






MARKTPOTENZIAL VON MINERALISCHEN RECYCLINGDÜNGERN

Dr. Andy Spörri, Isolde Erny, Ernst Basler + Partner AG
Ludwig Hermann, Outotec GmbH & Co. KG

BLW-WORKSHOP ZUM PROJEKT «MINERALISCHE RECYCLINGDÜNGER»

Montag, 7. November, 2016, 14.00 – 17.00 Uhr
Campus Liebefeld, Schwarzenburgstrasse 153, 3097 Liebefeld

AUFBAU DER PRÄSENTATION

-  Hintergrund
-  Zielsetzung und Untersuchungsrahmen
-  Vorgehensweise
-  Resultate
-  Fazit und Ausblick

HINTERGRUND



- VVEA, Art.15 Phosphorreiche Abfälle
- Voraussetzungen für Kreislaufschliessung

VVEA, ART.15 PHOSPHORREICHE ABFÄLLE

¹ Aus kommunalem Abwasser, aus Klärschlamm zentraler Abwasserreinigungsanlagen oder aus der Asche aus der thermischen Behandlung von solchem Klärschlamm ist Phosphor zurückzugewinnen und stofflich zu verwerten.

² In Tier- und Knochenmehl enthaltener Phosphor ist stofflich zu verwerten, soweit das Tier- und Knochenmehl nicht als Futtermittel verwendet wird.

³ Soll der phosphorhaltige Rückstand als Dünger verwendet werden, so sind bei der Rückgewinnung des Phosphors Schadstoffe so weit zu entfernen, dass der Dünger die Anforderungen von Anhang 2.6, Ziffer 2.2 der ChemRRV vom 18. Mai 2005 erfüllt.



ZIELSETZUNG UND UNTERSUCHUNGSRAHMEN



- Ziele der Studie
- P-Rückgewinnung, Absatzwege für mineralische P-Recyclingprodukte und Akteure

ZIELE DER STUDIE

HAUPTZIELSETZUNG

- Hauptherausforderungen und Empfehlungen für ein wirtschaftlich machbares P-Recycling

SPEZIFISCHE ZIELE

- Analyse des heutigen Düngemarkts und sich abzeichnende Entwicklungen auf Nachfrageseite
- Beurteilung der Eignung von P-Recyclingprodukten für die unterschiedlichen Absatzsegmente
- Abschätzung allfälliger Mehrkosten eines P-Recyclings im Vergleich zur heutigen Entsorgung
- Identifikation von aus heutiger Marktsicht aussichtsreichen Absatzwegen für P-Recyclingprodukte

