



**P- und Mehrnährstoffdünger
aus Klärschlammaschen**

- 1. Wer ist ASH DEC?**
- 2. Phosphor – warum Recycling**
- 3. Der Markt – Rohstoff Klärschlammmasche**
- 4. Verfahren und Pilotanlage**
- 5. Dünger**
- 6. Betriebsgesellschaften und Anlagen**

1. Wer ist ASH DEC?

Wer ist ASH DEC?

Management:

L. Hermann CEO, Finanzen
E. Bachleitner COO, Einkauf

6 Mitarbeiter, davon 3 F&E

Shareholders:

60% 5 Gründer
25% Private Equity
15% BEKO HOLDING AG



Technologieunternehmen mit einem marktreifen Verfahren zur Rückgewinnung von Nährstoffen (P) und Herstellung von Düngemitteln aus Klärschlammaschen und nährstoffreichen Verbrennungsrückständen

3 internationale Patente

Entwickeltes Kunden- und Technologienetzwerk

Meilensteine 2001 - 2008

2001

Gründung der Firma auf Basis der patentierten Technologie zur Dekontamination von Aschen durch Teil-Verglasung der Schwermetalle.

2002

Der Business Plan wird von der öst. Innovationsagentur für ein € 430.000 Seed-Finanzierungs-Paket ausgewählt.

2003

Equity Investment von € 2,0 Mio. für ein F&E Programm um Schwermetalle zu abzuscheiden. Dazu wird ein qualifizierter Wissenschaftler vom PSI eingestellt.

2004

Die Strategie für das P-Recycling und die Düngerproduktion wird festgelegt. Erste Tests im technischen Maßstab. Konzeptdesign und Basic Engineering für eine Pilotanlage.

2005

Produktion von PK-Düngemitteln im Technikum. Positive Experten-Gutachten zu Produktqualität und Prozess. Erfolgreiche Topfversuche. Start des EU-FP6-Projekts "SUSAN" mit BAM und FAL.

2006

Erste Produktzulassung für PK Dünger im Mai 2006. Equity Investition von € 2,0 Mio. LOI mit Anlagen-Betreibern in Deutschland, Österreich Schweiz und Russland. Start des KTI-Projekts "PhosKraft" mit ETHZ und VBSA.

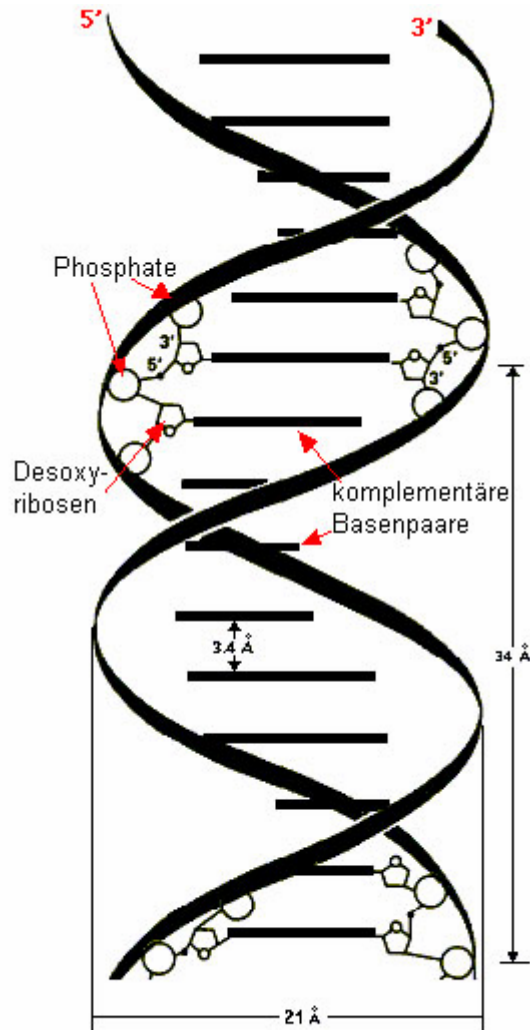
2007

Planung und Bau der Pilotanlage. Entwurf einer Novelle zur Düngerverordnung in D, die den Verkauf und die Ausbringung von PhosKraft® zulässt. Start des Vienna Spots of Excellence "Urban Mining" mit TU-Wien.

2008

Bewilligung zum Betrieb der Pilotanlage am 14.01.2008. Betriebsbeginn für Mai 2008 und erste Dünger-Lieferungen für Juni 2008 geplant. Start Engineering der ersten Industrieanlage (D) durch die verbundene Engineering Gesellschaft TREVIS AG (CH).

2. Phosphor – warum Recycling

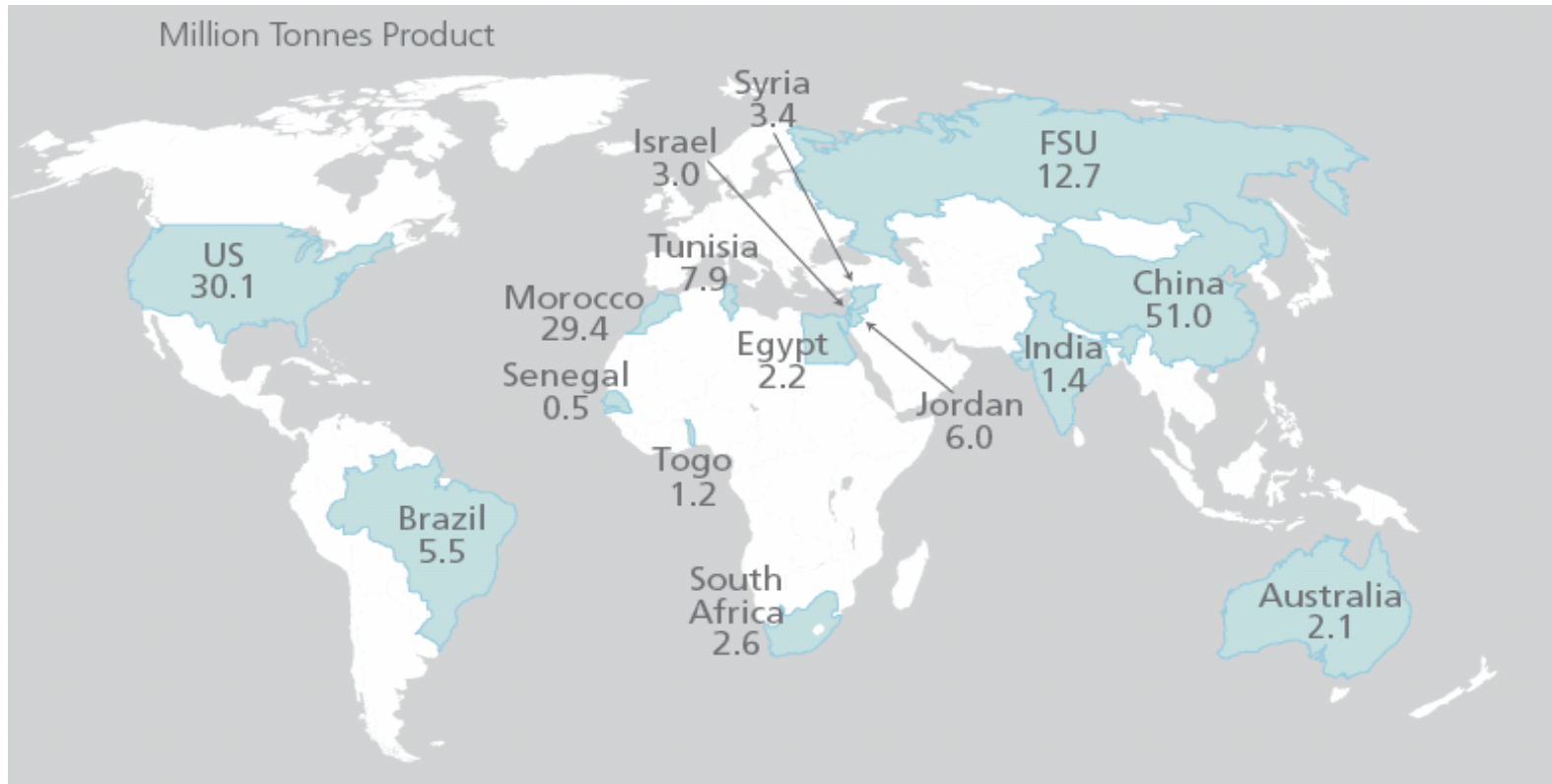


P ist ein notwendiger Bestandteil jeder Zelle in allen lebenden Organismen und kann durch kein anderes Element ersetzt werden.

