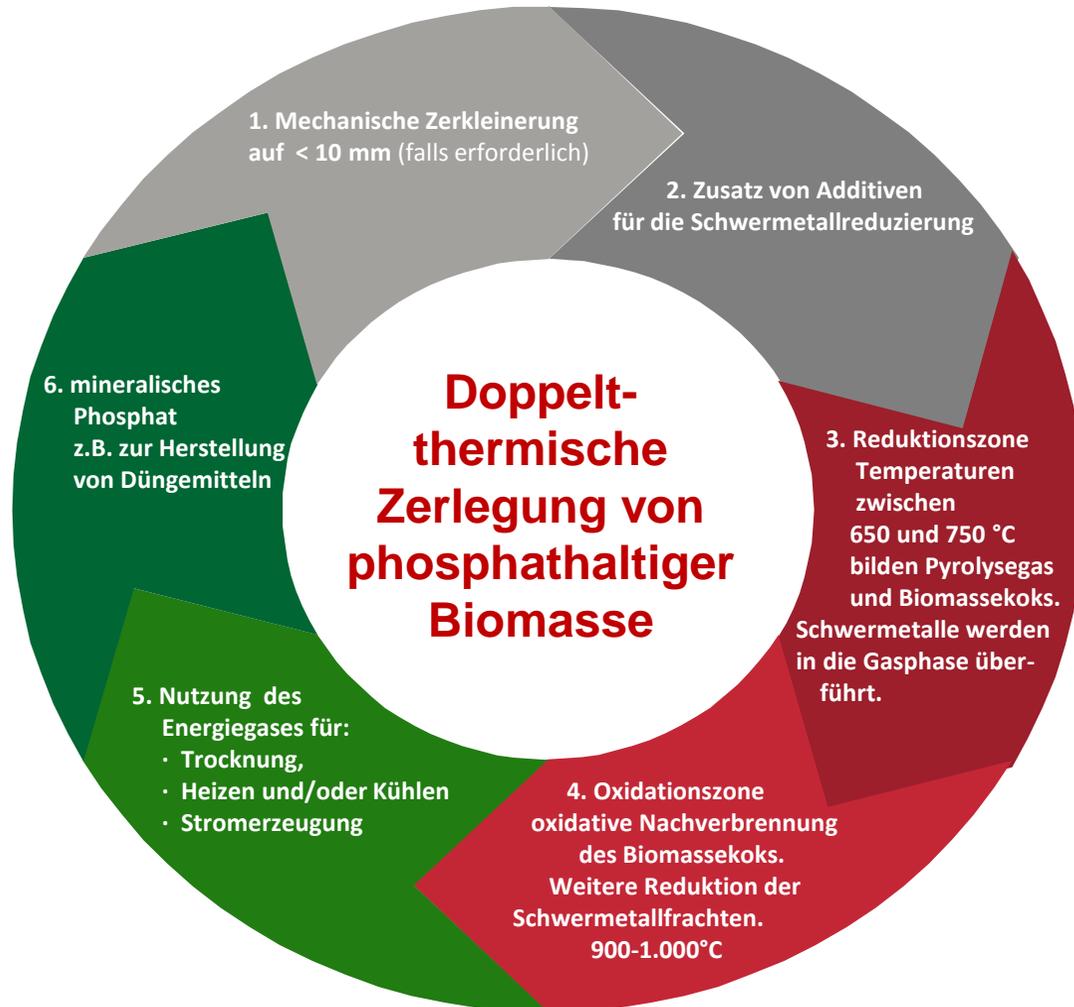


**Vom Klärschlamm zum Phosphat – Dünger
Das EuPhoRe[®]-Verfahren**



Das EuPhoRe[®]-Verfahren

Die sechs Prozess-Schritte



Vorteile des EuPhoRe[®]-Verfahrens

1. > 95 % Phosphat-Rückgewinnung
2. Gute Bioverfügbarkeit der Phosphate
3. Maximale P - Konzentration
4. Austrag aller relevanten Schadstoffe
5. Einhaltung der DÜMV
6. Hohe Energieeffizienz
7. Nahezu kein Abfall
8. Großtechnische Anlagen im Einsatz bzw. in der Planung (15.000, 30.000 und 135.000 t/a)

