

# Klärschlamm – vom wertvollen Dünger zum Abfall

Ruedi Bolliger | Abteilung Landwirtschaft | 062 835 27 92

**Im Kanton Aargau wurde seit Jahrzehnten ein grosser Teil des anfallenden Klärschlammes an die Landwirtschaft abgegeben. Klärschlamm als Dünger einzusetzen galt als Beispiel eines sinnvollen Stoffkreislaufes. Aufgabe der 1988 geschaffenen Fachstelle für Klärschlammverwertung waren die Beratung für Schlammbezüger, die systematische Erfassung und Überwachung der Klärschlammabgabe sowie allgemeine Informationsarbeit. Seit dem 30. September 2006 ist die Verwendung von Klärschlamm als Dünger nicht mehr erlaubt.**

Im Kanton Aargau wurden die meisten Kläranlagen in den 1960/70er-Jahren in Betrieb genommen. Heute sind über 98 Prozent der Haushalte an eine Kläranlage angeschlossen. Jährlich fallen etwa 14'000 Tonnen Klärschlamm-Trockensubstanz an. Der grösste Teil davon wurde jeweils an die Landwirtschaft abgegeben. Die Fachleute im In- und Ausland waren sich über Jahrzehnte weitgehend einig, dass eine Wiederverwertung der im Schlamm enthaltenen organischen Abbauprodukte und Pflanzennährstoffe – hauptsächlich Stickstoff und Phosphor – als Dünger

in der Landwirtschaft aus ökologischen und ökonomischen Gründen sinnvoll ist. Auch der Bund hat diese Rohstoffverwertung in jeder Hinsicht gefördert und unterstützt.

## Regelungen für die Verwertung als Dünger

Klärschlamm enthält aber nicht nur Wertstoffe. Bereits in den 1960er-Jahren wurden Milchwirtschaftskreise auf mögliche krankheitsverursachende Eigenschaften des Klärschlammes aufmerksam. Wurmeier und Krankheits-

erreger wie Salmonellen wurden im Klärschlamm gefunden. Wegen diesen hygienischen Bedenken wurden 1967 im damaligen Schweizerischen Milchlieferungsregulativ Bestimmungen aufgenommen, dass nicht hygienisierter Klärschlamm nur während der Vegetationsruhe auf Futterflächen ausgebracht werden darf.

Bereits 1968 publizierte die damalige Eidgenössische Landwirtschaftliche Versuchsanstalt Zürich-Oerlikon «Richtlinien für die Verwertung von Abwasser-Klärschlamm im schweizerischen Futter- und Ackerbau». Diese Publikation enthielt detaillierte Angaben über Nährstoffgehalt und Düngewirkung. Es wurde auch ein Vorbehalt gegenüber Gewerbe- und Industrieabwässern gemacht, sofern sie Pflanzengiftstoffe enthalten. Allmählich wurde auch erkannt, dass der Klärschlamm neben den Wertstoffen auch Schadstoffe wie Schwermetalle enthalten kann. In der Folge begann sich die landwirtschaftliche Forschung intensiv mit den positiven und negativen Aspekten des Klärschlammes zu befassen.

Stoffe



Foto: R. Bolliger

98 Prozent der Aargauer Bevölkerung sind an eine Kläranlage angeschlossen (ARA Aarau).

## Erste Kontrollen

In den Jahren 1975/76 hat die Eidg. Forschungsanstalt für Agrikulturchemie und Umwelthygiene Liebefeld-Bern (FAC) in den Kantonen Aargau, Baselland, Bern und Zürich auf 68 Kläranlagen eine «Klärschlamm-Enquête» durchgeführt. Ausgehend von diesen Erkenntnissen wurden auf den 1. September 1977 in der Schweiz alle Kläranlagen mit mehr als 10'000 angeschlossenen Einwohnern einer obligatorischen Klärschlammkontrolle unterstellt. Damit konnten in einem ersten Schritt über 100 Kläranlagen mit rund 75 Prozent des landwirtschaftlich verwerteten Klärschlammes erfasst werden. Die Kontrolle gliederte sich in zwei Teile. Einerseits sollten durch regelmässige Analysen Klärschlämme mit unzulässig hohen Schwermetallgehalten von der Verwertung ausge-

geschlossen werden. Andererseits wurde der Gehalt an den Hauptnährstoffen Stickstoff, Phosphor, Magnesium und Kalzium ermittelt. Die Schlammbezüger erhielten dann einen Lieferschein mit Angaben über die ausgebrachte Schlamm- und Nährstoffmenge.

