



Ökologischer Ackerbau im Spannungsfeld von Nährstoffversorgung, Bodenbearbeitung und Klimaschutz

Teil 3 stark gekürzt

Prof. Dr. Ulrich Köpke



www.iol.uni-bonn.de



Strategien überdenken:

Nicht erneuerbare Ressource P

In etwa 100 Jahren erschöpft

Ausreichende P-Versorgung essential, um Bodenfruchtbarkeit zu erhalten - Nährstoffbedarf der Pflanzen zu decken

P-Überschüsse erhöhen Verlustrisik durch Erosion und Oberflächenabfluss.

Etwa 60% der P-Frachten in Gewässern sind diffusen Ursprunges: Anteil der Landwirtschaft 90%!

Eutrophierung der Gewässer: Exzessives Algenwachstum

Jede Tonne Phosphorsäure hinterläßt 5 Tonnen Phosphogypsum.

Mineralische P-Dünger tragen Uran in die Böden ein.

Optimierung des nachhaltigen Einsatzes von P

Weitgehend geschlossene P-Kreisläufe

P-effiziente Kulturpflanzen

Präzisions-Landwirtschaft



P wird in intensiv viehhaltenden Betrieben verschwendet!

➔ Unbedenkliche Recycling-Produkte / neue P-Dünger

Künftig unverzichtbar: P-Rückführung

Anfall P-haltiger Sekundärrohstoffe aus industriellen Prozessen, Klärschlamm und Schlachtabfällen pro Jahr (Deutschland)

Sekundärrohstoff	Industrieller Prozess	P (%)	P (t a ⁻¹)
Schlacken ¹	Stahlproduktion	≈ 0.22	4,146
Schlämme ¹	Korrosionsschutz in der Metallindustrie	2.1	600
Kalkrückstände ¹	Gelatine Produktion	1.5 (d.w.)	306
Stärkehaltiges Abwasser ¹	Verarbeitung von Kartoffeln	0.05	273
Vinasse ¹	Reinigung des Dicksaftes während der Verarbeitung von Zuckerrüben	0.2	2,684
Klärschlamm (TM) ²		2.4	49,424
Tiermehl ³		3.1	13,093
Fleischknochenmehl ³		6.1	9,477

¹Werner (1997); ²BMU (2007); ³Rosyadi (2003)

Rückgewonnenes P aus Klärschlämmen, Tiermehl und Fleischknochenmehlen würde etwa **13% des gesamten P-Bedarfes in D** (rd.560,000 t P/ Jahr) entsprechen

P-Recycling: Neue Düngemittel

Voraussetzungen:

- ➔ **Obligatorische Mono-Verbrennung von Klärschlämmen und Tiermehl**
- ➔ **Entfernung von Schwermetallen aus Aschen**
- ➔ **Hinreichende Verfügbarkeit von P für Pflanzen!**

n. Haneklaus & Schnug 2010

Thermochemische Behandlung von Klärschlammmaschen

➔ Dekontaminierung von Klärschlammmaschen:

z. B. Bundesamt für Materialprüfung (BAM)

ASH DEC- Verfahren (EU-Projekt SUSAN, Adam et al. 2009)*:

Dabei werden von Cd, Cu, Pb, Zn etwa 95%, von Mo und Sn etwa 50-70% und weniger als 30% des As, Cr, und Ni entfernt.

➔ **Im Endprodukt sind etwa 97% des Gesamt-P citratlöslich.**

Zum Vergleich: In Tiermehl sind 3,1%, in Tiermehl-Asche 7% des Gesamt- P citratlöslich, in unbehandeltem Klärschlamm 1,2% und in Klärschlammmaschen 2.0% (Rosyadi 2003).

* www.jki.bund.de/fileadmin/dam_uploads/_koordinierend/bs_naehrstofftage/phosphor_landwirtschaft/9_Adam.pdf

Resümee IV

Gemischtbetriebe entsprechen **einer von der Gesellschaft gewünschten Problemlösung**, weil tierische Ausscheidungen als hochwertige verlustarm gewonnene, gelagerte und auf die Kulturflächen zurückgeführte Dünger eingesetzt werden