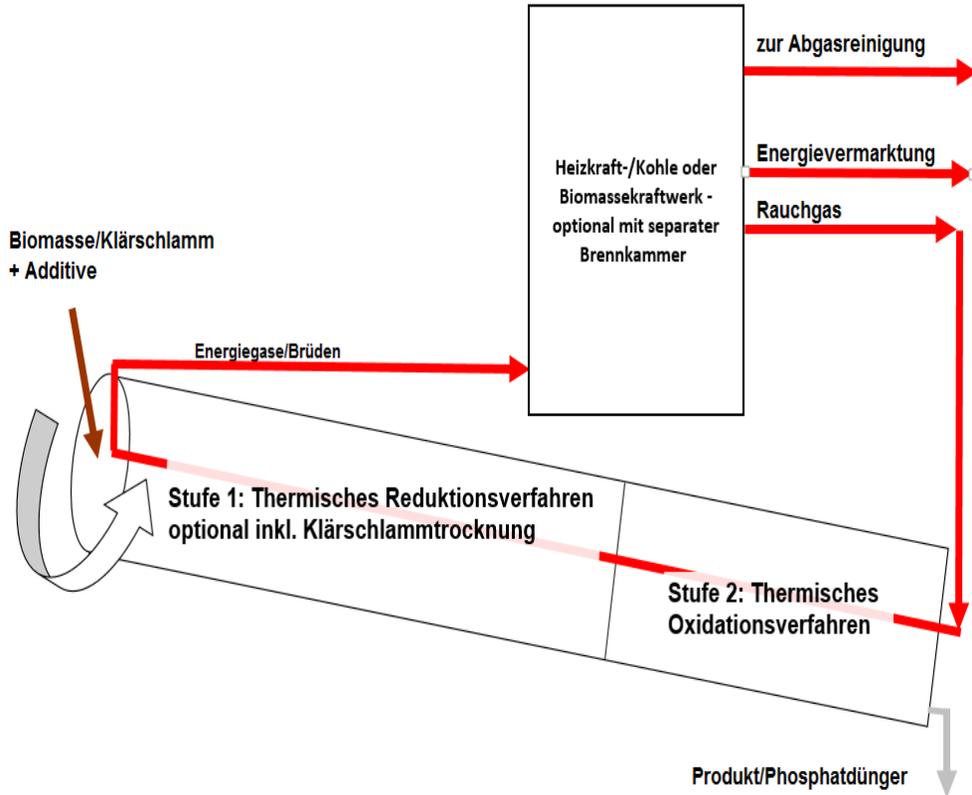
+

Klärschlamm - wird nur einmal behandelt

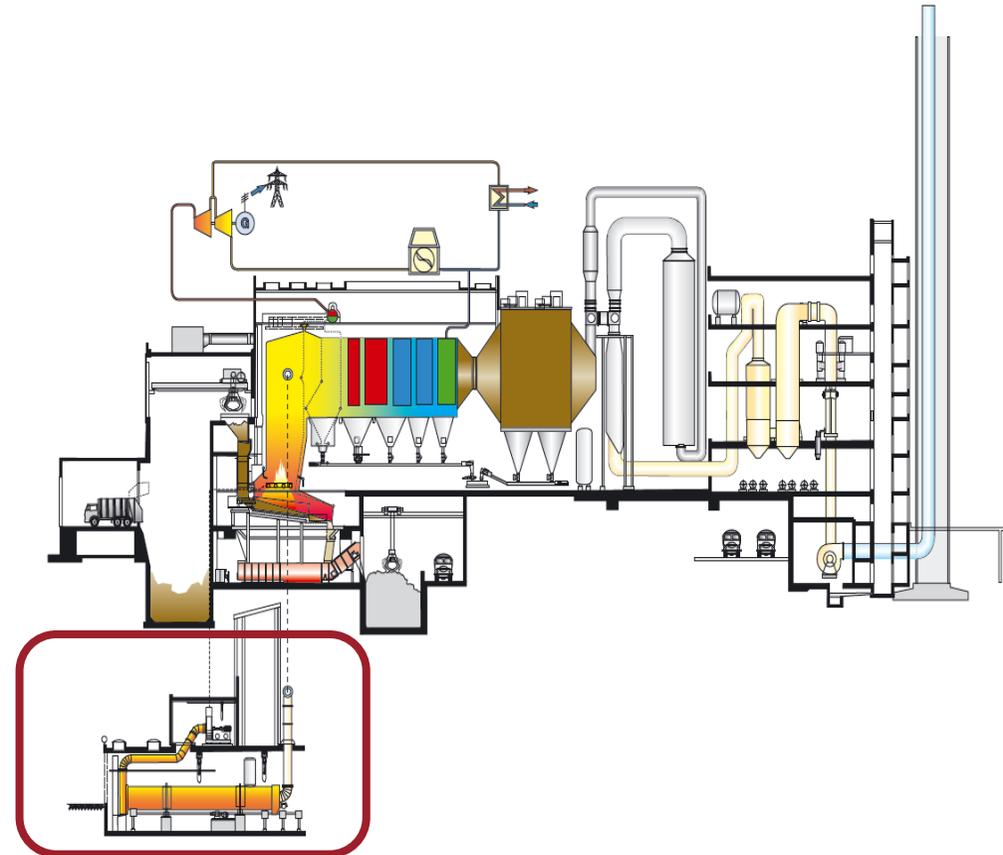
Asche - kein weiterer chemischer oder thermochemischer Aufschluss