Es zeigte sich jedoch, dass die aufgrund der neuen Klärschlammkontrolle empfohlenen Massnahmen nicht überall befolgt wurden und mangels genügender Rechtsgrundlagen auch nicht durchgesetzt werden konnten. Deshalb erschien es notwendig, eine verbindliche Bundesregelung über die Klärschlammverwertung und -beseitigung zu schaffen. Die auf den 1. Mai 1981 in Kraft gesetzte Klärschlammverordnung enthielt erstmals klare Vorschriften über die Klärschlammverwertung. Die Pflichten der Inhaber von Abwasserreinigungsanlagen, der Transporteure und der Klärschlammabnehmer wurden geregelt. Im Weiteren wurde die Klärschlammkontrolle auf alle Anlagen ausgedehnt, die Schlamm zur Verwertung abgaben. Mit der Einführung von Schwermetallgrenzwerten wurden stark belastete Klärschlämme von der Verwertung ausgeschlossen. Dank der obligatorischen Qualitätskontrolle wurde eine rasche und markante Verbesserung der Klärschlamm- und Gewässerqualität erzielt.

### **Erste Ansätze für eine Beratung**

Im Aargau hatte die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung seit je einen grossen Stellenwert. Im Zusammenhang mit den aufkommenden Bedenken wegen der Klärschlammqualität wurde in der Abteilung Landwirtschaft Anfang 1976 eine Arbeitsgruppe damit beauftragt, «Vorschläge und Richtlinien zur zweckmässigen und umweltgerechten Verwertung von Klärschlamm in der Aargauer Landwirtschaft» auszuarbeiten. Im gleichen Jahr hat die damalige Abteilung Gewässerschutz die Erstellung einer «Studie über die Klärschlammverwertung im Kanton Aargau» in Auftrag gegeben. In dieser Studie wurden auch verschiedene Massnahmen aufgezeigt, welche für eine vorschriftsgemässe landwirtschaftliche Verwertung notwendig oder erwünscht wären wie Düngepläne, Klärschlamm- und Bodenanalysen sowie die Einführung einer Schlammbuchhaltung. Die vorgeschlagenen Massnahmen wurden damals aber nicht umgesetzt.

### **Fachstelle für Klärschlammverwertung**

Allmählich setzte sich die Erkenntnis durch, dass die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung langfristig nur verantwortet werden kann, wenn diese durch eine Fachberatung begleitet wird. Auf den 31. August 1987 luden die Abteilung Gewässer und die Abteilung Landwirtschaft die Inhaber der Abwasserreinigungsanlagen zu einer Konfe-

renz ein. Neben der Information über die Klärschlammverwertung und die Anforderungen an die landwirtschaftliche Verwertung wurde die Gründung einer Fachstelle für landwirtschaftliche Klärschlammverwertung vorgeschlagen. Die Zustimmung war gross und ab Oktober 1988 gab es die kantonale Fachstelle für Klärschlammverwertung.

### **Vier Jahre Einzelkämpfer**

Im Sinne einer Bestandesaufnahme wurde mit den Kläranlagen und Transporteuren Kontakt aufgenommen, um sich einen Überblick über die aktuelle Situation, die anstehenden Probleme und Wünsche zu verschaffen. 33 grössere Kläranlagen und 11 Klärschlammtransporteure wurden befragt. Danach wurden Schwachstellen behoben und das Bewusstsein gefördert, dass Klärschlamm nur noch im Rahmen einer guten Düngepraxis eingesetzt werden sollte. Obwohl auf einzelnen Kläranlagen bereits vorzügliche Arbeit geleistet wurde, musste bei vielen Klärwärtern, Transporteuren und auch bei Landwirten eine Verhaltensänderung angestrebt werden. Nachdem die grössten Mängel behoben waren, wurde eine Informationskampagne bei allen Landwirten und in der breiten Bevölkerung gestartet. Die Fachstelle konnte innerhalb kurzer Zeit wesentliche Verbesserungen erzielen. Die für eine langfristige Klärschlammverwertung angestrebte einzelbetriebliche Beratung von rund 1 000 Schlammbezügern war jedoch nicht möglich.