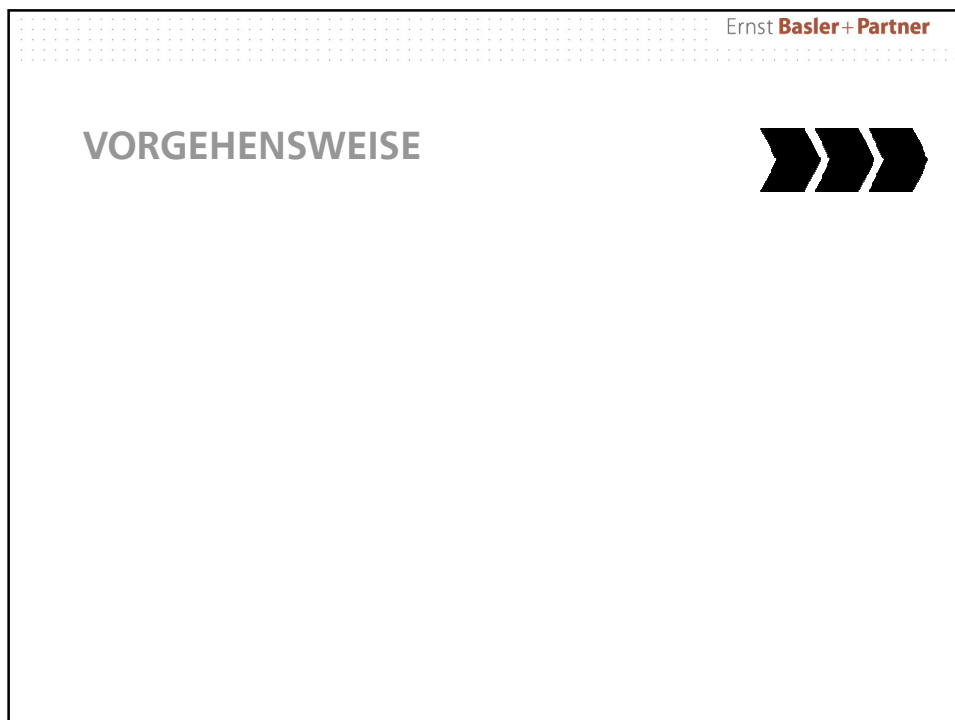
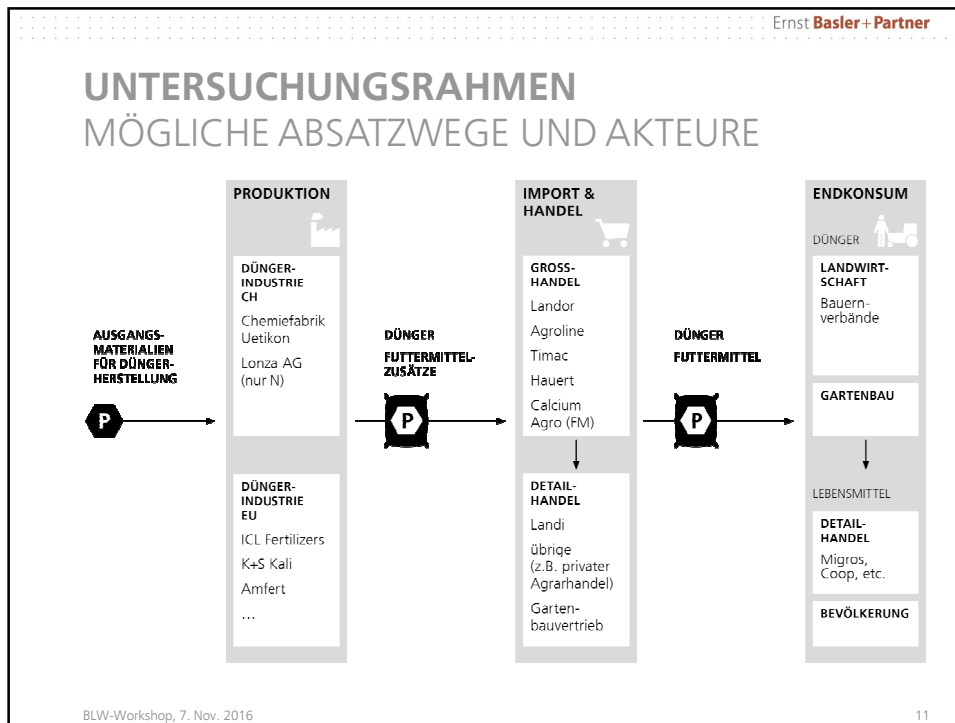


Ernst Basler + Partner

UNTERSUCHUNGSRAHMEN TECHNOLOGIEN UND DEREN PRODUKTE

CLUSTER	TECHNOLOGIEN	REZYKLATE
KRISTALLISATION	Airprex, Ekobalans, NuReSys Crystallactor, NuReSys, Ostara Pearl, Struvia	Struvit
SÄURE-AUFSCHLUSS + KRISTALLISATION	Carbonic Acid Process (Budenheim) Gifhorner Verfahren, Stuttgarter Verfahren	
THERMOCHEM. AUFSCHLUSS AUS KS	Kubota, Mephrec, Pyreg, Susteen	Ca-Si-Mischphosphat. als Biokohle oder Schlacke (v.a. Tricalciumphosphat)
SÄURE AUF-SCHLUSS AUS KS	EcoPhos, LeachPhos, Reco-Phos, TetraPhos, ZAR (Weiterentwicklung von LeachPhos)	Dicalciumphosphat, Ca-Mischphosphat, Ca-Al-Mischphosphat, oder P-Säure
THERMOCHEM. AUFSCHLUSS AUS ASCHE	ASH DEC, RecoPhos (P4)	Calciumnatriumphosphat, P ₄ , oder P-Säure

BLW-Workshop, 7. Nov. 2016 10



PROJEKTBEARBEITUNG

WAS WURDE WIE GEMACHT?

