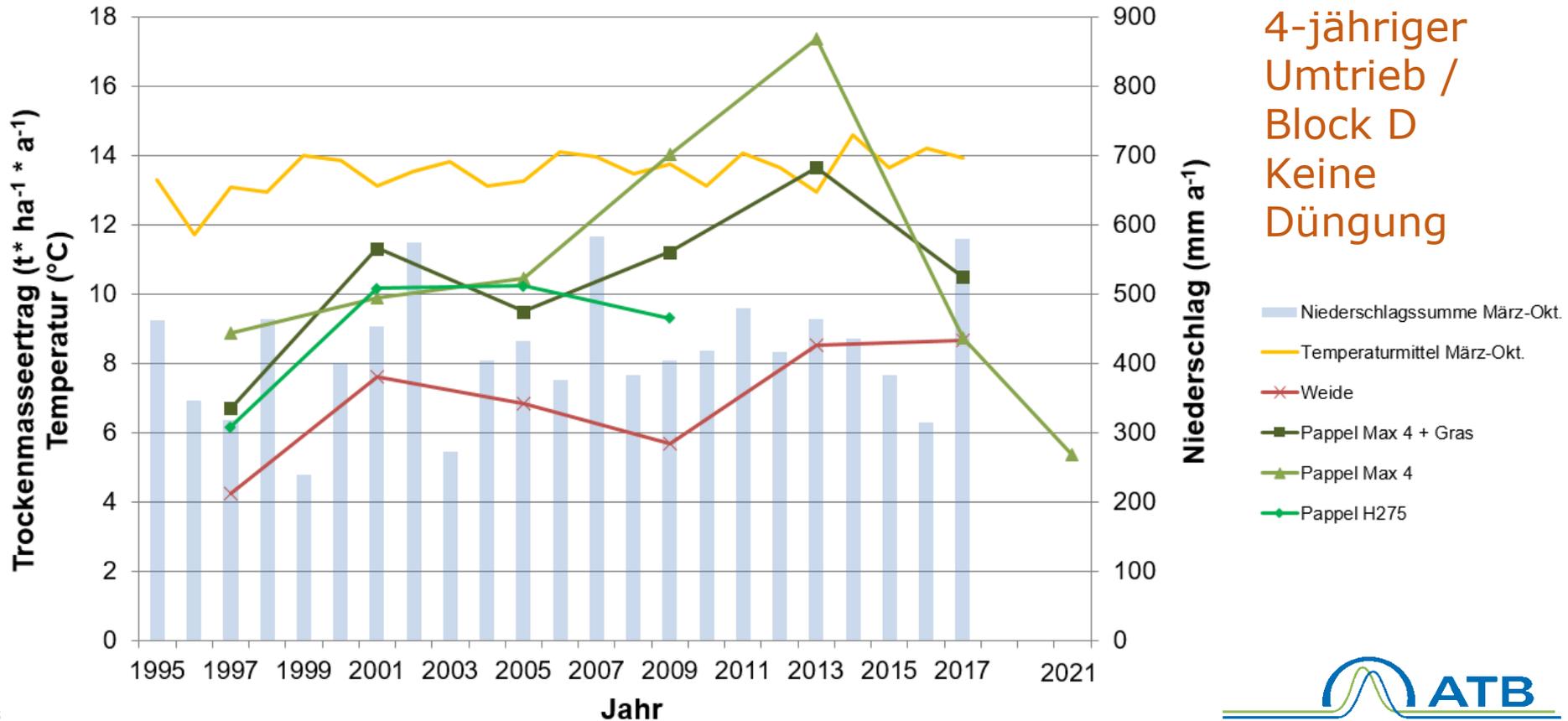
Mittlere Trockenmasseerträge (26 Jahre) in t/ha

	Rotation	Block A		Block B		Block C		Block D	
	Jahre	p.a.	ges.	p.a.	ges.	p.a.	ges.	p.a.	ges.
Weide	2	6,7	174,9	6,8	177,3	8,8	229,0	7,2	187,7
+ Gras	4	6,2	148,2	5,3	126,1	5,3	126,4	6,9	166,1
Pappel Max 4	2	9,1	235,9	8,7	226,3	8,9	231,0	8,4	218,2
+ Gras	4	9,5	227,8	10,4	249,5	9,4	226,0	10,5	251,5
Pappel Max 4	2	9,9	257,9	9,2	238,3	9,0	232,8	9,9	256,1
	4	10,7	256,8	10,3	247,1	11,1	267,4	11,6	277,5
Pappel H275	2*	5,3	53,0	6,7	67,0	6,9	68,8	6,9	69,0
+ Gras	4**	6,6	105,2	7,7	123,4	8,6	137,0	9,0	143,5