*Dreirädriges Spezialfahrzeug zum direkten Einarbeiten von Klärschlamm beim Umpumpen ab dem Tankwagen*



*Mit dem Schleppschauch wird der Klärschlamm ohne die Pflanzen zu verschmutzen direkt auf den Boden abgelegt. Dieses Verteilverfahren ist besonders umweltschonend.*

## Erweiterung der Fachstelle

1989/90 gab die Abteilung für Umwelt ein Klärschlamm-Entsorgungskonzept in Auftrag. Es zeigte auf, wie der so genannte zweite – von der Landwirtschaft unabhängige – Entsorgungsweg im Kanton Aargau sichergestellt werden sollte. Die landwirtschaftliche Verwertung von qualitativ einwandfreiem Klärschlamm sollte aber als ökologisch sinnvolle Entsorgungsart beibehalten werden. Deshalb wurde die Abteilung Landwirtschaft beauftragt, ein Beratungskonzept zu erarbeiten. Dieses stützte sich unter anderem auf die «Thesen über die Verwertung und die Beseitigung von Klärschlamm» der Eidgenössischen Gewässerschutzkommission vom 20. April 1989, die folgende Schwerpunkte enthielten:

- Die Verwertung von qualitativ einwandfreiem Klärschlamm als Dünger entspricht einem anzustrebenden natürlichen Stoffkreislauf und ist daher ökologisch und volkswirtschaftlich sinnvoll.
- Die Schadstoffbegrenzung an der Quelle ist unabhängig von der Art der Entsorgung des Klärschlammes durchzusetzen.

Das Beratungskonzept zeigte, dass die bisherige landwirtschaftlich verwertete Klärschlammmenge von rund 11'000 Tonnen Trockensubstanz aufgrund der Phosphorbilanzen der Abnehmerbetriebe weiterhin als Ergänzungsdünger verwendet werden konnte. Im Weiteren wurden auch Anforderungen an die Schlammqualität definiert. Die Hauptstossrichtung des Beratungskonzeptes

bestand aber darin, durch die Einstellung von sechs nebenamtlichen Beratern die einzelbetriebliche Düngeberatung zu verwirklichen. Das «Konzept für die Klärschlammverwertung in der Landwirtschaft» wurde am 4. Mai 1992 genehmigt. Es trat am 1. Januar 1993 in Kraft. Die Düngeberater – praktizierende Landwirte mit Meisterdiplom – nahmen ihre Arbeit am 1. April auf. Folgende Aufgaben führten sie aus:

- Berechnung von Nährstoffbilanzen auf den Landwirtschaftsbetrieben und Ermittlung der maximal verwertbaren Klärschlammengen;
- Planung des Klärschlammeinsatzes (Schlammart, Kultur, Zeitpunkt, Menge);
- Entnahme von Bodenproben zur Nährstoffbestimmung;
- Führung der Klärschlammbuchhaltung und Verschicken der Lieferscheine an die Abnehmer;
- Zusammenarbeit mit den ARA-Betreibern und Transporteuren;
- Information und Suche neuer Abnehmer.

## Die Klärschlammbuchhaltung

Die Klärschlammbuchhaltung ist das zentrale Instrument für die Beratung und den Vollzug. Dieses speziell entwickelte Datenbankprogramm dient der Verwaltung und der Überwachung der Schlammabgaben mit den entsprechenden Nährstoffflüssen. Bereits 1990 haben die beiden grössten im Aargau tätigen Klärschlammverwertungsunternehmen die Klärschlammabgabe von

25 Kläranlagen in einer Düngerbuchhaltung erfasst. Mit der 1993 erfolgten Erweiterung der Fachstelle konnte die gesamte an die Landwirtschaft abgegebene Klärschlammmenge systematisch erfasst und ausgewertet werden. Durch dieses koordinierte Vorgehen konnten die Vorschriften der Stoffverordnung bezüglich Abnehmerverzeichnis und Lieferschein erfüllt und gleichzeitig die Bezugsmengen pro Betrieb überwacht werden.

Im Rahmen einer interkantonalen Projektgruppe wurde 1995 die Düngerbuchhaltung neu programmiert und gleichzeitig wesentlich erweitert. Das «KläSch 3» ermöglichte neu auch die Verwaltung der Kompost- und Hofdüngerabgabe sowie einen interkantonalen Datentransfer.