MODUL	WAS	WIE
DÜNGER-MARKT CH	Übersicht über CH-Markt für mineralische P-Produkte	Statistiken und Experteninterviews
MARKT-POTENZIAL	Eigenschaften von P-Recyclingprodukten	Aus BAFU-Projekt
	Angebot-Nachfrage-Matching	Experteninterviews
	Finanzierungsbedarf und –Instrumente	Literatur und eigene Abschätzungen
	Denkbare Absatzwege und Potenziale	Synthese aus vorherigen Schritten
MACHBARKEIT	Haupt Herausforderungen für eine P-Rückgewinnung in CH	Synthese aus vorherigen Schritten
	Empfehlungen zur Unterstützung der P-Rückgewinnung in CH	

13

RESULTATE



- Düngemarkt CH
- P-Recyclingprodukte und ihre Eignung für verschiedene Absatzsegmente
- Finanzierungsbedarf und –Instrumente

Ernst Basler+Partner

P-DÜNGERMARKT CH

EINE GROBE ÜBERSICHT

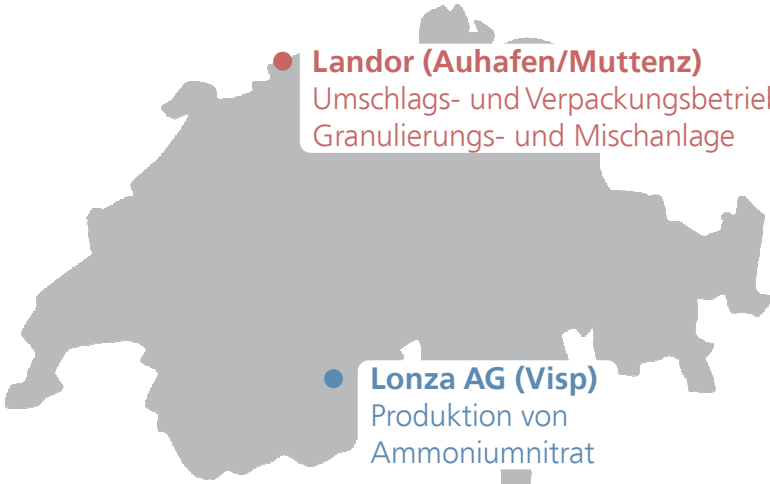


BLW-Workshop, 7. Nov. 2016 15

Ernst Basler+Partner

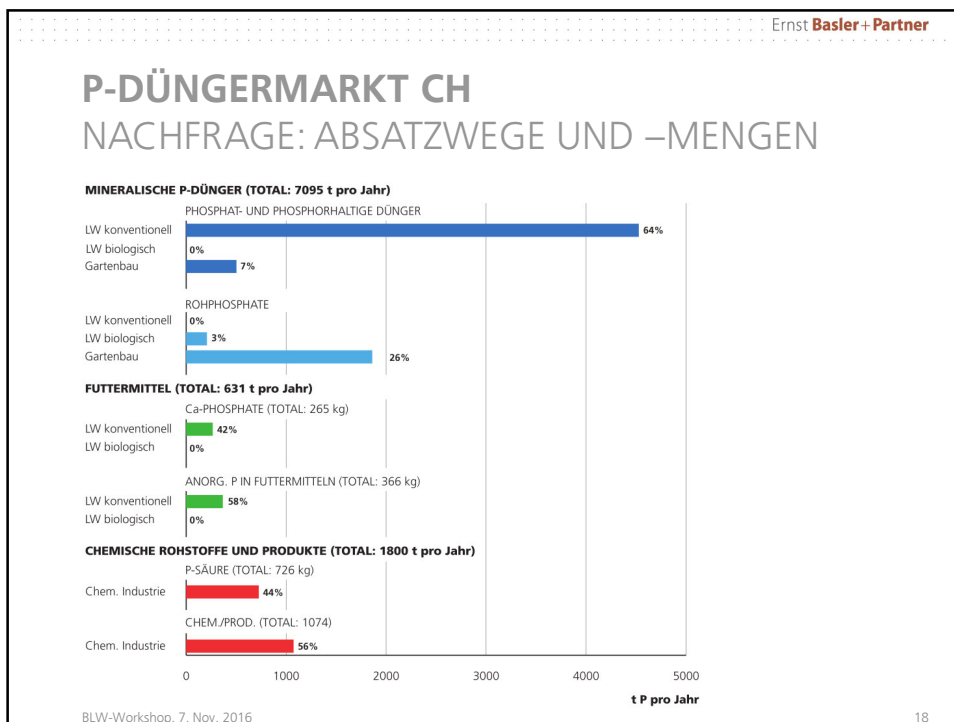
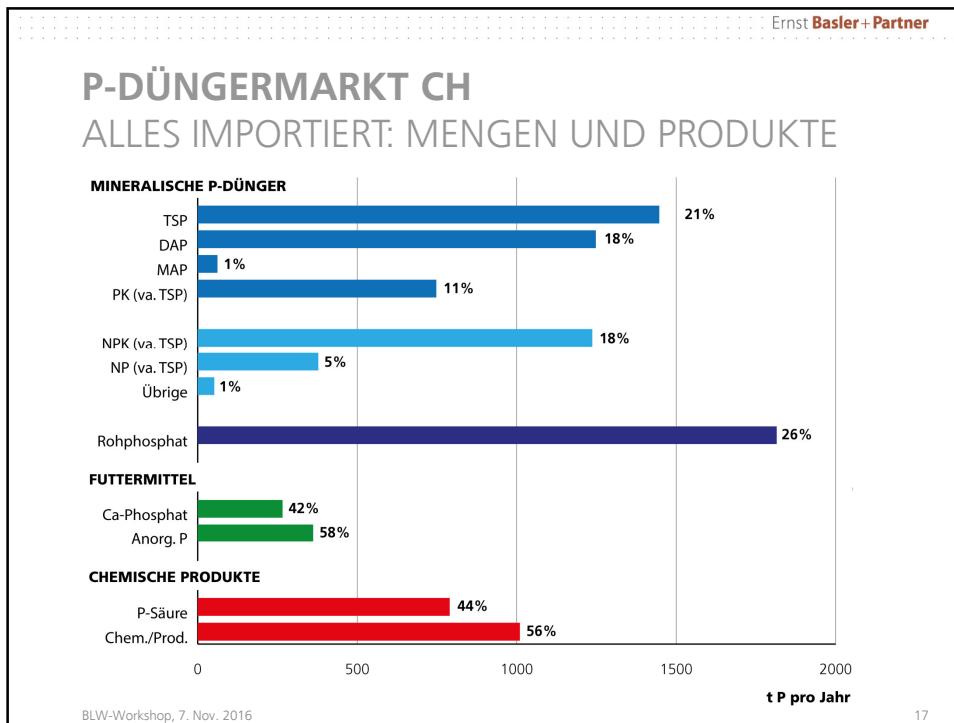
P-DÜNGERMARKT CH