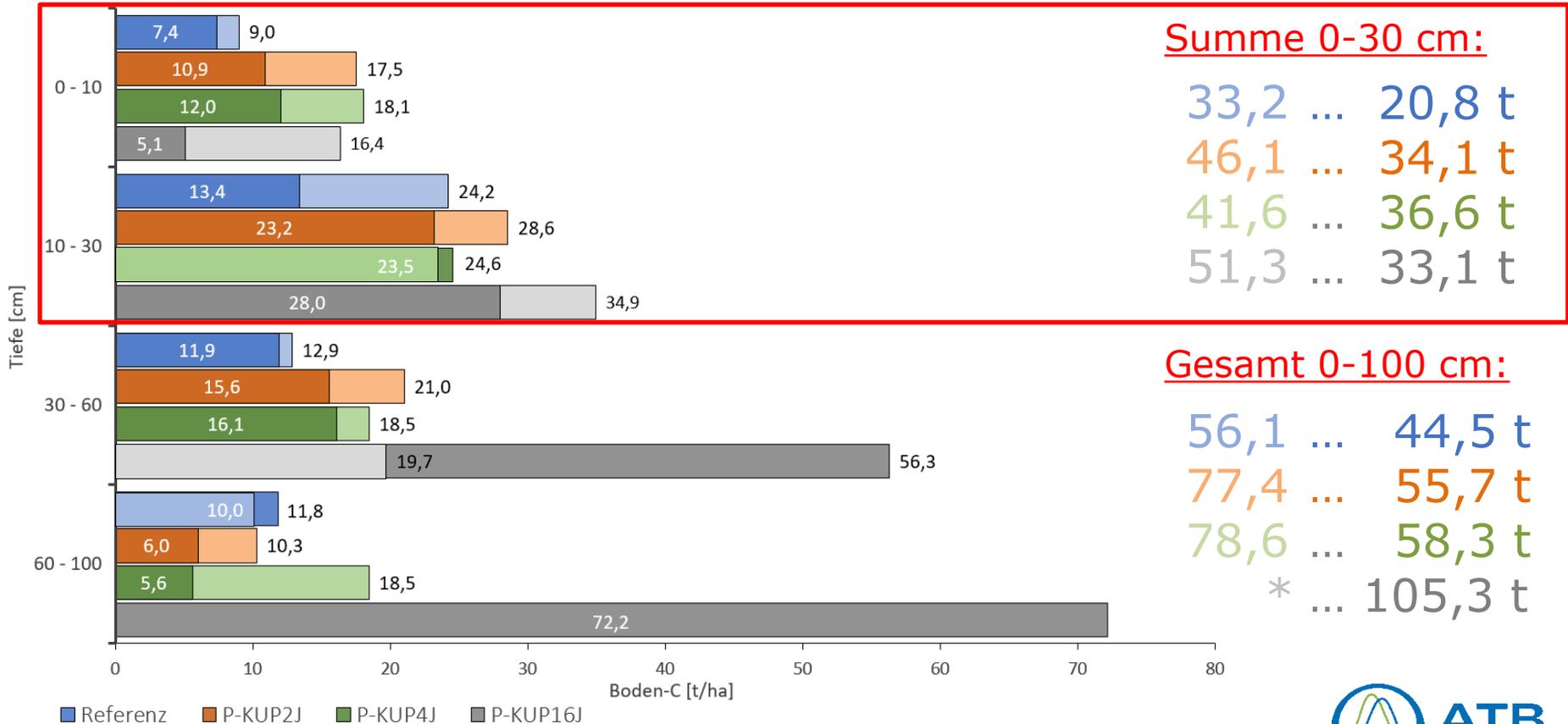
* bis 2003: mittlere und gesamte Erträge von 8 Jahren (anschließende Rodung)