## Bedarfsnachweis

Die Kläranlagen durften Klärschlamm nur abgeben, wenn die Abnehmer nachweisen konnten, dass sie diesen Dünger vorschriftsgemäss verwendeten. Dies wurde mithilfe der Nährstoffbilanz nachgewiesen. Nach der Erweiterung der Fachstelle gehörte die Berechnung der Nährstoffbilanzen zu den Kernaufgaben der regional tätigen Berater. So konnten die maximal möglichen Klärschlammengen exakt ermittelt werden. Die Resultate dieser Berechnungen wurden in die Düngerbuchhaltung übertragen und dienten so der Überwachung der Klärschlammbezüge der einzelnen Betriebe.



Der Berater bespricht mit dem Landwirt die Nährstoffbilanz und den geplanten Einsatz von Klärschlamm und anderen Düngern.



Die Verschlauchung mit mobilem Verteilfahrzeug wurde zunehmend durch Schleppschlauchverteiler abgelöst.



Die Öffentlichkeitsarbeit war stets ein wichtiges Anliegen der Fachstelle.



Maschinendemonstration 1999 im Birrfeld: zwei Schleppschlauchverteiler, hinten Spezialfahrzeug zum direkten Einarbeiten von Klärschlamm

Im Zusammenhang mit dem Ausbau von Kläranlagen stellte sich für die Verantwortlichen jeweils die Frage, ob der Klärschlamm weiterhin landwirtschaftlich verwertet werden kann. Die Fachstelle beurteilte für zwanzig Kläranlagen die Verwertungsmöglichkeiten innerhalb der Verbandsgemeinden. In allen Fällen konnte aufgezeigt werden, dass der Klärschlamm aufgrund des Düngerbedarfes der Landwirtschaft innerhalb der Region verwendet werden

kann, vorausgesetzt, die Landwirte sind bereit, mit Klärschlamm zu düngen.

Als Grundlage für eine gezielte Düngung ist die regelmässige Ermittlung des Nährstoffgehaltes der Böden unerlässlich. Im Rahmen der Beratungstätigkeit wurden seit 1989 über 24'000 Bodenproben untersucht. Die Analysenergebnisse von rund 21'000 Proben wurden in einer Datenbank erfasst und ausgewertet.

### Öffentlichkeitsarbeit

Neben allgemeinen Informationen über Klärschlamm als Dünger war es für die Fachstelle ein wichtiges Anliegen, mehr Abnehmer zu gewinnen. Damit konnte der Klärschlamm in kleineren Ausbringungsmengen auf eine grössere Fläche verteilt und so eine Überdüngung vermieden werden.

Im Rahmen einer umweltgerechten Düngung nahmen die Klärschlammtransporteure eine Schlüsselrolle ein. Information und Weiterbildung der Akteure wurden grossgeschrieben. An den drei Landwirtschaftlichen Bildungs- und Beratungszentren (LBBZ) Frick, Liebegg und Muri wurde über die Düngung mit Klärschlamm informiert, oft verbunden mit der Besichtigung einer Kläranlage.

In der Fachpresse wurde regelmässig über Aktualitäten im Zusammenhang mit der Klärschlamm Düngung informiert. Anlässlich der Aargauischen Landwirtschaftsausstellung 1993 in Aarau wurde die Wanderausstellung «Klärschlamm geht uns alle an – weil er von uns stammt», bestehend aus 14 Infotafeln, erstmals gezeigt. Anschliessend war sie während Jahren auf verschiedenen Kläranlagen zu sehen. Im Juli 1999 führten an einer viel beachteten Veranstaltung unter dem Thema «Umweltfreundliches Klärschlammausbringen» verschiedene Verwertungunternehmer im Birrfeld ihre aktuellen Maschinen und Verteilgeräte vor.



Informationsstand der Klärschlammberatung an der Landwirtschaftsausstellung 1993 in Aarau. Düngungsversuch mit Raigras und Mais. Hinten Ausschnitt aus der Wanderausstellung.



Foto: H. Kneubühler

Entwässerter Klärschlamm (Dickstoff) wird mit einem geeigneten Streuer gleichmässig verteilt.



Foto: R. Bolliger

Mit selbst fahrenden Spezialfahrzeugen wurde der Klärschlamm in einem Arbeitsgang etwa 15 cm tief in den Boden eingearbeitet. Diese Topdienstleistung war sehr gefragt.