Asche - muss nicht deponiert werden

Prozess-Skizzen

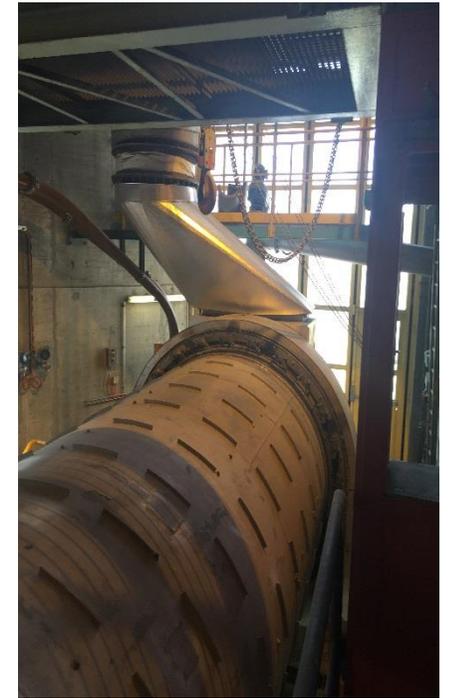
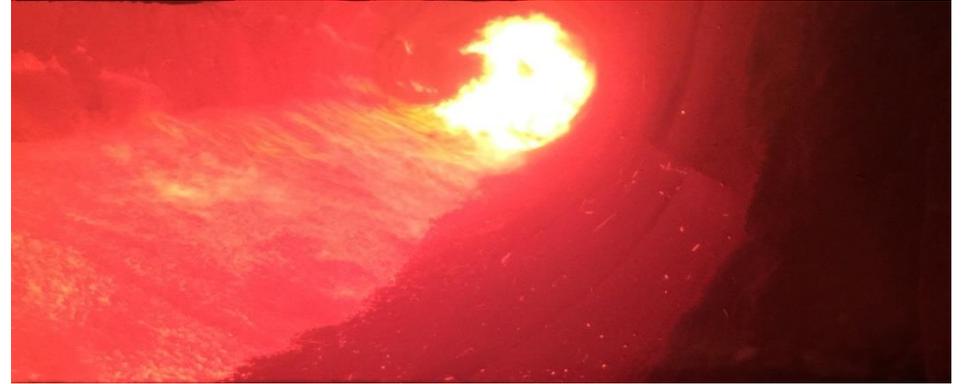


Autarke Anlage
mit eigener Brennkammer und Rauchgasreinigung



↑
Vorschaltanlage
Systemerweiterung zu einer MVA/KVA
hervorragende wirtschaftliche Synergien