Phosphor

- ist Teil der DNA und RNA Strukturen
- speichert genetische Informationen
- transportiert Energie in den Zellen
- ist wesentlich für die Photosynthese
- Mangelnde Zufuhr = „Nutrient Mining“

- Statische Reichweite der Reserven rund 100 Jahre
- Preise volatil und seit 2007 stark steigend
- Geringe Ressourcen in Europa
- Vorkommen häufig in politisch instabilen Gebieten
- 45% der Ressourcen unter staatlicher Kontrolle



Globaler Düngemittelverbrauch

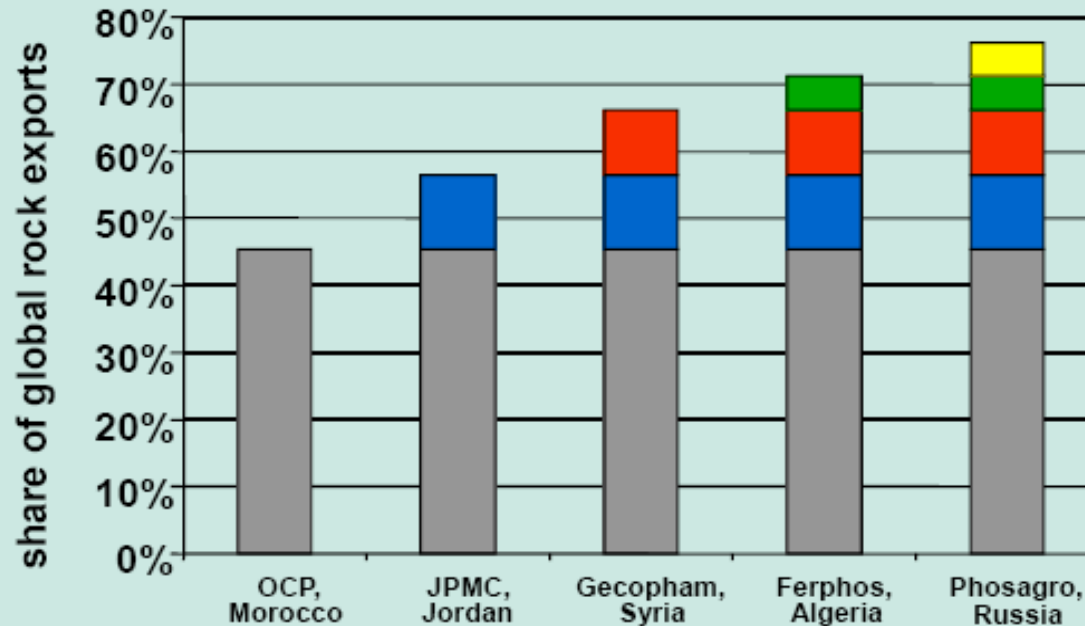
	2006	Änderung	2007	Änderung
Millionen t Nährstoffe				
N	96,9	+4,7%	100,0	+3,2%
P2O5	38,6	+4,5%	40,0	+3,8%
K2O	26,5	+2,1%	28,7	+8,1%
Gesamt	162,0	+4,2%	168,7	+4,1%