** bis 2009: mittlere und gesamte Erträge von 14 Jahren (anschließende Umstellung auf längere Rotation)

Ertragsentwicklung über 24 Jahre KUP-Anbau

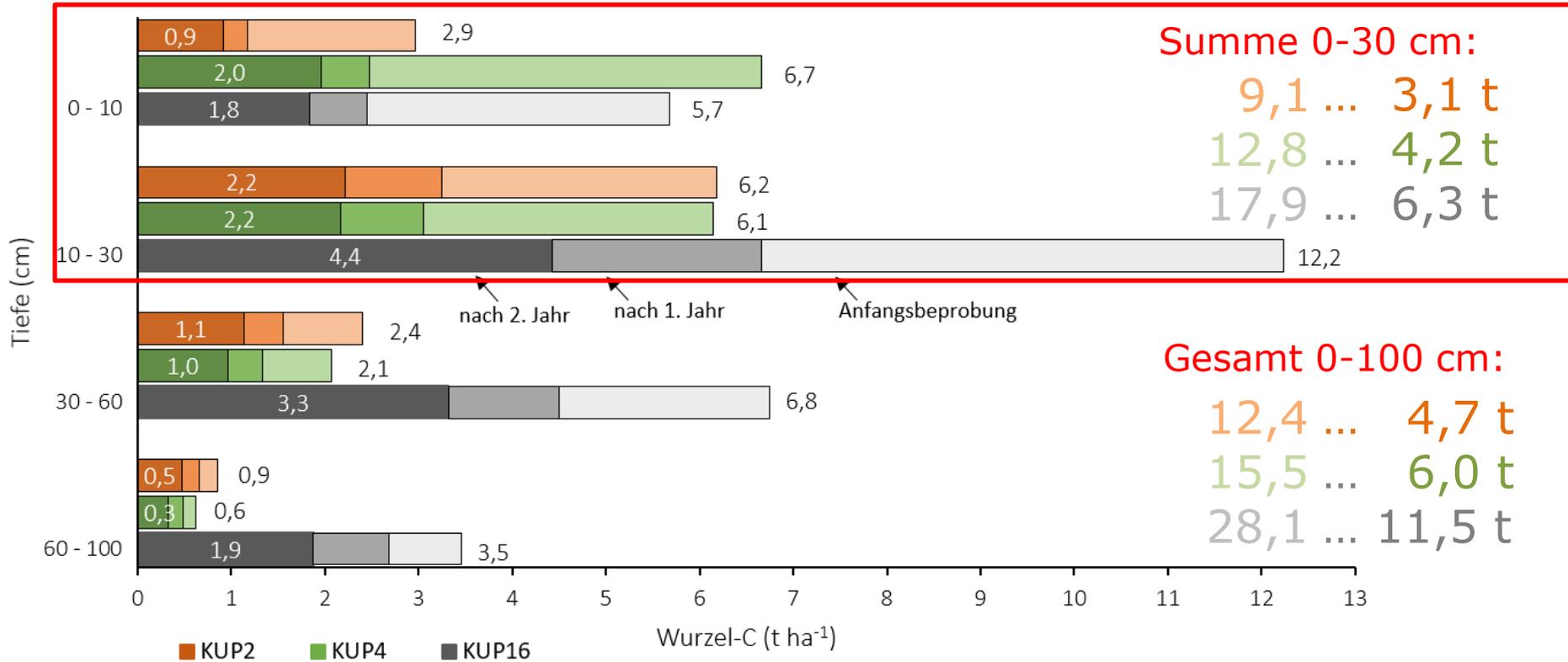


Bodenkohlenstoff 2020-2022 (Pappel-KUP, Block D)