KEINE PRODUKTION INNERHALB CH



- **Landor (Auhafen/Muttenz)**
Umschlags- und Verpackungsbetriebe
Granulierungs- und Misanlage
- **Lonza AG (Visp)**
Produktion von Ammoniumnitrat

BLW-Workshop, 7. Nov. 2016 16



Ernst Basler+Partner

EIGENSCHAFTEN DER P-RECYCLINGPRODUKTE

PRODUKT	NP-GEHALT	TEXTUR	LÖSLICHKEIT		SCHADSTOFFE	
			H ₂ O	CITRAT	ORGAN.	ANORG.
Struvit (MAP), trocken	6-28	Granulat (2-6 mm)	0-2%	> 80%	Sehr gering	Sehr gering
Struvit (MAP), nass	5-21	Kristalle	0-2%	> 80%	Mittel	Gering
Dicalcium-phosphat	0-30(-45)	Pulver	0-2%	> 90%	Sehr gering	Gering
Monocalcium-phosphat	0-38	Granulat	> 70%	> 90%	0	Sehr hoch
Tricalcium-phosphat	0-10(-15)	Schlacke bzw. Pyrolysekoks	0-2%	> 50%	0	Gering
Calciumnatrium-phosphat	0-17	Feinkorn	0-2%	> 80%	0	Gering
Phosphorsäure	0-54	Flüssig	-	-	0	Sehr gering
Weisser Phosphor	0-100	Pulver	-	-	0	Sehr gering

