

## **Stand und Resümee der technischen Umsetzungen**

Umweltbundesamt

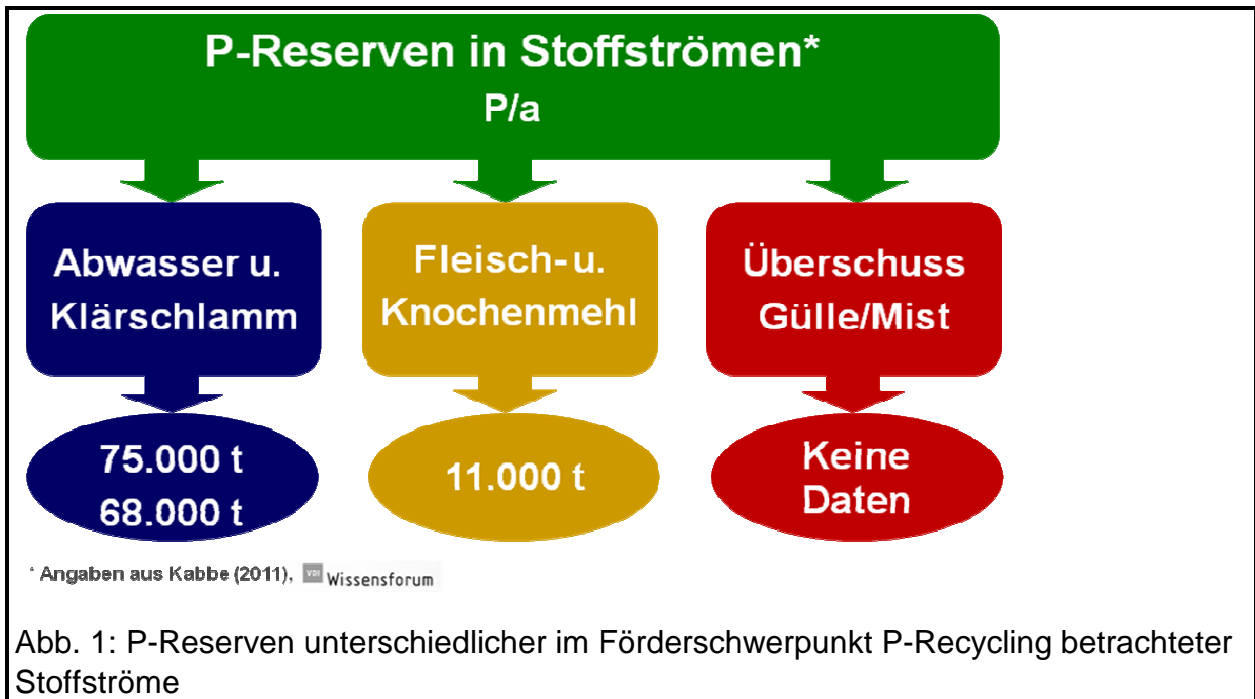
### **1 Umweltinnovationsprogramm (UIP) – Förderinitiative „P-Recycling“**

Im Rahmen des Umweltinnovationsprogramms (UIP) fördert das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) Projekte bzw. großtechnische Anlagen mit Demonstrationscharakter, die zur Vermeidung und Verminderung von Umweltbelastungen beitragen und erstmalig in Deutschland umgesetzt werden sollen. Innovative Verfahren sind mit hohen Investitionskosten verbunden. Indem das BMU finanziell unterstützt, fängt es einen Teil der Risiken auf und trägt zur zügigen Umsetzung der Technologie in die Praxis bei. Voraussetzung ist, dass Forschung und Entwicklung (F&E) erfolgreich abgeschlossen worden sind. Förderfähige Ausgaben erfolgsversprechender Investitionsprojekte werden mit einem Zinszuschuss zu einem Darlehen in Höhe von bis zu 70 % oder einem Investitionszuschuss von bis zu 30 % gefördert. Die großtechnische Umsetzung der Verfahren kann durch die finanzielle Förderung eines im Bundesinteresse stehenden Messprogramms abgerundet werden.