Quelle: IFA

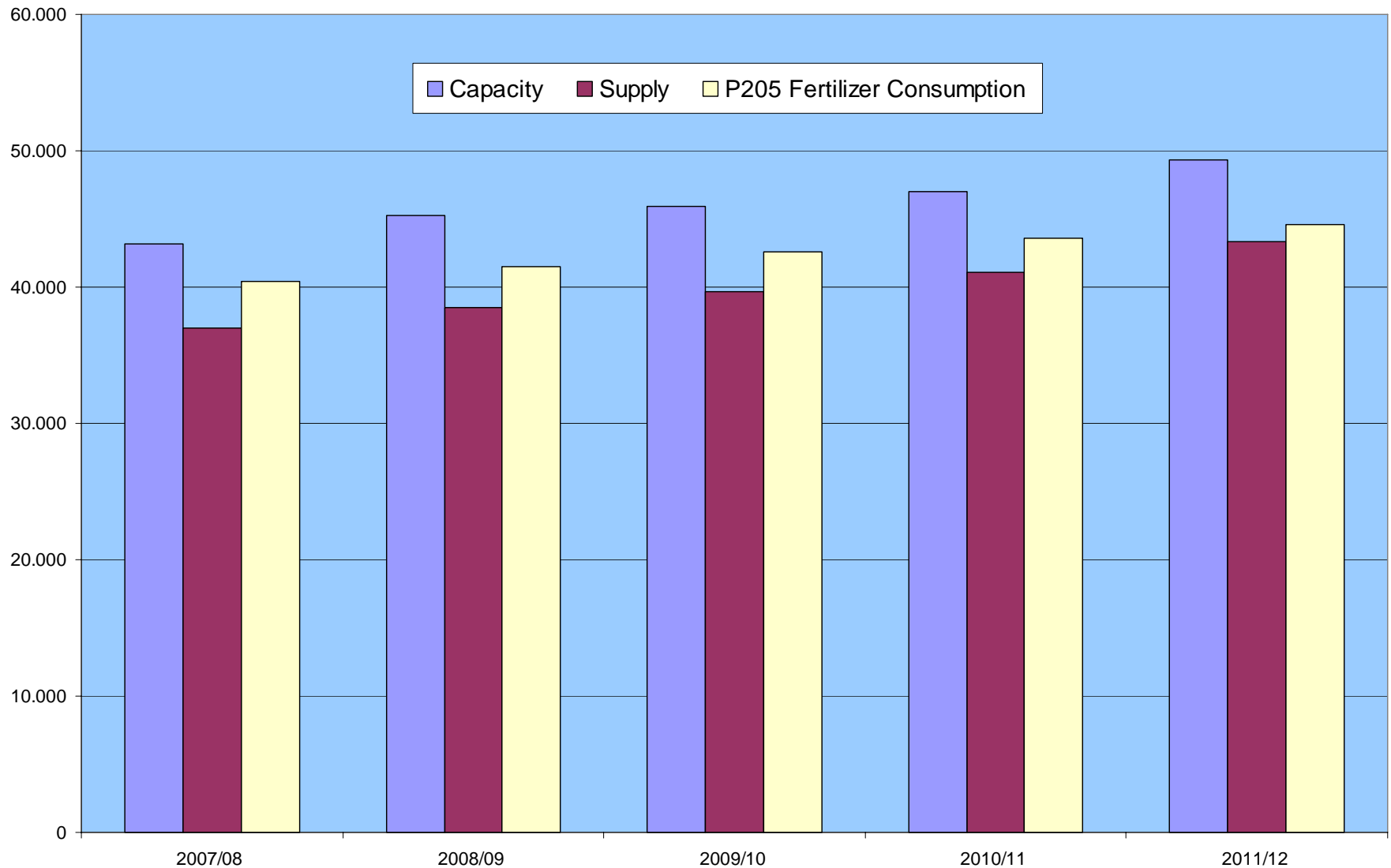
Wenige Rohphosphatexporteure

Top five rock exporters = 76% of global trade

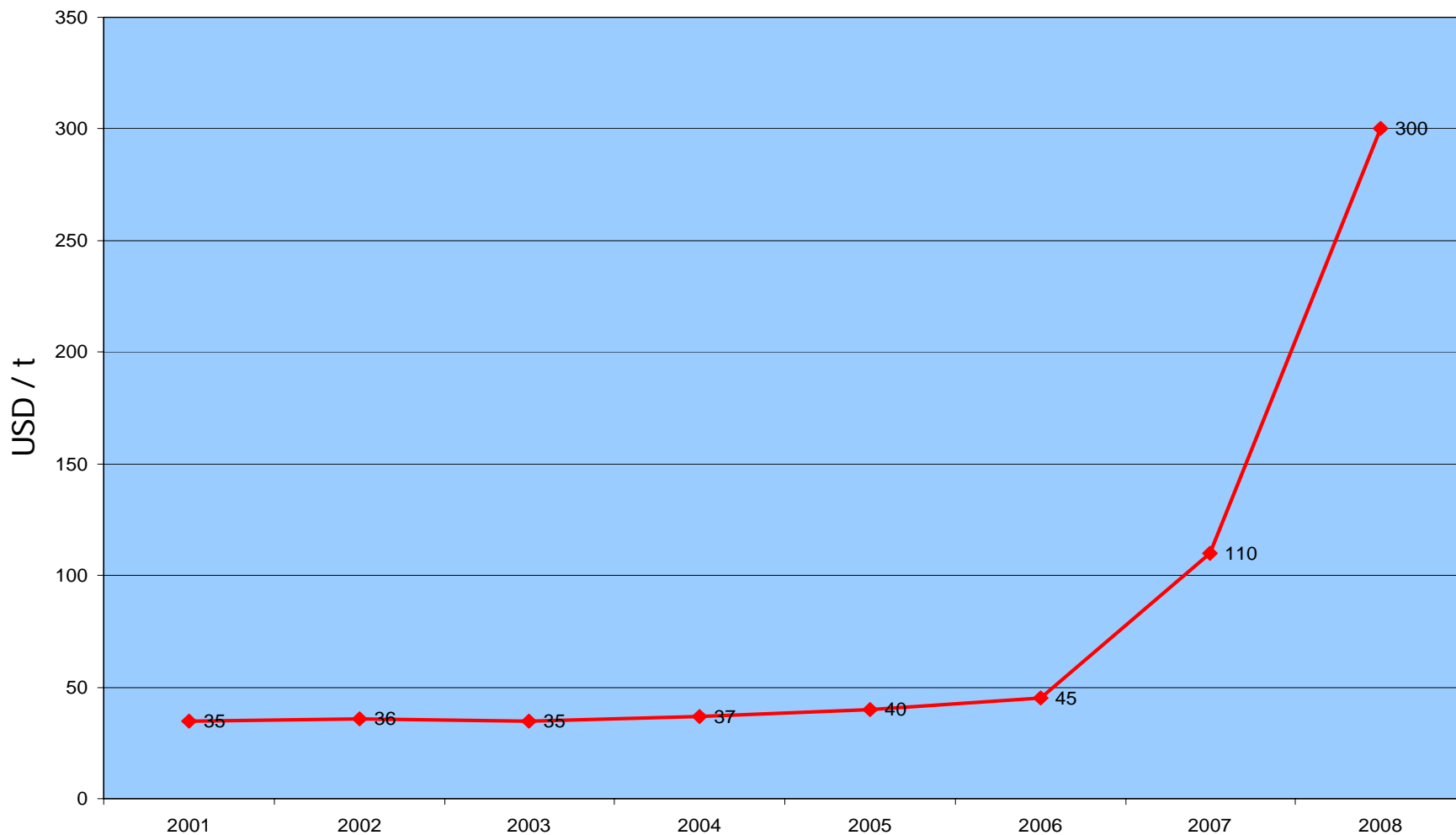
–There is a high concentration in the phosphate rock / phosphoric acid/ammonium phosphates, particularly in the export markets.



P2O5 Lieferengpass bis 2012

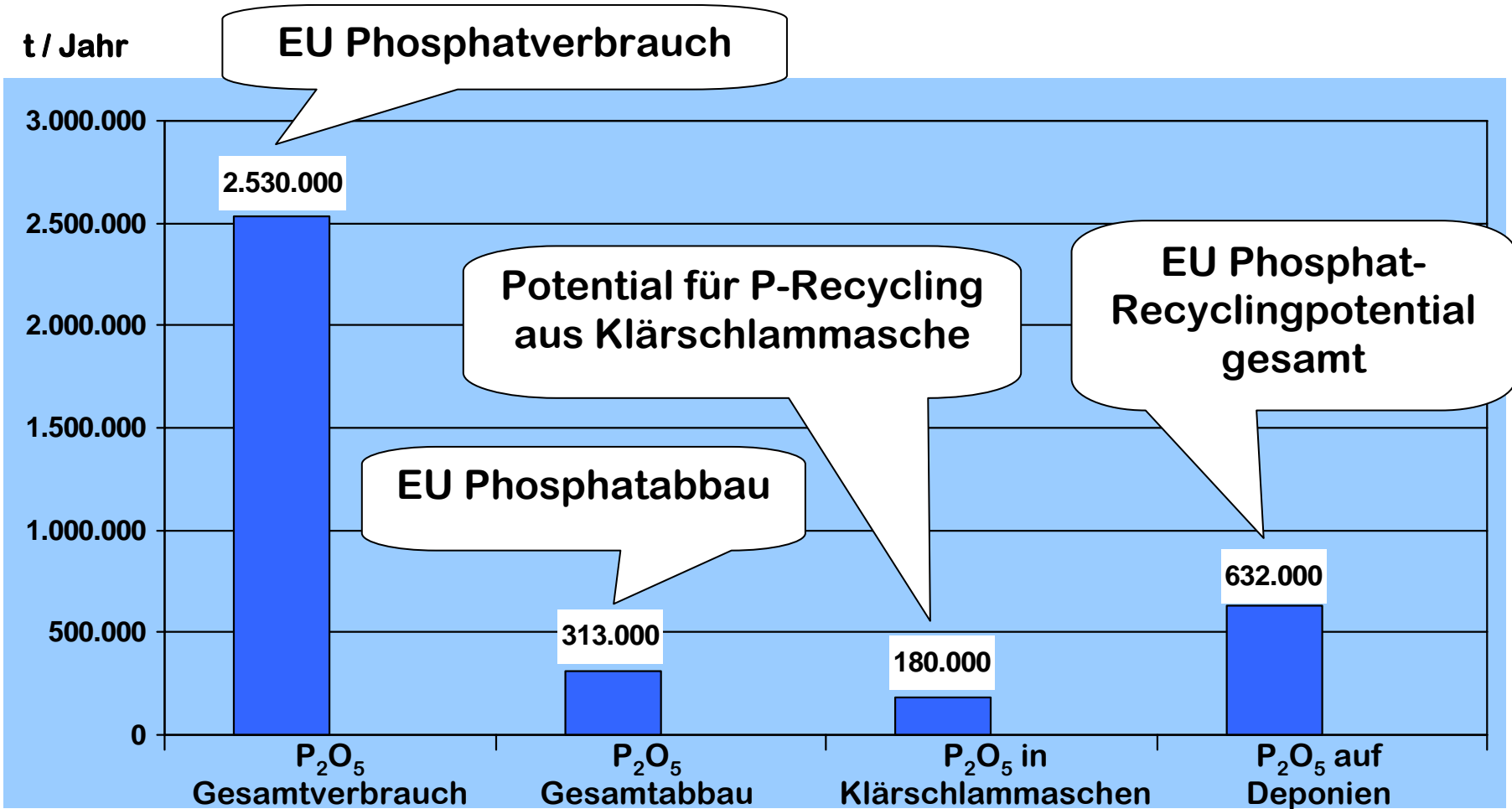


Rohphosphatpreise Marokko



Quelle: Phosphates 2008 Conference, Paris, Feb. 19-20/2008

P₂O₅ Verbrauch und Abbau in der EU



**Jahr 2006: EU P₂O₅ Verbrauch = 2.530 Mio. t
EU P₂O₅ Abbau = 313.000 t**

3. Der Markt – Rohstoff Klärschlammmasche

Eine Kläranlage nach dem Stand der Technik erzeugt rund 30 kg Schlamm mit rund 0,9 kg Phosphor (P) pro Einwohner und Jahr.