## Düngungsversuche überzeugen auch Skeptiker

Die Anlage von einfachen Düngungsversuchen auf Landwirtschaftsbetrieben hatte zum Ziel, den Landwirten die Düngewirkung von Klärschlamm im Vergleich zu Gülle und Mineraldüngern zu präsentieren. Es konnte gezeigt werden, dass flüssiger Klärschlamm eine ebenso gute Düngewirkung hat wie Gülle. Beim entwässerten Schlamm stand die Wirkung als Kalkdünger im Vordergrund.

## Laufende Verbesserung der Verwertung

Dank der hohen Akzeptanz der Berater in der Landwirtschaft konnte die einzelbetriebliche Düngeberatung innert kurzer Zeit umgesetzt werden. Die angestrebte enge Zusammenarbeit mit den Kläranlagen und Transporteuren verlief erfolgreich. Die Kläranlagen verbesserten zudem im Hinblick auf die landwirtschaftliche Verwertung des Klärschlammes ihre Einrichtungen laufend. Im Weiteren führten die unternommenen Anstrengungen zur Steigerung der Klärschlammqualität dazu, dass der Schwermetallgehalt seit den 1970er-Jahren kontinuierlich abnahm. Auch die Klärschlammtransporteure investierten in neue Maschinen und Geräte, die eine boden-, pflanzen- und umweltschonende Verteilung ermöglichten. Gleichzeitig wurden die Ausbringungsmengen pro Fläche reduziert. Die Kläranlagen und die Verwertungsun-

ternehmen nahmen ihre Verantwortung wahr und schufen mit grossem Engagement günstige Rahmenbedingungen für eine umweltgerechte Düngung mit Klärschlamm.

## Veränderte Rahmenbedingungen

Durch die Änderung der Landwirtschaftspolitik und die Verschärfung von rechtlichen Vorschriften wurden die Verwertungsmöglichkeiten von Klärschlamm kontinuierlich eingeengt und die Arbeit für alle Beteiligten stets aufwändiger und anspruchsvoller.

Am 1. Oktober 1992 trat die geänderte Stoffverordnung in Kraft. Die Vorschriften der geltenden Klärschlammverordnung wurden in die Stoffverordnung überführt. Gleichzeitig wurden die Schwermetallgrenzwerte für Klärschlamm markant verschärft und der obligatorische Bedarfsnachweis eingeführt.

Die Anfang der 1990er-Jahre eingeleitete Ökologisierung und Extensivierung der Landwirtschaft hatte einen wesentlichen Einfluss auf die Klärschlammverwertung. Im Rahmen der «Integrierten Produktion» (IP) ist die Düngierzufuhr durch eine ausgeglichene Nährstoffbilanz begrenzt. 1999 wurden die bisherigen IP-Anforderungen durch den «Ökologischen Leistungsnachweis» (ÖLN) abgelöst. Seither ist der ÖLN eine Voraussetzung für den Erhalt von Direktzahlungen. Die Begrenzung der Düngierzufuhren führte

auch zu einem geringeren Klärschlammeneinsatz pro Betrieb. Im Verlaufe der Jahre haben verschiedene Labelprogramme den Einsatz von Klärschlamm eingeengt oder sogar verboten. In Gebieten mit erhöhten Nitratgehalten im Trinkwasser wurden Nitratzonen ausgeschieden, in denen die Verwertung von Klärschlamm eingeschränkt wurde. Diese Gebiete liegen grösstenteils in bevorzugten Ackerbauregionen, wo traditionellerweise seit Jahren mit Klärschlamm gedüngt wurde.

## Organisation und Finanzierung

Die 1988 geschaffene Fachstelle wurde der Abteilung Landwirtschaft angegliedert und durch Beiträge der Kläranlagen mitfinanziert. Im Rahmen der 1993 erfolgten Erweiterung wurde die Finanzierung neu geregelt. Die Fachstellenleitung mit der notwendigen Büroinfrastruktur wurde durch den Kanton getragen. Die sechs regional tätigen Berater mussten aber durch Beiträge der Kläranlagen finanziert werden. Mit der Erweiterung des Aufgabenbereiches haben sich auch Kompostieranlagen und Hofdüngerabgeber an der Finanzierung beteiligt. Die Kläranlagen wendeten in 18 Jahren rund 4,9 Millionen Franken für die Düngeberatung auf, davon rund 0,85 Millionen Franken für Bodenproben.