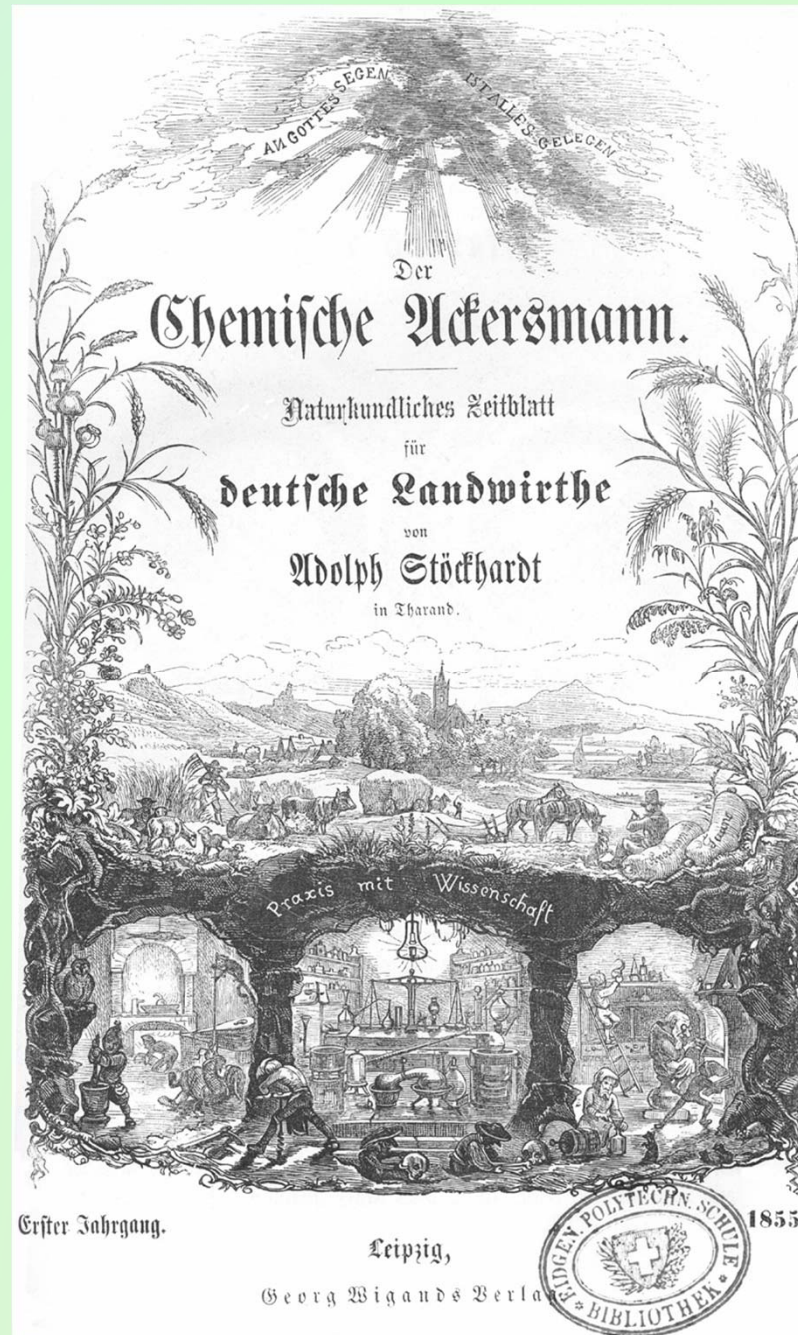
Ökologisch wirtschaftende Betriebe müssen wissenschaftlich basierte **Strategien effizienten Nährstoffmanagements verstärkt umsetzen**

Ökologisch wirtschaftende Betriebe als Module der Kreislaufwirtschaft in engem Verbund mit der Lebensmittel verarbeitenden Industrie/ der ökologischen Lebensmittelwirtschaft **weiter entwickeln**

Ökologisch wirtschaftende Betriebe als Module der Kreislaufwirtschaft werden sich **Rückführungskonzepten** unbedenklicher/ aufbereiteter Abfälle **künftig öffnen**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Parerga & Paralipomena



„Was Sie schon immer über Humus wissen wollten“



Laboratorium

Wagner :

Die Glocke tönt, die fürchterliche,
Durchschauert die beruften Mauern.
Nicht länger kann das Ungewisse
Der ernstesten Erwartung dauern.
Schon hellen sich die Finsternisse;
Schon in der innersten Phiole
Erglüht es wie lebendige Kohle,
Ja wie der herrlichste Karfunkel,
Verstrahlend Blitze durch das Dunkel.
Ein helles weißes Licht erscheint!
O daß ich's diesmal nicht verliere! -
Ach Gott! was rasselt an der Türe?



Erster Jahrgang, Faust II, Zueignung

Leipzig,



Vielen Dank ! Georg Wigands Verlag