Klärschlamm ist die erste Senke für alle organischen und anorganischen Stoffe, die aus dem Abwasser entfernt werden.

Klärschlamm Trockensubstanz enthält

- **Zu nahezu 90% Primär-, Sekundär- und Spurennährstoffe**
- **Mikro-Organismen wie Bakterien, Viren und Parasiten**
- **Chemikalien und Schwermetalle**

und ist der bedeutendste P-Verlustpfad im Nährstoffkreislauf

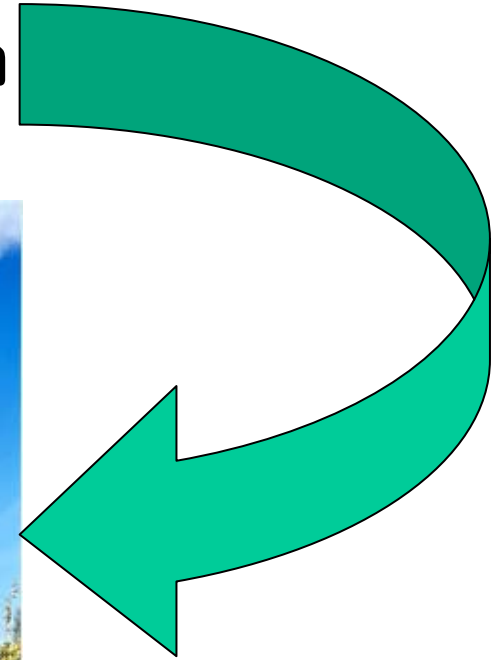
- **66% P-Verlust im Klärschlamm**
- **22% P-Verlust in Bio- und Grünabfällen**
- **11% P-Verlust in Schlachtabfällen**

Quelle: FAL Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft

Phosphatabbau aus "Urbanen Minen"

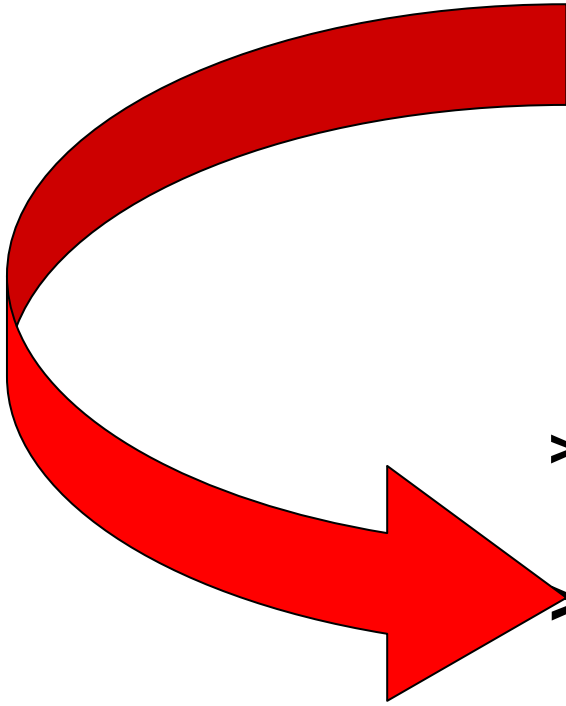


10 M t Klärschlamm
3 M t Tiermehl



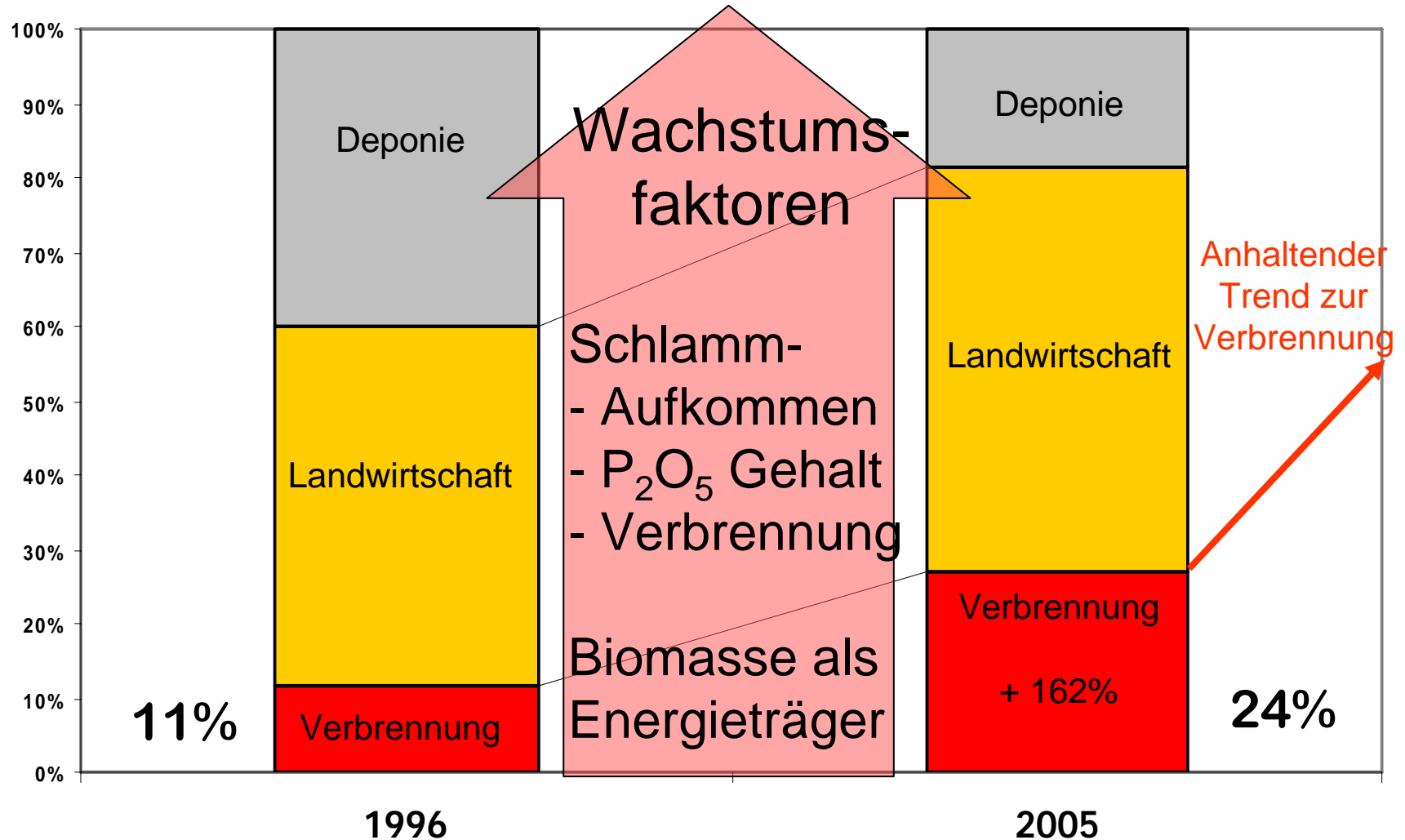
SNB Verbrennungsanlage Moerdijk
Partner im EU-FP6-Projekt SUSAN
LOI über eine P-Recyclinganlage

EU
(t Trockensubstanz)



> 989.000 t P_2O_5 können aus Klärschlamm und Tiermehl gewonnen werden
> 632.000 t P_2O_5 sind unwiederbringlich auf Deponien und in Baustoffen verloren

Starke Zunahme der Mono-Klärschlammverbrennung in Europa



Klärschlammmasche ist der Rohstoff für das patentierte ASH DEC Verfahren, das unerwünschte Schwermetalle entfernt und Nährstoffe pflanzenverfügbar macht.

Klärschlammmasche



Klärschlammmasche von Fernwärme Wien

- ➔ sowie Aschen von Tier- und Knochenmehl und Tierfett enthalten, neben Kalzium, Magnesium, Silizium und Spurennährstoffen, meist 15-30% Phosphatverbindungen (als P_2O_5).
- ➔ Die Nährstoffe sind jedoch mit Schwermetallen belastet, teilweise in toxischen Konzentrationen.
- ➔ Die Phosphatverbindungen in der Asche sind nur begrenzt für Pflanzen verfügbar.