1. großtechnische Vorschaltanlage – Oftringen/CH



2. großtechnische Vorschaltanlage – Ouvrier/CH



Pilotanlage – EGLV Dinslaken

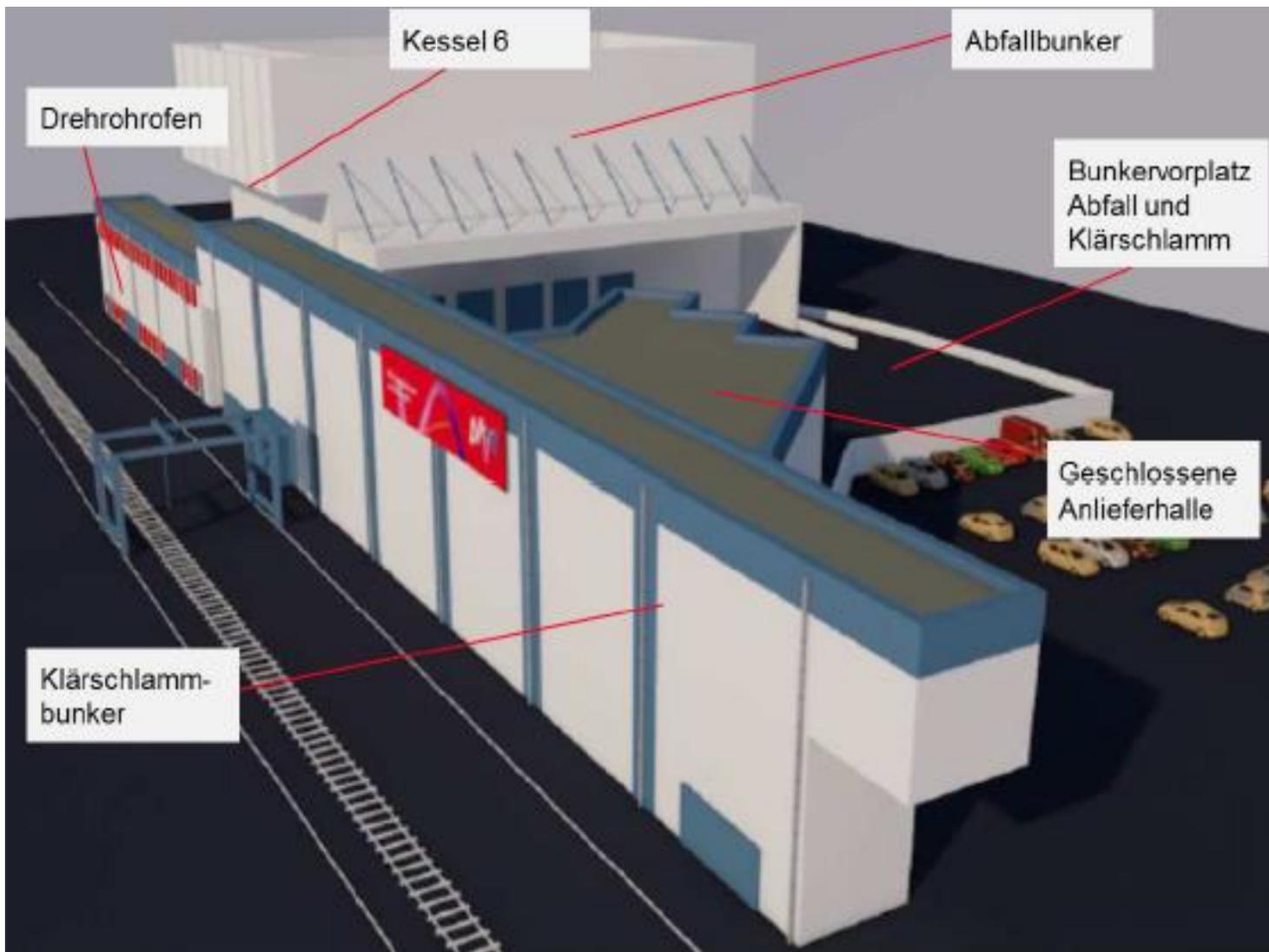
Fertigstellung Ende 2018



- Kapazität 750 t/a OS
(rd. 250 t/a TS)
- Länge der
Gesamtanlage rd. 8 m
- Annahme von entwäss.
Klärschlamm (TS i.d.R.
23 – 29%)
- Anlieferung von getrock.
KS (TS > 90%) möglich,
Lagerung im Silo
- Erzeugung von rd. 125
t/a Ausgangsstoff für
Düngemittel
(rd. 25 t/a P₂O₅)