Die Tätigkeit der Fachstelle wurde durch eine Fachkommission begleitet. Darin vertreten waren Betreiber von

Klär- und Kompostieranlagen, der Verband aargauischer Abwasserreinigungsanlagen (VARA), Klärschlammtransporteure, die Landwirtschaftliche Beratung, der Bauernverband Aargau und die Abteilung für Umwelt.

### Kompost- und Hofdüngerberatung

Bereits im Klärschlammkonzept von 1992 wurde darauf hingewiesen, dass die Verwertung und die Düngberatung für Klärschlamm und Kompost künftig koordiniert werden sollten, weil die Stoffverordnung für beide Dünger die gleiche Abgaberegulierung enthält. Im Konzept «Fachberatung für die landwirtschaftliche Verwertung von Kompost» vom April 1999 ist die Neuregelung detailliert umschrieben. Seit dem 1. Juni 1999 steht den Kompostbezügerinnen dasselbe Beratungsangebot zur Verfügung.

Ausgehend von den guten Erfahrungen mit der Klärschlammberatung wurde auch das bisherige Hofdüngerabgabesystem kritisch hinterfragt. Wegen des veränderten agrarpolitischen Umfeldes, der zunehmenden Verschiebung von Hofdüngern und der notwendigen Datenerfassung genügte das damalige Kontrollsystem nicht mehr. Im Zentrum lag einerseits eine Vereinfachung der formellen Abgaberegulierung. Andererseits sollten auch die Hofdüngerlieferungen – wie diejenigen von Kompost und Klärschlamm – in der zentralen Düngerbuchhaltung erfasst werden. Nach einer zweijährigen erfolgreich durchgeführten Pilotphase wurde das neue System auf den 1. August 2002 kantonweit eingeführt. Mit diesem Schritt konnten die Beratung, die Führung der Düngerbuchhaltung und die Überwachung im Bereich der Hof- und Recyclingdünger unter Mithilfe der regional tätigen Berater optimal organisiert und koordiniert werden.

### BSE-Krise führt zum Klärschlammverbot

Ungeachtet der positiven Aspekte wurde die Klärschlammverwertung immer wieder kritisiert. Im Zusammenhang mit der BSE-Krise nahmen die Diskussionen ab Anfang 2001 unerwartete Dimensionen an. In der landwirt-



Ausgelöst durch die BSE-Krise wurde 2001 in der Presse eine Hetzkampagne gegen Klärschlamm geführt.

schaftlichen Fachpresse wurde eine regelrechte Hetzkampagne gegen Klärschlamm geführt. Verschiedene Labelorganisationen kündigten ein Klärschlammverbot ab 2002 an. Der Schweizerische Milchproduzentenverband forderte ein Einsatzverbot auf Futterflächen. In der Folge empfahl auch der Schweizerische Bauernverband, künftig auf die Klärschlammdüngung zu verzichten. Das Bundes-

amt für Landwirtschaft und das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft gaben ihre Absicht bekannt, «mittelfristig» aus der landwirtschaftlichen Verwertung auszusteigen. Auch die Abteilung für Umwelt informierte bereits im Frühjahr 2001, dass die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung ein «Auslaufmodell» sei. Die Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau Zürich-Reckenholz



Gruppenbild vom 29. September 2006, dem zweitletzten Klärschlammtag. V.l.: Ruedi Bolliger, Fachstellenleiter; Josef Stutz, Klärschlamm-Verwertungsunternehmen, und die Regionalberater Othmar Vollenweider, Willy Küng, Franz Freiermuth, Jürg Lüscher, Hans Kneubühler. Guido Oeschger fehlt.

erarbeitete 2001 eine Risikoanalyse zur Abfalldüngerverwertung. Die Studie kam zum Schluss, dass aufgrund der vorliegenden wissenschaftlichen Fakten kein sofortiger Ausstieg aus der Klärschlammverwertung notwendig sei. Dennoch leitete die Bundesverwaltung das Ende der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung auf Ende 2006 ein. Mehrere Motive mögen dafür den Ausschlag gegeben haben: sektorielle Sparmassnahmen bei den Forschungsanstalten, Ermüdung durch die Sisyphusarbeit der chemischen Kontrollen, Furcht vor echten und scheinbaren Skandalen. Die BSE-Krise dürfte der Tropfen gewesen sein, der das Fass zum Überlaufen brachte. In der am 26. März 2003 geänderten Stoffverordnung wurde der Ausstieg aus der Klärschlammverwertung auf den 30. September 2006 festgelegt. Den Kantonen wurde aber die Möglichkeit zugestanden, die Übergangsfrist um maximal zwei Jahre zu verlängern. Eine solche Verlängerung lehnte der Kanton Aargau jedoch ab.