Unbehandelte Asche ist kein Dünger!

4. Das ASH DEC Verfahren

Verfahrensbeschreibung

1.

Asche wird mit harmlosen, chloridhaltigen Additiven in einem Intensivmischer homogenisiert und pelletiert. Die Additive werden so dosiert, dass die Phosphate in lösliche Verbindungen geführt und die Bestimmungen der Düngemittelverordnungen sicher erfüllt werden.

2.

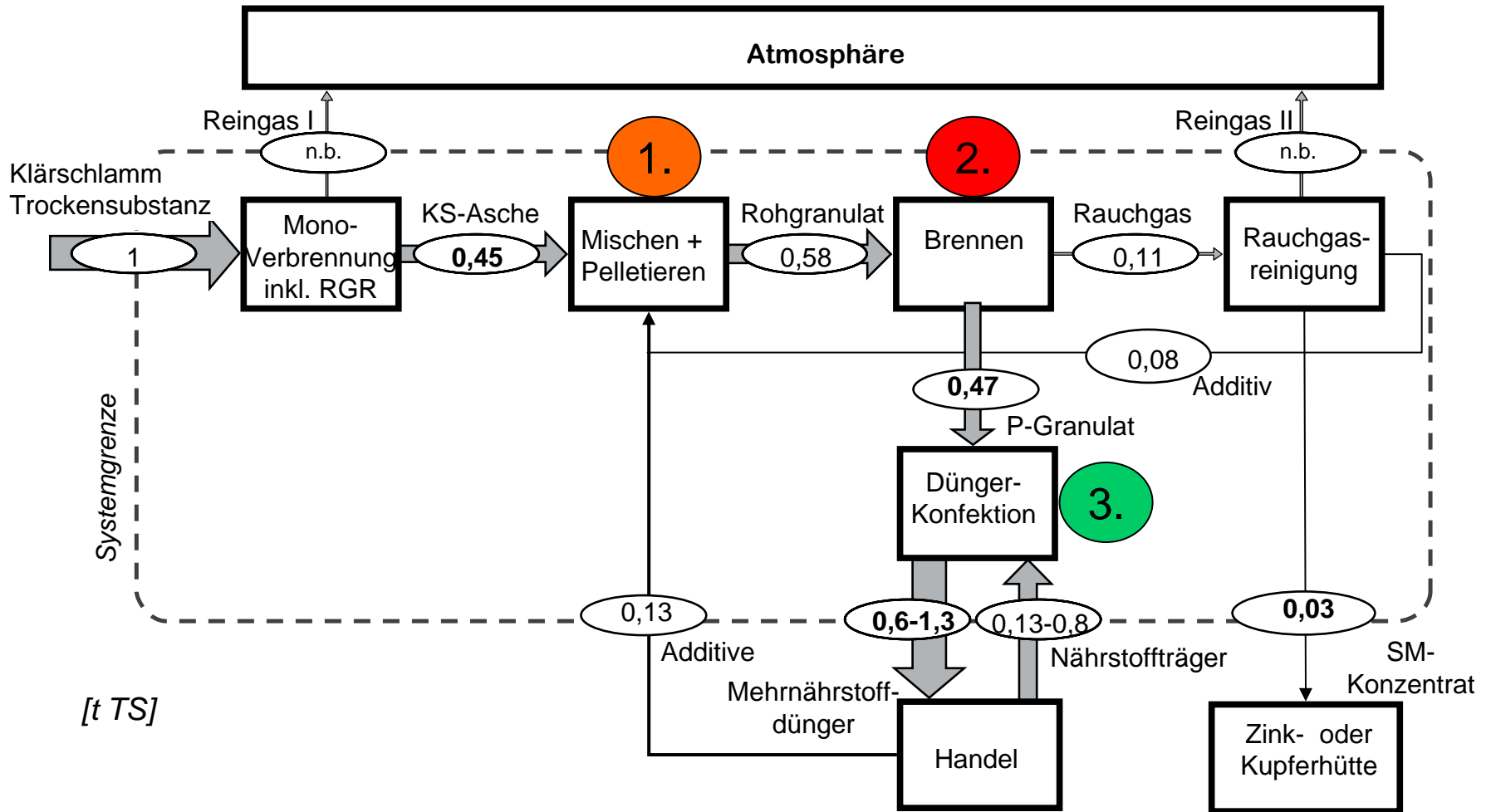
Die Pellets werden in einen Thermoreaktor aufgegeben und bis zu 30 Minuten einer Temperatur von rund 1.000°C ausgesetzt. Bei dieser Temperatur reagieren bis zu 99% der Schwermetalle, insbesondere die kritischen Stoffe Quecksilber, Cadmium, Blei, Zink und Kupfer, mit den Additiven und verdampfen.

97% der eingesetzten Asche wird als P-reiches Granulat ausgetragen. 3% der Asche wird in einem mehrstufigem Rauchgasreinigungssystem zurückgehalten und als verwertbares Metallkonzentrat ausgeschieden.

3.

Um ein Düngemittel zu produzieren, das auf die regionalen Bedürfnisse des Marktes, des Bodens und der Kulturpflanzen abgestimmt ist, wird das P-Granulat mit zusätzlichen Phosphaten und anderen Nährstoffen wie Stickstoff, Kalium, Magnesium und Schwefel angereichert.

Prozess-Flussdiagramm



Die prozessgesteuerte Pilotanlage ist für die Behandlung von rund 2.000t Klärschlammmasche und die Erzeugung von bis zu 4.000t Dünger jährlich ausgelegt.

Sie besteht im Wesentlichen aus

- Silos
- Dosierstation
- Paddelmischer
- Pelletpresse
- Drehrohrofen (Kurztrommelofen)
- 3-stufige Abgasreinigung (Sprühkühler, Schlauchfilter, Wäscher)
- Chlor-Recyclinganlage zur Wiedergewinnung von Additiven
- Messeinrichtungen zur Qualitätssicherung

Die Anlage benötigt eine Grundfläche von 360m² bei einer Bauhöhe bis zu 11m, wobei die Anlage mit Rücksicht auf die baulichen Voraussetzungen größer und niedriger baut, als eine industrielle Anlage ohne bauliche Beschränkungen.

Der Probetrieb beginnt im Mai 2008. Ab Juni 2008 ist die regelmäßige Lieferung von Dünger für den Verkauf geplant.



Kurztrommelofen, bis 500 kg/Stunde



Pellets am Ofenausstrag



Abgasreinigung, Filter und Wäscher



Quenche (Sprühkühler)



NPK Mehrnährstoffdünger

Die Versuchsanlage bestätigt die Ergebnisse der Vorversuche im Labor- und Technikumsmaßstab. Sie wird im 2. Halbjahr 2007 aufgerüstet und im Mai 2008 den industriellen Betrieb aufnehmen.