1. großtechnische Vorschaltanlage - Mannheim

Baubeginn Mitte 2019



- Kapazität 135.000 t/a OS (rd. 37.500 t/a TS)
- aufgeteilt auf 2 Drehro. von rd. 30 Meter Länge
- Annahme von entwäss. Klärschlamm (TS i.d.R. 23 – 29%)
- Anlieferung von getrock. KS (TS > 90%) möglich, Lagerung im Silo
- Erzeugung von rd. 15.000 t/a Ausgangsstoff für Düngemittel (rd. 3.000 t/a P₂O₅)

Schwermetallreduktion

(mg/kg)

	Ohne Additiv	3% MgCl ₂	6% MgCl ₂	Grenzwert nach D-DüMV
As	12,6	5,36	2,74	40
→ Pb	149,0	27,8	22,7	150
Cd	2,6	0,52	0,33	50 mg/kg P ₂ O ₅
Cr	152	138	129	-
→ Ni	91,4	65,9	52,2	80
Hg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1
Te	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1
→ Cu	853	673	622	900
Zn	2220	940	547	5000

Grenzwerteverleich CH-D

Annahme: MinRec-Dünger 15 % P₂O₅ bzw. 6,55 % P

	GW D-DüMV mg/kg Dünger	GW CH-MinRec mg/kg P	GW mg/kg P → mg/kg Dünger
As	40	100	6,56
Pb	150	500	32,6
Cd	1,5	25	1,6
Cr	300*	1000	65,2
Ni	80	500	32,6
Hg	1	10	0,7
Cu	900	3000	195,7
Zn	5000	10000	657,9

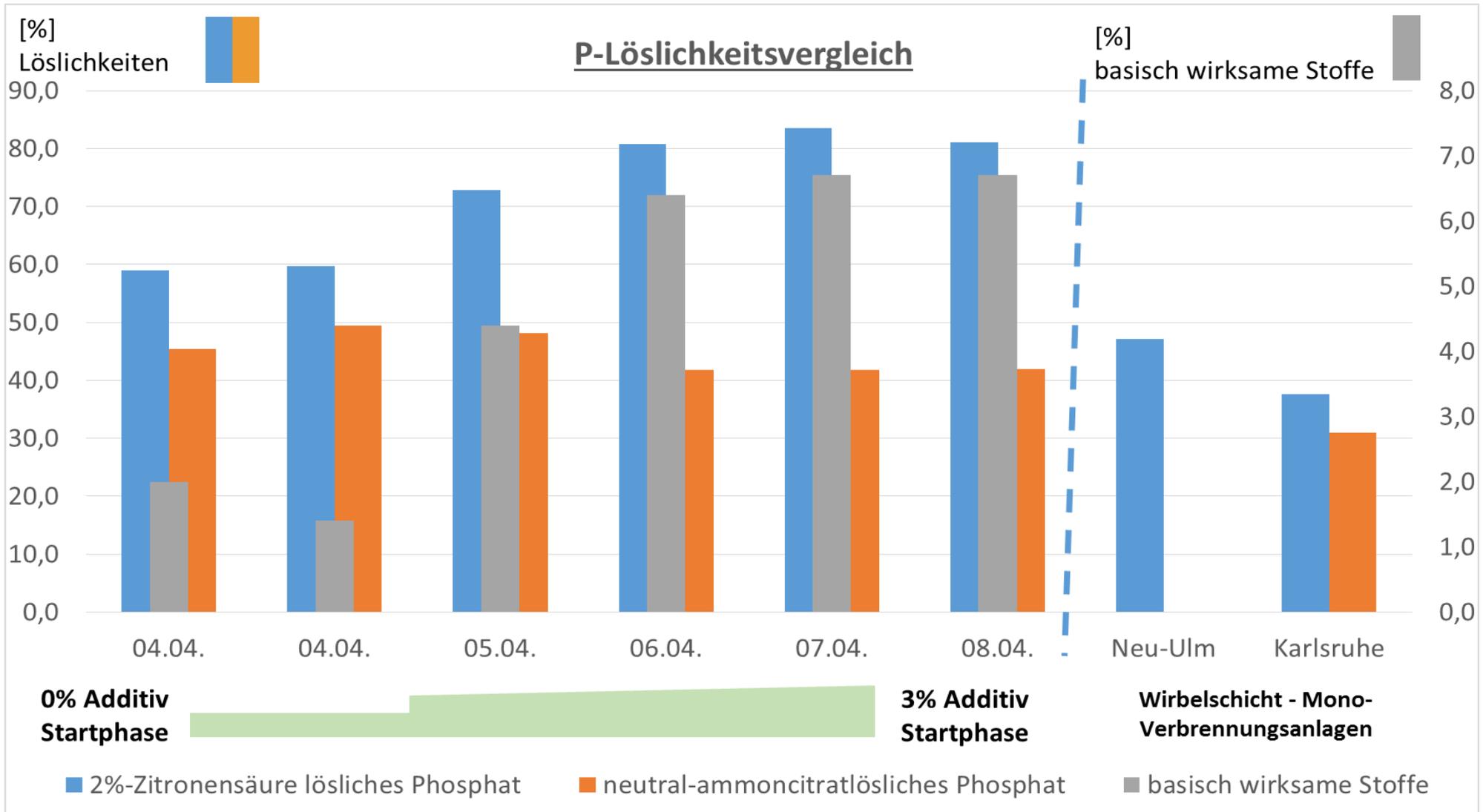
Vorhaben Schweiz: Co-Additivierung/Behandlung