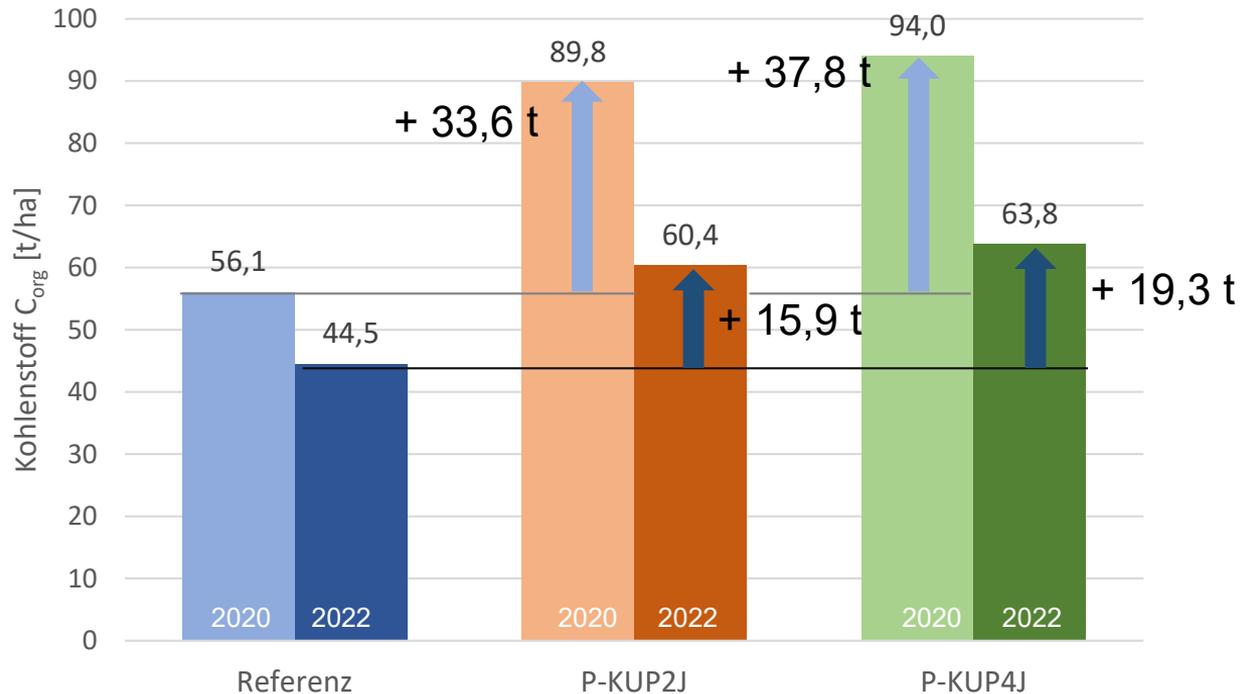


* Keine Daten verfügbar in 60-100 cm Tiefe

Wurzelkohlenstoff bis 1 m Tiefe



Entwicklung Gesamtkohlenstoff 2020 - 2022



→ C-Sequestrierung 1,3 ... 1,5 t ha⁻¹a⁻¹ (2020)

CO₂ – Bilanz (Jahr 2020)

26 Jahre Pappelanbau mit Grasuntersaat			
Kohlenstoffbindung im Boden		2-jähriger Umtrieb	4-jähriger Umtrieb
Gesamt C _{org} (Boden + Wurzeln) *	t ha ⁻¹	33,6	37,8
CO ₂ –Äquivalente	t ha ⁻¹	123,4	138,8
CO₂-äq. pro Jahr	t ha⁻¹ a⁻¹	4,7	5,3

* Überschuss im Vergleich zur Referenzfläche

**C-Gehalt Pappelholz 50%

CO₂ – Bilanz (Jahr 2020)