### Eine Ära geht zu Ende

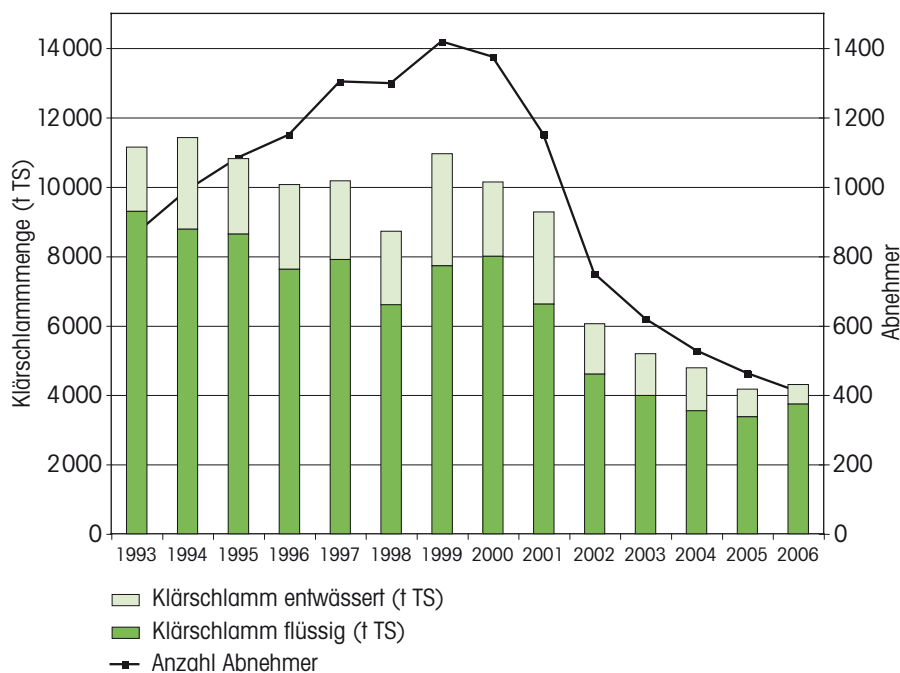
Am 30. September 2006 wurde die Düngung mit Klärschlamm im Kanton Aargau definitiv beendet. Seither wird der Klärschlamm in Verbrennungsanlagen entsorgt. Einerseits werden nun unerwünschte Schadstoffe aus dem Kreislauf entfernt, andererseits werden aber auch beachtliche Mengen wertvoller Pflanzennährstoffe vernichtet. Der Ersatz wird nun aus fernen Ländern importiert (Phosphat) oder unter hohem Energieaufwand hergestellt (Stickstoff).

Rund 18 Jahre lang hat die Aargauer Fachstelle die Klärschlammabgabe an die Landwirtschaft mit einer Düngeberatung begleitet. Mit der Beendigung der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung wurde die Düngeberatung in diesem Bereich hinfällig. Der Kanton Aargau und insbesondere die beteiligten Kläranlagen, Transporteure, Landwirte und Düngeberater dürfen für sich in Anspruch nehmen, die Bundesvorgaben für eine umweltgerechte Verwertung des Klärschlammes als Dünger mit grossem Engagement sachgerecht und erfolgreich umgesetzt zu haben.

## Klärschlammabgabe an Aargauer Landwirtschaftsbetriebe 1993 bis 2006

Jahr	Klärschlamm flüssig (t TS)	Klärschlamm entwässert (t TS)	Klärschlamm total (t TS)	Phosphatmenge (t P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Anzahl Abnehmer	kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> pro Abnehmer
1993	9 295	1 853	11 148	591	865	684
1994	8 780	2 639	11 419	582	989	588
1995	8 638	2 178	10 816	530	1 083	490
1996	7 624	2 443	10 067	464	1 149	404
1997	7 906	2 269	10 175	478	1 302	367
1998	6 602	2 118	8 720	418	1 297	322
1999	7 724	3 231	10 955	504	1 418	355
2000	7 995	2 149	10 144	480	1 374	349
2001	6 621	2 654	9 275	424	1 151	368
2002	4 601	1 452	6 053	291	749	389
2003	3 984	1 207	5 191	258	619	417
2004	3 549	1 235	4 784	235	527	446
2005	3 376	791	4 167	208	462	450
2006	3 741	560	4 301	227	409	555
Total	90 436	26 779	117 215	5 690		

### Klärschlammengen und -abnehmer 1993 bis 2006



Diese manuelle Verteilmethode war besonders bei schlecht geformten Parzellen und im schwierigen Gelände zweckmässig. Der schwere Tanklastwagen bleibt auf der Strasse.