1. MgCl_2 → Metallreduktion
Löslichkeit
P-Effizienz
Mg als Nährstoff

2. P-Add. → P-Konzentration
Metallreduktion
P-Löslichkeit (?)
P-Effizienz (?)

	P-Add.1	P-Add.2
$\text{P}_2\text{O}_{5\text{ges.}}$	41,4 %	44,6 %
$\text{P}_2\text{O}_{5\text{CA}}$	40,6 %	43,0 %
As mg/kg	0,7	2,2
Pb mg/kg	2,0	5,0
Cd mg/kg	0,2	0,2
Cr_g mg/kg	22,3	4,0
Ni mg/kg	6,6	3,0
Hg mg/kg	0,04	0,01
Tl mg/kg	0,1	0,01
Cu mg/kg	3,8	1,0
Zn mg/kg	73,4	5,0

P-Löslichkeitsentwicklung



Phosphatnachlieferungsversuch mit EuPhoRe[®]-Phosphat-Produkt

Institut für Nutzpflanzenkunde

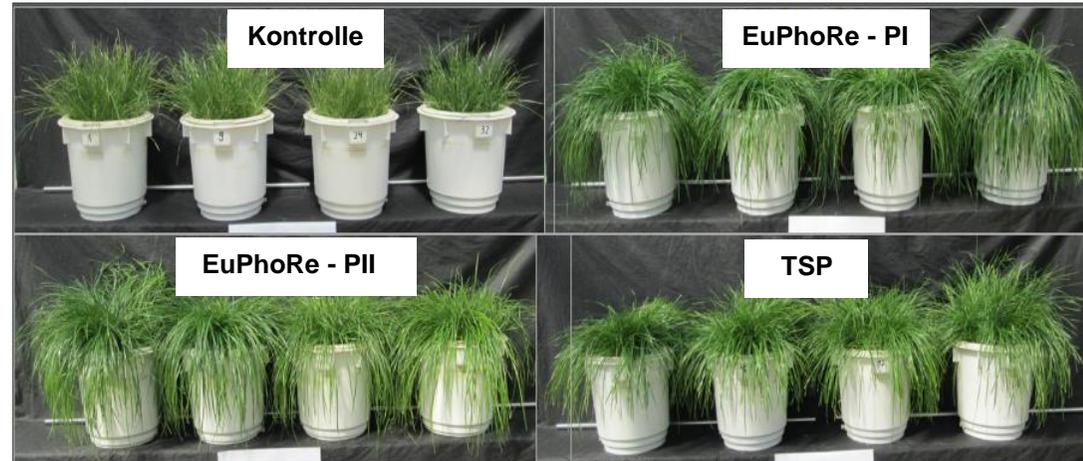
Prof. Heiner Goldbach

Versuchsanlage: 11.04.2016
Zwischenergebnis: 11.07.2016

- **Nullkontrolle** 0 kg P/ha
(rein mineralisch, ohne Organik)
- **EuPhoRe – PI** 240 kg P/ha
- **EuPhoRe – PII** 240 kg P/ha
- **Triple Superphosphat** 240 kg P/ha