- **KTI Projekt PhosKraft® mit der ETH Zürich und dem VBSA - Verband der Betriebsleiter und Betreiber Schweizerischer Abfallbehandlungsanlagen**
- **Projektziele:**
 - **Analyse und Versuchsläufe mit Aschen aus Schweizerischen Klärschlammverbrennungsanlagen;**
 - **Optimierung des Düngemittels zur Erfüllung der Bedürfnisse der Schweizerischen Landwirtschaft.**
- **Ziel des Bundesamts für Umwelt (BAFU):**
 - **100% Importsubstitution von Rohphosphat durch konsequentes P-Recycling.**
- **Das Projekt wird maßgeblich durch das Bundesamt für Berufsbildung und Technologie (BBT) mitfinanziert.**

Forschung in der EU

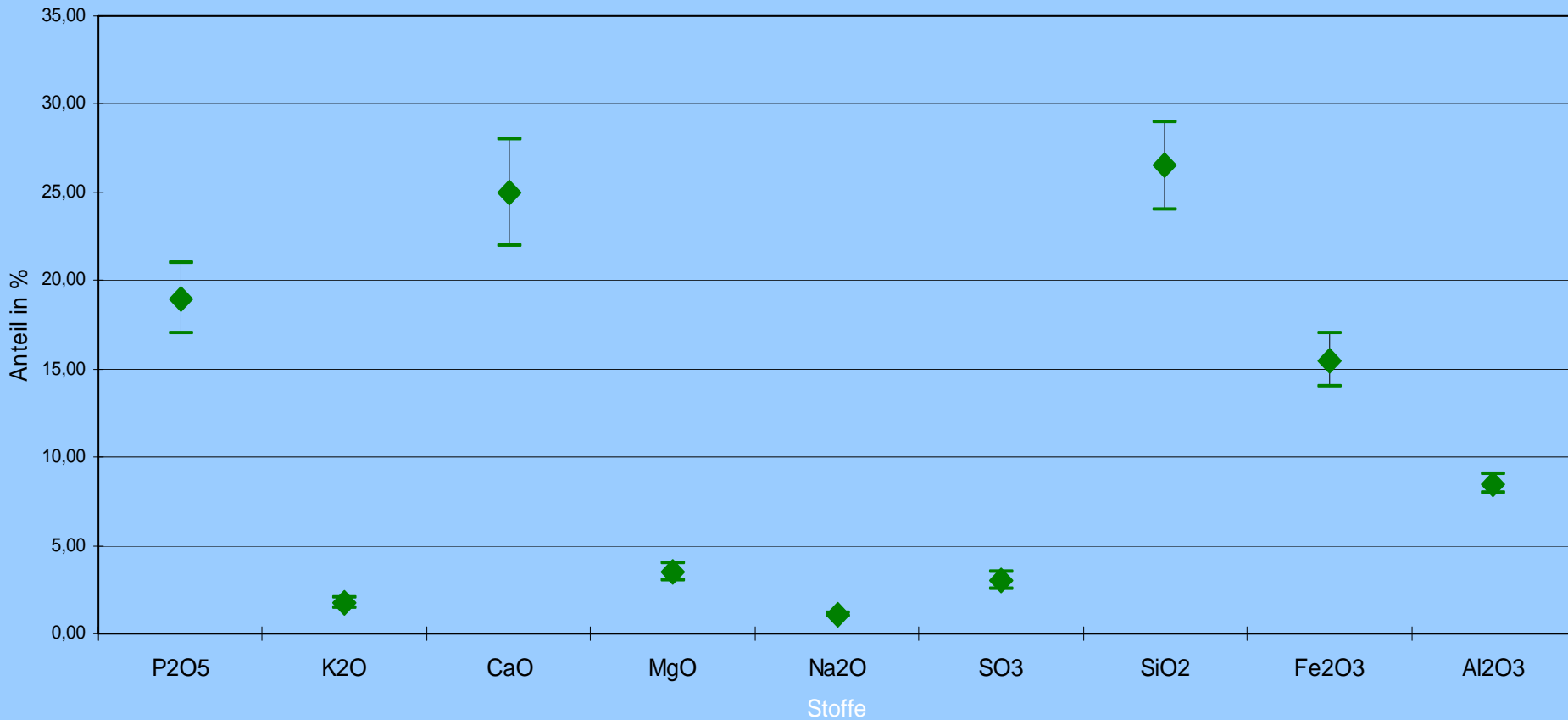
-  **SUSAN** EU-Projekt SUSAN mit Bundesanstalt für Materialforschung BAM, Berlin), Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL, Braunschweig), TU Wien, BAMAG, Kemira GrowHow und SNB BV.
- **Projektziele:**
 - Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Strategie zur Rückgewinnung von Nährstoffen aus dem Klärschlamm;
 - Optimierung des Düngemittels zur Erfüllung der Bedürfnisse der Europäischen Landwirtschaft;
 - Entwicklung des thermochemischen Verfahrens zur industriellen Reife.
- **Das Projekt wird maßgeblich durch das 6. Rahmenprogramm für Forschung und Entwicklung der EU mitfinanziert.**



- Das Projekt “Urban Mining” im Programm Vienna Spots of Excellence in Kooperation mit der Technischen Universität Wien hat die Rückgewinnung von Rohstoffen aus den Verbrennungsrückständen der Stadt Wien zum Ziel und soll mittelfristig zu einer nachsorge- und deponiefreien thermischen Verwertung aller Haus- und Gewerbeabfälle führen. Das Projekt wird maßgeblich vom Zentrum für Innovation und Technologie (ZIT) der Stadt Wien mitfinanziert.
- ISTC ist eine zwischenstaatliche Organisation der Europäischen Union, Japan, Russland und den USA. Sie koordiniert die Bemühungen von Regierungen und Organisationen, um den Wissenschaftlern des militärischen Sektors Russlands die Chance zu bieten, ihre Talente und Fähigkeiten auf Gebiete der friedlichen und marktwirtschaftlich orientierten wissenschaftlichen Forschung und Innovation zu lenken. ASH DEC ist seit Februar 2008 akkreditiert und hat damit direkten Zugang zu hervorragenden Wissenschaftlern und einigen der bestausgestatteten Forschungs- und Laboreinrichtungen der Welt.

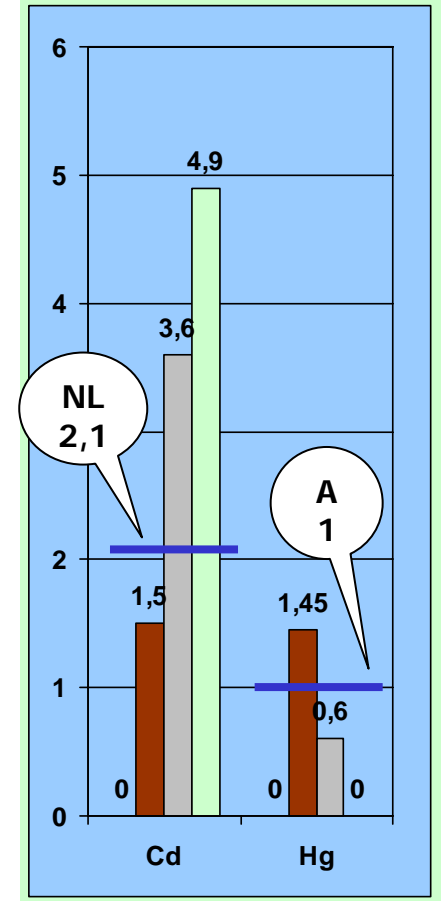
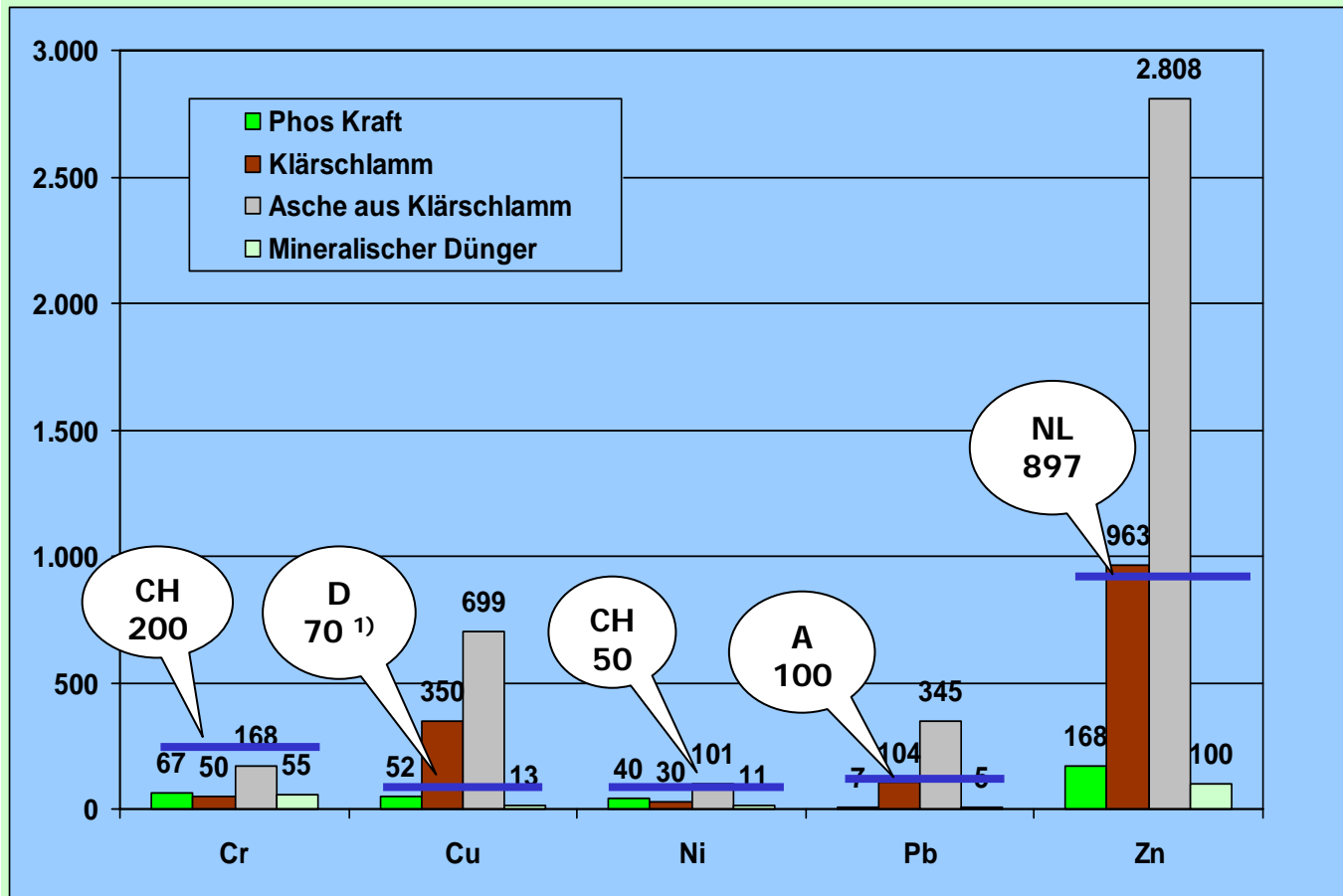
5. Der Dünger – PhosKraft®