Stoffe

## **Klärschlammstatistik**

### **Verwertungsmengen**

Im Kanton Aargau war die Nachfrage nach Klärschlamm stets sehr gut. Dazu beigetragen haben die günstigen Rahmenbedingungen wie die gute Schlammqualität, der gute Verteilservice und die kostenlose Düngeberatung. Die landwirtschaftliche Verwertungsmenge lag jeweils deutlich über dem schweizerischen Mittelwert. 81 Aargauer Anlagen gaben bis 1995 rund 11'000 Tonnen Trockensubstanz pro Jahr ab. Durch den Ausstieg der Abwasserreinigungsanlage Aarau aus der Verwertung reduzierte sich die Abgabemenge von 1996 bis 2000 auf jährlich rund 10'000 Tonnen Trockensubstanz. Danach ging die Verwertungsmenge kontinuierlich zurück. Im letzten Verwertungsjahr gaben 42 Kläranlagen noch 4 300 Tonnen Trockensubstanz Klärschlamm zur Düngung ab.

### **Klärschlammarten**

Der grösste Teil des Klärschlammes – 75 bis 80 Prozent – wurde jeweils in flüssiger Form mit geeigneten Geräten direkt auf die Felder verteilt. Einen kleinen Teil füllten die Transporteure auch in Güllegruben ein. 20 bis 25 Prozent des Klärschlammes wurden in entwässeter, gekalkter Form als so genannter Dickstoff ausgebracht. Dieser war als Phosphor-Kalkdünger gefragt. Getrockneter Klärschlamm wurde nur in geringer Menge hergestellt.

### **Nährstoffmengen**

Der Klärschlamm enthält bedeutende Mengen an Pflanzennährstoffen, insbesondere Phosphor und Stickstoff. In den Jahren 1993 bis 2000 wurden mit dem Klärschlamm jährlich etwa 500 Tonnen Phosphat und 200 Tonnen verfügbarer Stickstoff ausgebracht. Diese Nährstoffmengen entsprechen einem Mineraldüngerwert von rund 850'000 Franken. Nicht eingerechnet ist der Düngerwert von weiteren Nährstoffen wie Kalium, Magnesium, Kalzium und Schwefel. Die Landwirtschaft konnte mit der Klärschlammdüngung bedeutende Mineraldüngerkosten einsparen.

### **Klärschlammabnehmer**

1993 – im ersten Jahr der vollständigen Erfassung der Klärschlammabgabe – wurden 865 Abnehmer registriert. Danach konnte die Zahl der Abnehmer durch die Beratungstätigkeit innerhalb von sechs Jahren um 64 Prozent auf 1 418 erhöht werden. Anschliessend nahm die Anzahl Abnehmer kontinuierlich ab. Im Ausstiegsjahr 2006 wurden noch 409 Abnehmer registriert. Es gab jährlich Phasen, in denen die Nachfrage nicht gedeckt werden konnte. Dies zeigt, dass der Klärschlamm seitens der Landwirte stets ein gefragter Dünger war.

Von 1993 bis 1998 wurde die durchschnittliche mit Klärschlamm bezogene Phosphatmenge pro Betrieb halbiert. Dieses Ergebnis zeigt, dass die damals angestrebten Ziele, mehr Abnehmer, geringere Ausbringmengen pro Betrieb und eine umweltbewusstere Düngung mit Klärschlamm, innerhalb kurzer Zeit erreicht wurden. In den nachfolgenden Jahren nahm die durchschnittliche Bezugsmenge pro Betrieb wieder etwas zu. Der deutliche Anstieg im letzten Jahr deutet darauf hin, dass die Abnehmer noch Phosphorvorräte angelegt haben. Diese werden in den betrieblichen Nährstoffbilanzen berücksichtigt.