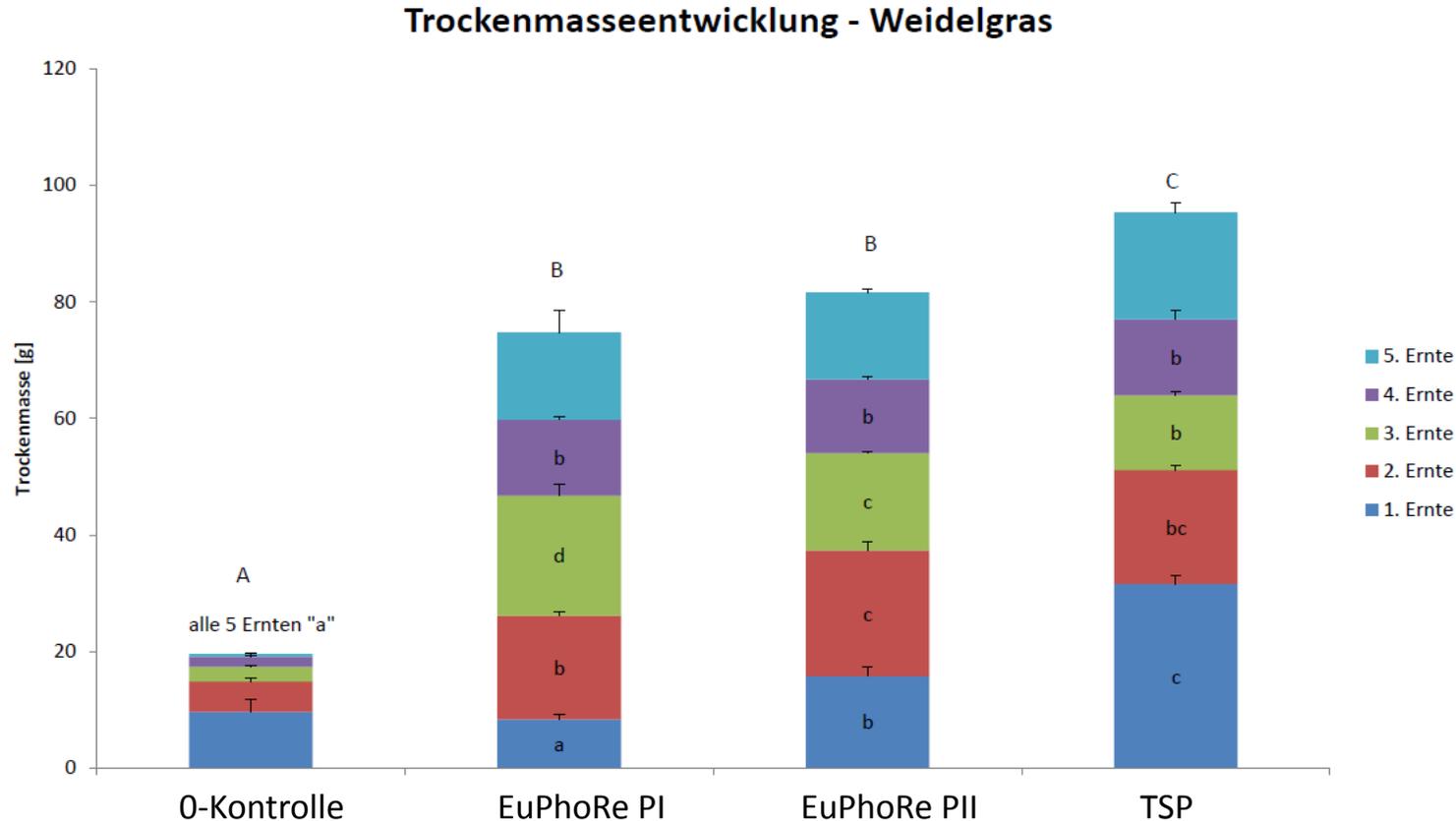
Weidelgras, jeweils 4 Wiederholungen

Ernte (je nach Pflanzenentwicklung) - ca. alle 4 Wochen
- insgesamt 5 Schnitte



Vor dem 2. Schnitt – ca. 4 Wochen nach der 1. Ernte

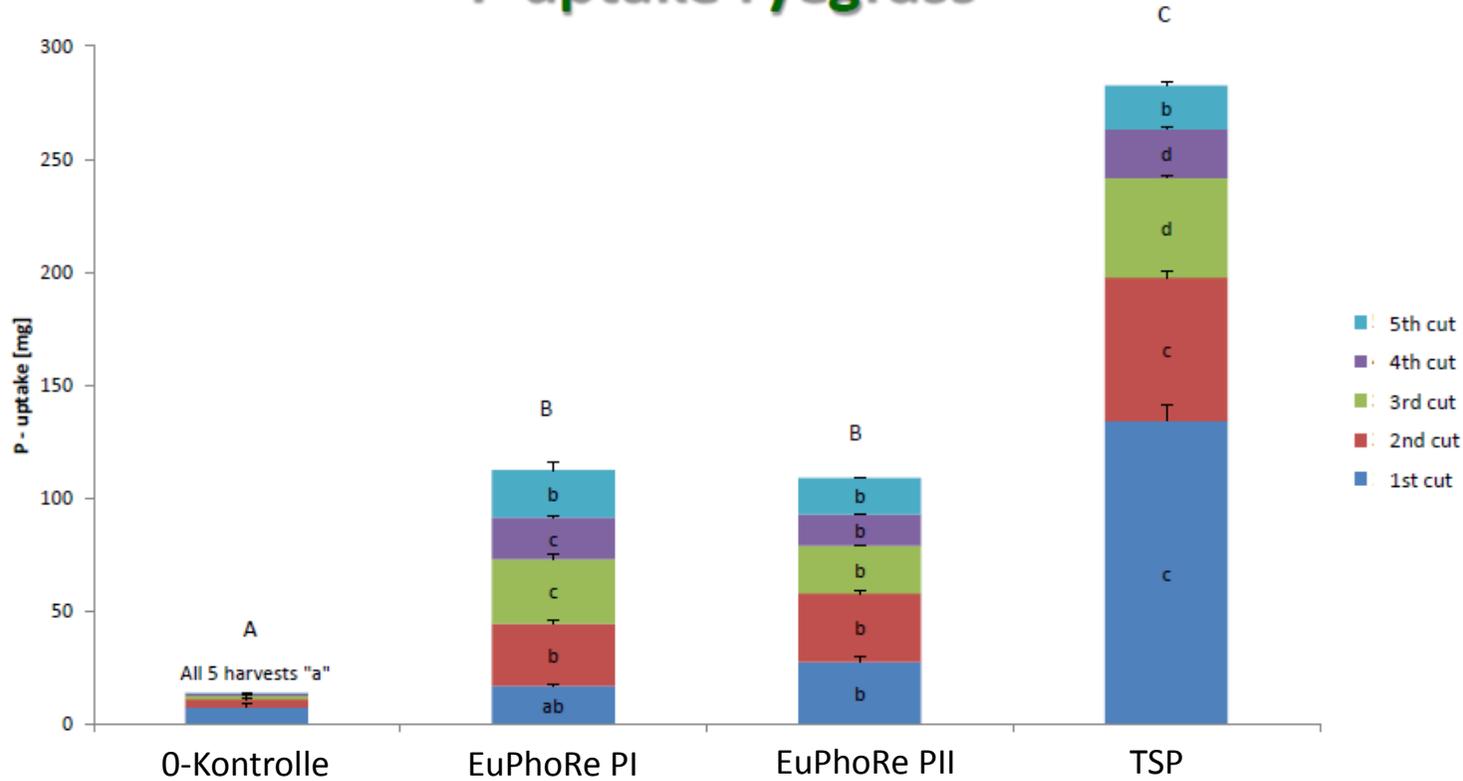
Trockenmasseentwicklung



- EuPhoRe®-Phosphate erreichen 80% Trockenmasseerträge gegenüber TSP
- Die Ergebnisse zeigen eine ausreichende Nutzungseffizienz

P-Aufnahme

P uptake ryegrass



Columns followed by the same letter are statistically not significant ($p > 0,05$, Duncan Test).

Lower case letters correspond to the respective harvest, upper case letters refer to the sum of all harvests; error bars show the standard error of the mean

Vielen Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Ansprechpartner

Frank Zepke

Email: frank.zepke@euphore.de

Phone: +49 (0) 2504 98592-81

Mobile: +49 (0) 151 15 27 72 93

Siegfried Klose

Email: siegfried.klose@euphore.de

Phone: +49 (0) 2632 945972

Mobile: +49 (0) 171 52 80 108