Stoffgehalte im P-Rohstoff nach der Behandlung



Das Produkt ist aus Klärschlammmaschen der Fernwärme Wien auf Basis der jährlichen Aschen-Durchschnittsgehalte und den Ergebnissen mehrerer Produktionsserien in der ASH DEC Versuchsanlage mit den erreichten Durchschnittswerten dargestellt.

Vergleich der Ist-Gehalte im PhosKraft® Produkt mit den schärfsten Grenzwerten in den Kernmärkten



mg/kg

mg/kg

1) Im Entwurf zur Novelle Düngemittelverordnung ist der Grenzwert für Kupfer aufgehoben. Schweizer Grenzwerte gelten nur für Recyclingdünger.

PhosKraft® Mehrnährstoffdünger

- Gut pflanzenverfügbare Calcium-Phosphate mit Kalk, Silikaten und Spurennährstoffen steigern den Ernteertrag nachhaltig und fördern die Nährstoff-Verfügbarkeit im Boden.
- Die effektive Abscheidung der Schwermetalle führt zu einem Phosphor-Dünger mit vernachlässigbar geringen Cadmium- und Uran-Gehalten.

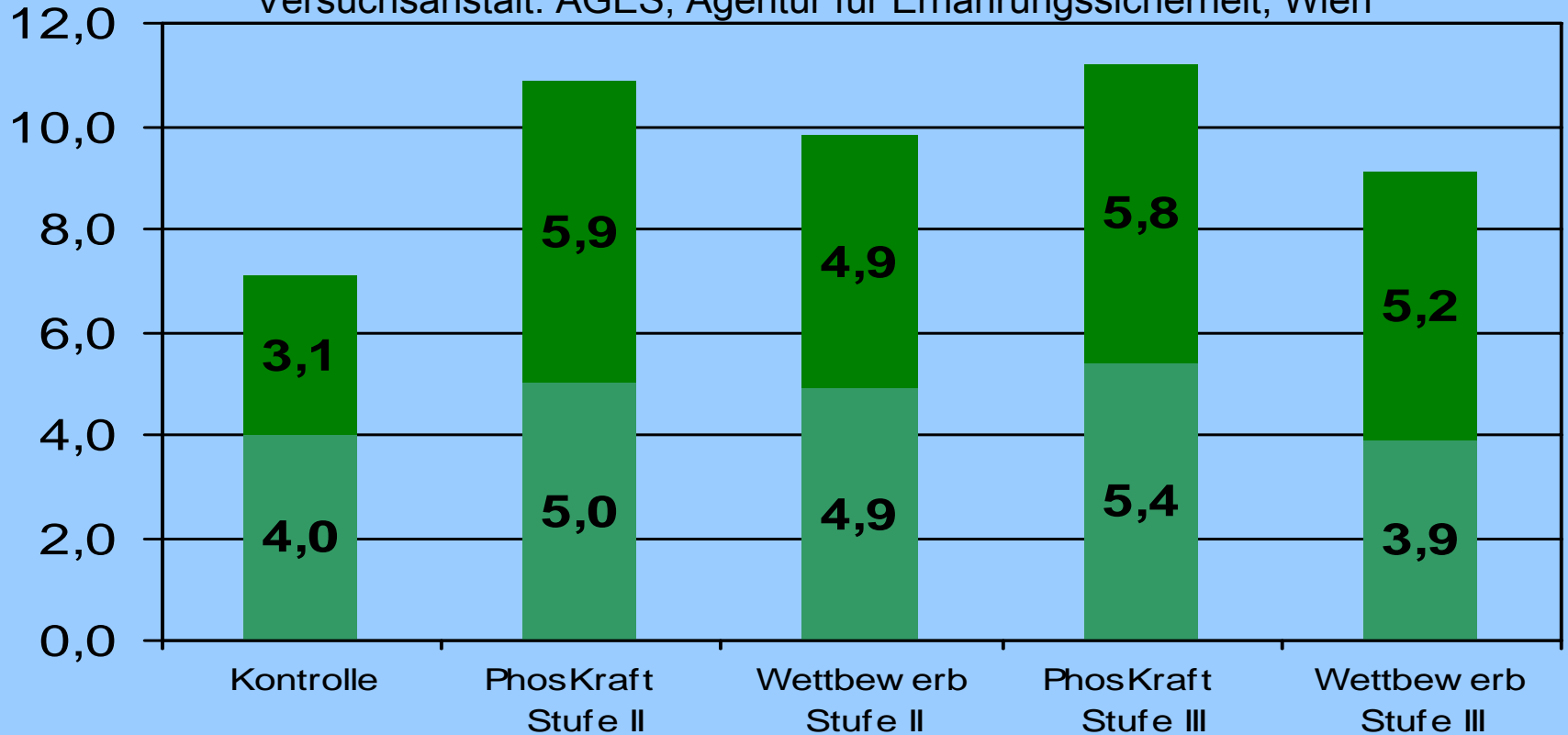


- ASH DEC PhosKraft® Produkte erfüllen sämtliche Anforderungen aller geltenden und vorhersehbar geplanten Düngemittel-Verordnungen.
- PhosKraft® wurde 2006 nach §9 Düngemittelgesetz (Österreich) zugelassen.