Im UIP werden besondere und aktuelle Entwicklungen in speziellen Förderschwerpunkten berücksichtigt. Aus diesem Grund wurde 2004 die Förderinitiative „Kreislaufwirtschaft für Pflanzennährstoffe – insbesondere Phosphor“ („P-Recycling“) ins Leben gerufen. Diese gemeinsame BMBF/BMU-Initiative soll zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und somit zur Schonung von Ressourcen, beitragen. Sie setzt einen Impuls für die Nutzbarmachung von Pflanzennährstoffen aus diversen (Abfall)Stoffströmen wie beispielsweise Abwasser, Klärschlamm, Klärschlammaschen, Tier- und Knochenmehl, Überschussgülle, Hühnerkot, Stallmist oder Lebensmittelabfällen. Förderwürdig sind alle innovativen Verfahren zur Herstellung von Düngemitteln bzw. Düngemittelkomponenten oder Ersatzstoffen. Während das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) federführend bei den F&E-Projekten ist, werden seitens des BMU mit fachlicher Unterstützung durch das Umweltbundesamt (UBA) die großtechnischen Investitionsprojekte begutachtet.

### **2 Phosphor-Rückgewinnungspotentiale**

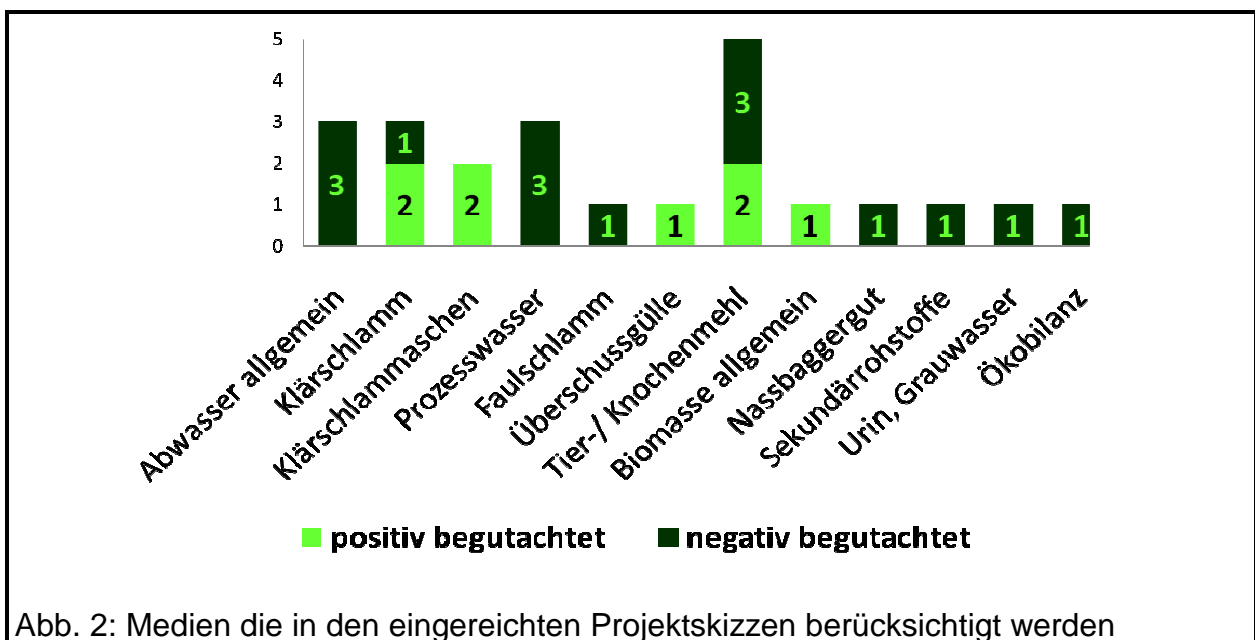
Deutschland ist vollkommen vom Import von Rohphosphaten bzw. den daraus hergestellten Mineraldüngern abhängig. Der gesamte P-Einsatz in Deutschland beträgt nach eigenen Abschätzungen ca. 170.000 t P im Jahr. In den letzten Wirtschaftsjahren lag der Jahresverbrauch mineralischer Phosphatdünger bei ca. 115.000 t Phosphor. Zusätzlich wird ein großer Teil Phosphor durch Wirtschaftsdünger (Gülle, Mist usw.) in den Nährstoffkreislauf zurückgeführt. In den unterschiedlichen Stoffströmen, die in der Förderinitiative „P-Recycling“ betrachtet werden, sind zum Teil beträchtliche Reserven an Phosphor enthalten, von denen große Teile mittels verschiedener Techniken zurückgewonnen werden könnten. Die Abbildung 1 stellt die P-Reserven dar, die in den Stoffströmen enthalten sind.