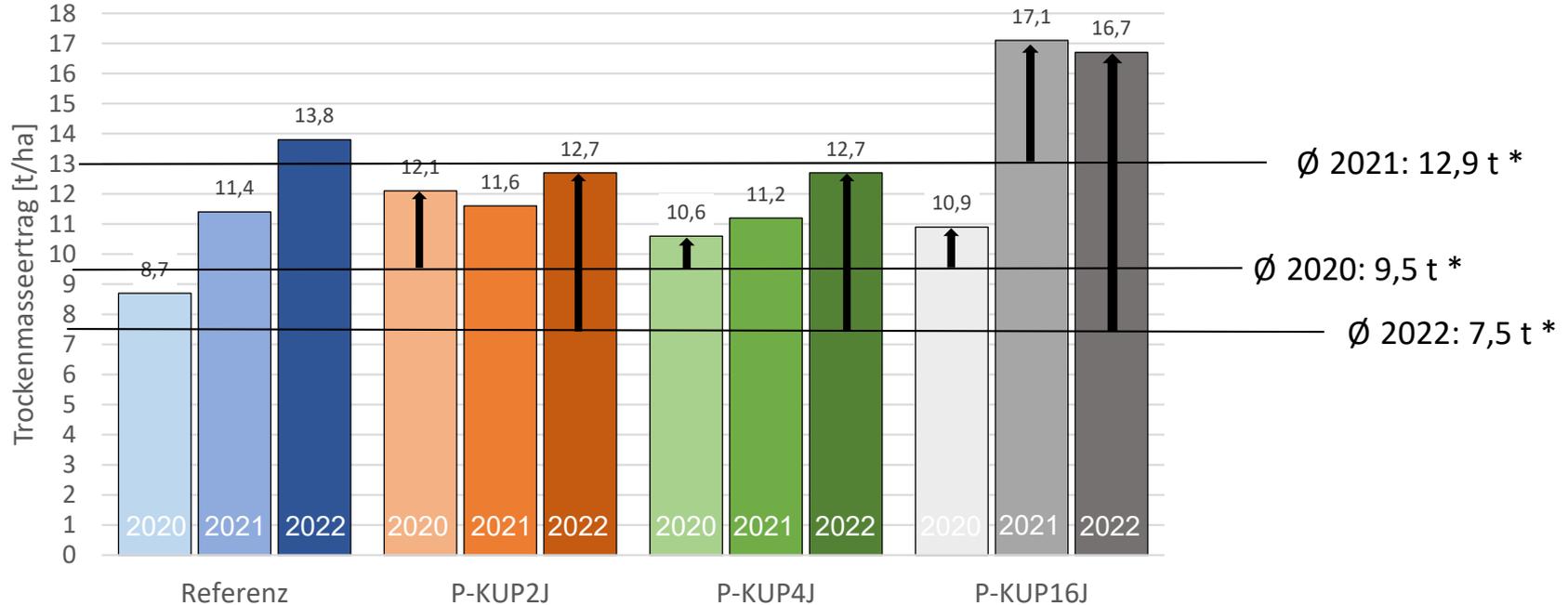
		26 Jahre Pappelanbau mit Grasuntersaat	
Kohlenstoffbindung im Boden		2-jähriger Umtrieb	4-jähriger Umtrieb
Gesamt C _{org} (Boden + Wurzeln) *	t ha ⁻¹	33,6	37,8
CO ₂ –Äquivalente	t ha ⁻¹	123,4	138,8
CO₂-äq. pro Jahr	t ha ⁻¹ a ⁻¹	4,7	5,3
Biomasseerträge			
Gesamtertrag TM	t ha ⁻¹	218,2	251,5
pro Jahr	t ha ⁻¹ a ⁻¹	8,4	9,7
CO₂-äq. pro Jahr**	t ha ⁻¹ a ⁻¹	15,4	17,8
Gesamtenergieertrag (WG30, 20 % Verlust)	MWh	846,3	975,5

20,1 23,1

* Überschuss im Vergleich zur Referenzfläche

**C-Gehalt Pappelholz 50%

Ertragsentwicklung der Folgefrucht Mais



Fazit

- Weiden erzielten die höchsten Erträge ($8,8 \text{ t}_{\text{TM}} \text{ ha}^{-1}\text{a}^{-1}$) mit einer Düngung von 75 kg N/ha a im 2-jährigen Umtrieb
- Pappeln erzielten die höchsten Erträge ($11,6 \text{ t}_{\text{TM}} \text{ ha}^{-1}\text{a}^{-1}$) ohne Düngung im 4-jährigen Umtrieb (Max 4 ohne Grasuntersaat)
- Pappeln (4J) erzielten ihr Ertragsmaximum nach 20 Jahren
- Bis zum Umbruch nach 26 Jahren wurde der Boden durch den Pappelanbau um 1,3 – 1,5 $\text{t}_{\text{Corg}} \text{ ha}^{-1}\text{a}^{-1}$ angereichert
- Die aufgebauten Kohlenstoffvorräte im Boden halbierten sich in den zwei Folgejahren im Maisanbau
- Die Nutzung des Ackers für den KUP-Anbau hatte keine negativen Auswirkungen auf den Ertrag der Folgefrucht Mais

Vielen Dank!

Kontakt:

rpecenka@atb-potsdam.de, Tel.: 0331/5699-312

cfiege@atb-potsdam.de, Tel.: 0331/5699-332

Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V. (ATB)
Abteilung Technik der Aufbereitung, Lagerung und Konservierung
Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam

ATB – Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie



- etwa 250 Mitarbeiter*innen, interdisziplinäre Arbeitsgruppen
- Praxisnähe durch Zusammenarbeit mit Landwirtschaft und Industrie
- exzellente wissenschaftliche Infrastruktur (Labore, Pilotanlagen, ca. 50 ha Versuchsflächen)
- Arbeitsgruppe „Verfahrenstechnik Energiepflanzen“ (Leitung Dr.-Ing. Ralf Pecenka)
- Institutionelle Förderung zu je 50 % durch Bund und Land (2020 insgesamt 14,7 MioEuro)
- Drittmittelerinnahmen in Höhe von ca. 30 % der Zuwendungen