Topfversuch PK 12-20 mit Raigras

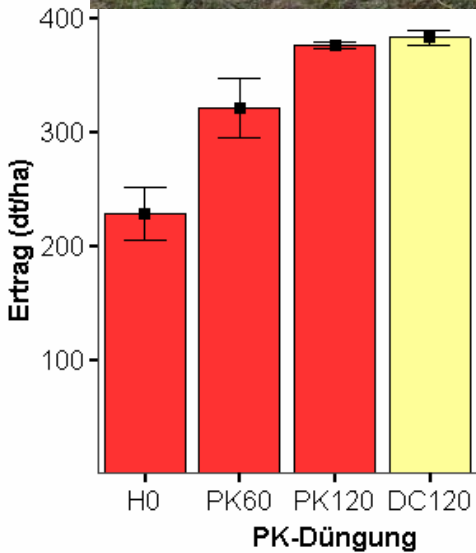
Versuchsanstalt: AGES, Agentur für Ernährungssicherheit, Wien

Mittelwert in g Trockenmasse



■ Schnitt 1 ■ Schnitt 2

Gefäße: Kick-Brauckmann mit 6 kg Zwettler Boden plus 3 kg Sand
 Boden: pH 6,1, Karbonatgehalt <1%, CAL-P 22 mg/kg (A), CAL-K 80 mg/kg (B), Mg in CaCl₂ 77 mg/kg (D), Ton 8%
 PhosKraft PK 12-20 + 3 S, Stufe 2 mit 5 g (0,6 g P₂O₅), Stufe 3 mit 7,5 g (0,9 g P₂O₅)
 1 Wettbewerbsprodukt PK 12-20, Stufen wie oben; alle Gefäße inkl. Kontrolle einheitlich mit Stickstoff gedüngt.
 8 Varianten mit 4 Wiederholungen, 32 Gefäße pro Versuchsboden.



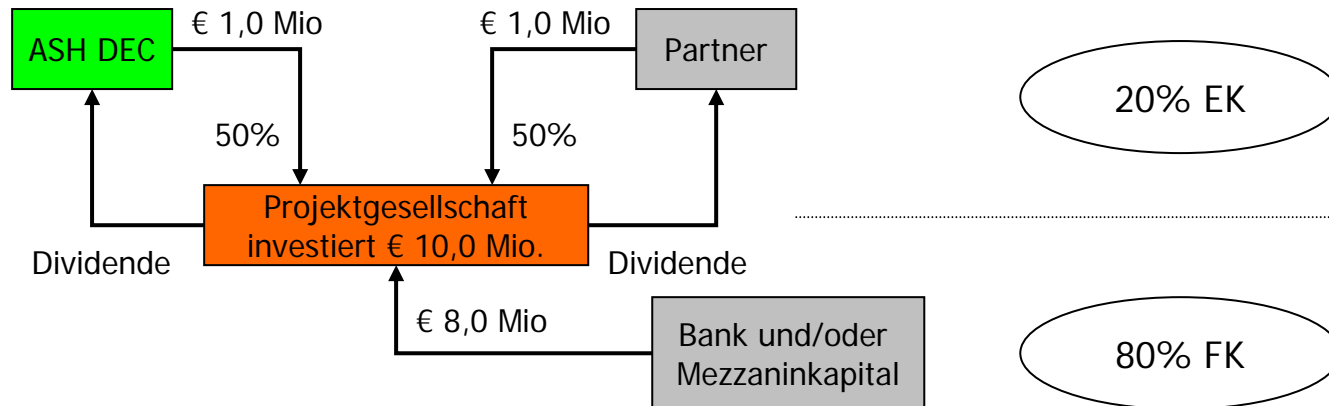
Ernteertrag von Kartoffeln am AGES Versuchsfeld Schönfeld

Feldversuch Kartoffeln: PhosKraft® PK 12-20 und Marktführer bringen gleichen Mehrertrag.

Topfversuche mit Mais und Raps bei der FAL: PhosKraft® P18 gleichwertig mit Superphosphat

6. Betriebsgesellschaften und Anlagen

Mögliches Beteiligungsverhältnis und Investitionen



Die Planung von ASH DEC geht davon aus, dass die Anlagen durch unabhängige Projektgesellschaften errichtet und betrieben werden. Die jeweiligen Standortpartner und interessierte Stakeholder werden eingeladen, sich an diesen Gesellschaften zu beteiligen. Die Höhe der Beteiligung wird individuell, entsprechend der zum Zeitpunkt der Investition vorliegenden Interessenslage festgelegt. Die angebotene Kapitalbeteiligung ist optional und keine Bedingung für einen Vertrag über die Errichtung und den Betrieb der Anlage.

ASH DEC verkauft eine schlüsselfertige Anlage und überträgt der Projektgesellschaft Know-how und Rechte für den Betrieb der Anlage. Die Investitionen trägt die Projektgesellschaft aus Eigen- und Fremdmitteln. Die ersten Projektgesellschaften werden das optimale Verhältnis zwischen Eigen- und Fremdkapital nicht erreichen. Zum Ausgleich wird ein verlorener Zuschuss durch öffentliche Fördermittel angestrebt.

Bedingungen für die Errichtung und den Betrieb einer Anlage ist ein Vertrag über die langfristige Lieferung der Klärschlammasche und die Einhaltung jener Qualitätsparameter, die während der Planung definiert werden. Grundsätzlich gilt, dass kommunale Klärschlämme und Schlämme aus der Nahrungsmittelindustrie, sowie ein möglichst geringer Einsatz von Zuschlagstoffen für die Abgasreinigung die Aschenqualität positiv beeinflusst.

Know-how, Verantwortung und Ausführung

	Projektentwicklung	Konzept	Planung	Engineering	Errichtung	Betrieb	Vertrieb
Know-how	ASH DEC	ASH DEC/ TREVIS	ASH DEC/ TREVIS	TREVIS	TREVIS	Projekt- gesellschaft	Vertriebspartner
Verant- wortung	ASH DEC	ASH DEC	ASH DEC	ASH DEC	ASH DEC	Projekt- gesellschaft	ASH DEC
Ausführung	ASH DEC	TREVIS/ ASH DEC	TREVIS	TREVIS	TREVIS/ Anlagenbau	Projekt- gesellschaft	Vertriebspartner

ASH DEC entwickelt die Projekte gemeinsam mit den präsumtiven Gesellschaftern der Projektgesellschaften. In die Projektentwicklungsphase fallen die Verhandlungen mit den Standortpartnern, die Grundkonzeption des Projekts einschließlich der Kurzbeschreibung der Anlagen, der Vorgespräche mit den Behörden und des Business Plans der Gesellschaft.

Die verbundene Gesellschaft TREVIS INGENIEURE AG (Basel) steigt ab dem Zeitpunkt der Anlagenkonzeption in das Projekt ein und führt Conceptual Design, Planung und Engineering der Anlagen, einschließlich der Pflichtenhefte und der Ausschreibung des Anlagenbaus aus.

Die Projektgesellschaft betreibt die Anlagen. Vorzugsweise werden Synergieeffekte mit der Verbrennungsanlage am Standort durch gemeinsame Nutzung von Infrastruktureinrichtungen und Zusammenlegung von Aufgaben gehoben, z.B. indem von ASH DEC prozessbezogen trainierte Mitarbeiter der Verbrennungsanlage Steuerung, Überwachung und Routinewartung der Anlagen gegen Kostenersatz übernehmen.

Standardanlage im Werksverbund mit einer Verbrennungsanlage, gemeinsame Nutzung der Infrastruktur.

- **Auslegungskapazität:** 4 t/h, 30.000 t/Jahr
- **Flächenbedarf:** 1.000 m² (verbaut)
- **Bauhöhe:** 15 m
- **Investitionskosten^{+) :}** € 10-13 Mio.*)
- **Erlöserwartung pro Jahr:** € 8,5-18,0 Mio.**)
- **Amortisationszeit:** 2,7-3,5 Jahre

⁺⁾ Die Investitionskosten stehen für eine schlüsselfertige Anlage exklusive der Kosten für Bauland, Fundament und Hallenbau. Die obere Bandbreite steht für die Anlage zur Herstellung eines Mehrnährstoffdüngemittels. Die untere Bandbreite steht für eine Anlage zur Erzeugung eines Rohprodukts, das an anderer Stelle zu einem Düngemittel verarbeitet wird.

^{**)} Richtwert je nach Integrationsgrad, Düngersortiment und Marktlage

**Ludwig Hermann
Ernst Bachleitner
Donaufelderstrasse 101/4/5,
A-1210 Wien
Tel.: +43 1 734 46 40
Fax: +43 1 734 46 40 20
E-mail: office@ashdec.com
Url: www.ashdec.com**