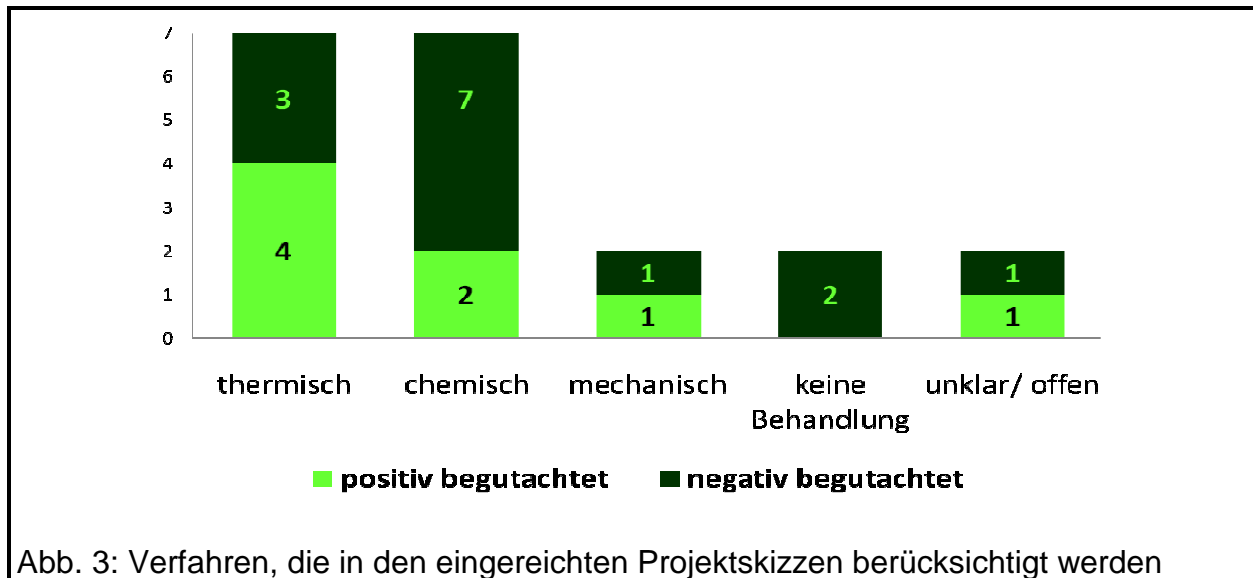


### 3 Investitionsprojekte

#### 3.1 Historie

Im Verlauf der Förderinitiative „P-Recycling“ gingen bisher insgesamt 23 Projektskizzen ein. Davon erwiesen sich nach umfassender Prüfung 15 Projekte als nicht förderfähig; 8 Projekte wurden positiv begutachtet. Welche Medien und Verfahren in den verschiedenen Projektskizzen berücksichtigt worden sind, ist den folgenden Abbildungen 2 und 3 zu entnehmen.





### 3.2 Beispiele technischer Umsetzungen

Im Rahmen der Förderinitiative „P-Recycling“ wurden Projektskizzen mit verschiedensten technischen Umsetzungen eingereicht. Es fanden thermische und chemische sowie mechanische Verfahren Berücksichtigung (Abbildung 3). In einigen Fällen war gar keine direkte Behandlung vorgesehen oder das Verfahren konnte noch nicht benannt werden. Die drei folgend aufgeführten technischen Umsetzungen aus der Förderinitiative sind derzeit am erfolgversprechendsten:

- Herstellung eines Phosphatdüngers (Rohprodukt, gegebenenfalls Mehrnährstoffdünger) aus Klärschlammaschen durch Erhitzen im Drehrohrofen unter Zusatz von Additiven („ASH DEC“, thermochemisches Verfahren; Verfahren war Gegenstand des von der EU geförderten SUSAN-Projektes.)
- Herstellung von Kalkphosphatdüngemitteln aus Klärschlamm, Klärschlammaschen und anderen phosphathaltigen Abfällen durch Sauerstoff-Schmelzvergasung im Festbettreaktor („Mephrec®“, metallurgisches Verfahren).
- Herstellung von Phosphatdüngemitteln bzw. Phosphatrohstoff aus Tiermehl durch Verbrennung im Drehrohrofen bei gleichzeitiger Nutzung der dabei gewonnenen Energie („PhosRec“, spezieller Sinterprozess).

Desweiteren gab es noch einige andere interessante Ansätze für technische Umsetzungen wie die Schwimmbodenseparation von Überschussgülle oder die nasschemische P-Ausfällung (Fällungsprodukt Magnesium-Ammonium-Phosphat) aus Faulschlamm bzw. Prozesswässern der Schlammbehandlung direkt auf der Kläranlage.

## 4 Resümee

### 4.1 Aktueller Stand

Von den 8 positiv begutachteten Projektskizzen hat ein Antragssteller einen konkreten Projektantrag eingereicht, für zwei weitere Projekte ist die Umsetzung im Rahmen der Förderinitiative geplant

Die Förderinitiative „P-Recycling“ bleibt für Investitionsprojekte weiterhin offen!

## 4.2 Probleme

Die Umsetzung großtechnischer Investitionsprojekte bleibt trotz spezieller Förderinitiativen schwierig, wie aus der geringen Anzahl der bisher konkret gewordenen Projektskizzen aus der Förderinitiative „P-Recycling“ ersichtlich ist. Die Gründe für Verzögerungen oder gar das Scheitern der Umsetzung der positiv begutachteten Vorhaben sind hauptsächlich finanzielle Probleme, Genehmigungs- oder Vollzugsprobleme, unsichere Zulieferungen und fehlende Projektpartner bzw. Investoren.

## 4.3 Ausblick

Aktuelle F&E-Projekte zeigen, dass ein verstärktes Interesse an Technologien besteht, die es ermöglichen, den in verschiedenen (Abfall)Stoffströmen enthaltenen Phosphor zurück zu gewinnen und wieder nutzbar zu machen. Auch wenn die Notwendigkeit der Ressourcenschonung erkannt wurde, bleibt es in Zukunft weiterhin wichtig, Handlungsoptionen zu geben und wirtschaftliche Anreize zu schaffen. Mit den folgend beispielhaft angeführten Strategien könnte die Phosphor-Kreislaufwirtschaft weiter angekurbelt werden:

- Rückgewinnungsgebot für Phosphor aus relevanten Stoffströmen (z. B. Abwasser, Klärschlamm, Klärschlammasche, Tier- und Knochenmehl, Überschussgülle).
- Rückgewinnungsquote gemäß dem Stand der Technik.
- Beimischungsquote für zurück gewonnenen Phosphor zu P-Düngern.
- Verdünnungsverbot für Matrices mit P-Gehalten über 5 %.
- Förderung der Etablierung und Weiterentwicklung geeigneter P-Rückgewinnungsverfahren.
- Erhöhung der Monoverbrennungskapazitäten mit separater Lagerung und anschließendem P-Recycling bzw. Düngemittelherstellung.
- Entfernung des P-Anteils und anderer wertvoller Inhaltsstoffe, bevor relevante Stoffströme einer anderen Verwertung zugeführt werden.
- Stärkere P-Nutzung von Tiermehl aller Kategorien, sofern keine anderweitige Verwertung erfolgt.

### Anschrift der Verfasserin:

Dr. Andrea Roskosch  
Umweltbundesamt  
Schichauweg 58  
12307 Berlin  
E-Mail: [Andrea.Roskosch@umweltbundesamt.de](mailto:Andrea.Roskosch@umweltbundesamt.de)