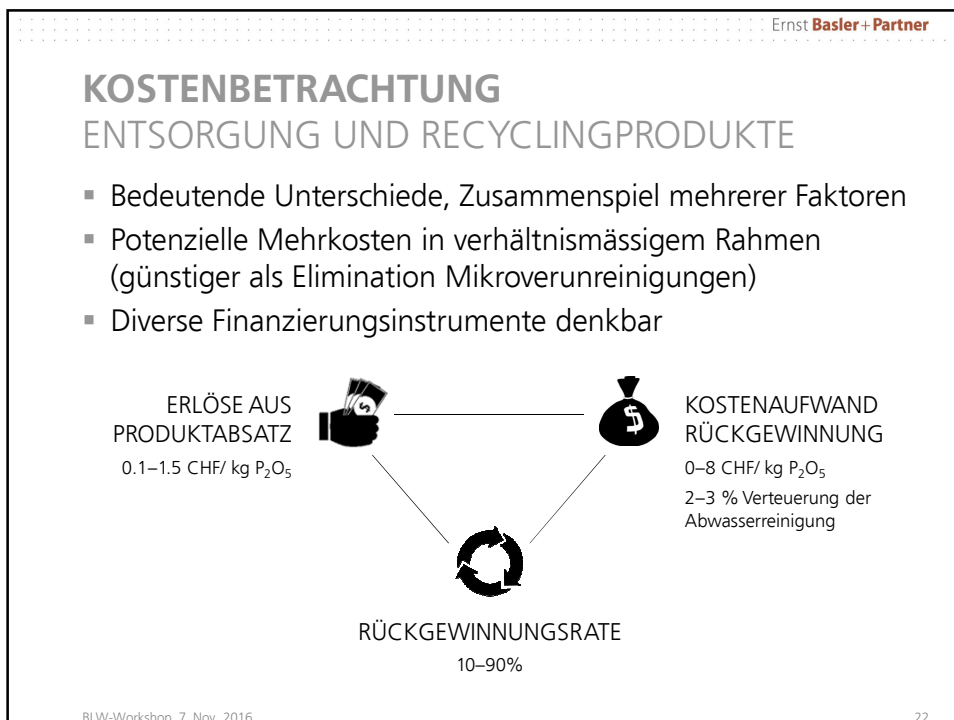
BLW-Workshop, 7. Nov. 2016 19

Ernst Basler+Partner

EIGNUNG FÜR ABSATZWEGE

RECYCLING-PRODUKT	DÜNGER			DÜNGERINDUSTRIE	
	LW KONV	LW BIO	GARTENBAU	CH	EU
Struvit (MAP), trocken	☹️	😊	😊	😊	😊
Struvit (MAP), nass	☹️	☹️	😊	☹️	☹️
Dicalcium-phosphat	☹️	☹️	😊	😊	😊
Monocalcium-phosphat	☹️	☹️	😊	😊	😊
Tricalcium-phosphat	☹️	😊	😊	☹️	😊
Calciumnatrium-phosphat	☹️	😊	😊	😊	😊
Phosphorsäure	☹️	☹️	☹️	☹️	😊
Weisser P	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️ (😊)

BLW-Workshop, 7. Nov. 2016 20



FAZIT UND AUSBLICK



- Hauptherausforderungen für P-Rückgewinnung und entsprechende Empfehlungen für Akteure zur Unterstützung der Umsetzung von VVEA, Art. 15
- Weiterer Handlungsbedarf

HERAUSFORDERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN

FEHLENDE RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

- Anforderungen an den Stand der Technik im entsprechenden Modul der Vollzugshilfe zur VVEA definieren (→ BAFU)
- Anforderungen an die Zulassung von mineralischen Recyclingdüngern in DüV/ChemRRV vorgeben (→ BLW)

WEITERE

- Anspruch Absatzsegmente ↔ Eigenschaften Recyclingprodukte
- Skepsis ggü. «nicht-Asche-basierten» Recyclingprodukten
- Klärung der Probleme mit org. Schadstoffen (Struvit)
- Probleme bei Anwendung und Verarbeitung
- ...

WEITERER ABKLÄRUNGSBEDARF

MACHBARKEIT PRODUKTABSATZ CH

- Detaillierte Untersuchung der Machbarkeit von inländischen Absatzwegen
 - Ausgangsmaterial für Düngerherstellung (Lonza AG)
 - Direktanwendung als Dünger in Bio-Landwirtschaft und Gartenbau

ÖKOEFFIZIENZ VON RÜCKGEWINNUNGSOPTIONEN

- Analyse des Grenznutzens (z.B. CHF/UBP) für grosstechnisch umgesetzte Pilotanlagen (z.B. Kt. ZH, EuPhoRe/ERZO, ARA Bern)
- Ökobilanzierung und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

AUTOREN UND KONTAKT



Isolde Erny

Ernst Basler + Partner
Zollikerstrasse 65
8702 Zollikon
Schweiz
+41 44 395 11 81
isolde.erny@ebp.ch



Dr. Andy Spörri

Ernst Basler + Partner
Zollikerstrasse 65
8702 Zollikon
Schweiz
+41 44 395 12 44
andy.spoerri@ebp.ch



Ludwig Hermann

Outotec GmbH & Co. KG
Ludwig-Erhard-Strasse 21
61440 Oberursel
Deutschland
+49 6171 9693 379
Ludwig.hermann@outotec.com