

# Vollzug der Stoffverordnung im Kanton Aargau - ein Rückblick

**Seit 15 Jahren überwacht das Kantonale Labor Aargau die Einhaltung der Stoffverordnung, insbesondere das Verbot umweltgefährdender Stoffe. Für viele Produktgruppen konnte die Einhaltung der Verbote durchgesetzt werden. Damit mit umweltgefährdenden Produkten besser umgegangen wird, fordert das Kantonale Labor von den Anwendern die erforderliche Sachkenntnis (Fachbewilligungspflicht) und informiert Betriebe, Gemeinden und Private.**

Einmal in die Umwelt gelangt, können Stoffe auf unterschiedlichste Art und Weise schädlich auf Organismen wirken. Nachfolgend wird zwischen drei Schadstoffgruppen unterschieden: ozonschichtabbauende Stoffe, Schwermetalle und organische Schadstoffe.

Ozonschichtabbauende Stoffe – dazu gehören unter anderem auch die be-

kannten Freone – bewirken, dass mehr UV-Strahlen durch die Atmosphäre gelangen.

**Elmar Kuhn**  
**Kantonales Labor**  
**062 835 30 20**

Auswirkungen davon sind eine Zunahme der Hautkrebsfälle und die Beeinträchtigung des Pflanzenwachstums. Ozonschichtabbauende Stoffe wurden bis in die 1990er-Jahre als Treibgase in Druckgaspackungen, Blähmittel bei der Schaumstoffherstellung, Lösungsmitteln in der Metallbranche und bei chemischen Reinigungen sowie als Kältemittel eingesetzt.

Die zweite Schadstoffgruppe, die Schwermetalle, sind weder chemisch noch biologisch abbaubar. Da sie zudem im Boden kaum mobil sind, rei-

chern sie sich über Jahrzehnte hin an. Bei höheren Schwermetallgehalten des Bodens kann das Pflanzenwachstum einträchtigt oder der Schwermetallgehalt in den Pflanzen unerwünscht hoch werden. Auch für weidende Tiere kann ein schwermetallangereicherter Boden ein Risiko darstellen.

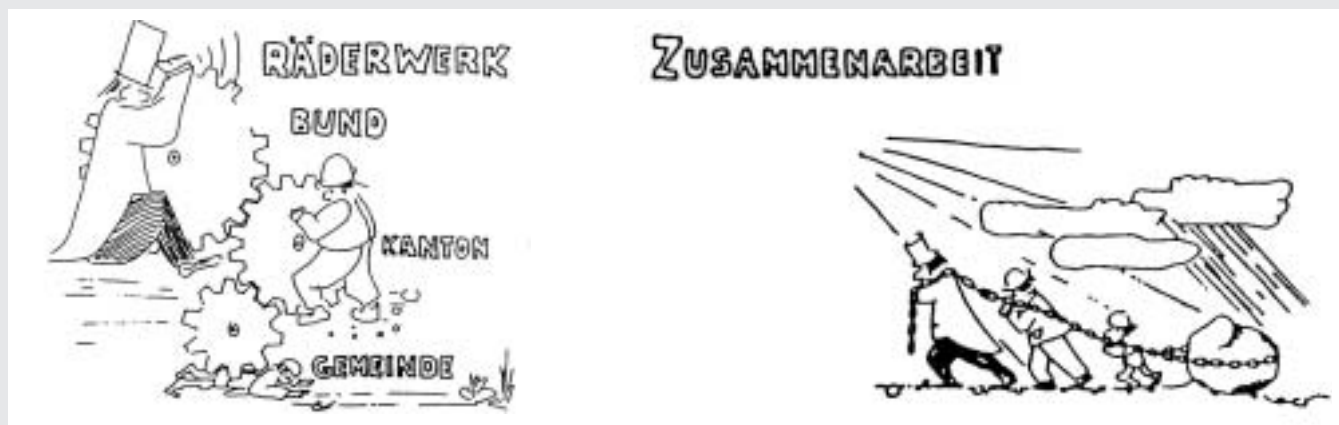
Schwer abbaubare organische Schadstoffe können sich in der Nahrungskette anreichern, die Fortpflanzung beeinträchtigen, das Immunsystem schwächen oder andere giftige Wirkungen haben. So wird das Aussterben des Fischotters in der Schweiz mit den polychlorierten Biphenylen (PCB) in Verbindung gebracht. PCB wie auch andere sich ähnlich verhaltende Stoffe (z. B. bromierte Flammschutzmittel) werden, einmal in die Luft gelangt, bis in die Arktis transportiert und beeinträchtigen dort die Fortpflanzung des Eisbären. Die erwähnten Substanzen werden ferner in «kritischen» Mengen in der Muttermilch festgestellt, wobei für PCB abnehmende Gehalte und für bromierte Flammschutzmittel zunehmende Gehalte gemessen wurden.

## **E**inführung der Stoffverordnung

Den Gewässerproblemen wurde in den 1960er- und 1970er-Jahren mit der Gewässerschutzgesetzgebung und deren Umsetzung wirkungsvoll entgegengetreten. Im Jahre 1983 folgte das Umweltschutzgesetz, mit dem die Grundlage für den Schutz des Bodens, der Luft, der Tierwelt und des Menschen gelegt wurde. Mehrere Verordnungen konkretisierten die Bestimmungen des Umweltschutzgesetzes.

Mit der Verordnung über umweltgefährdende Stoffe – kurz Stoffverordnung genannt – bestand die Absicht, die Freisetzung von Stoffen in die Umwelt mittels Verboten und Beschränkungen in den Produkten vorsorglich einzugrenzen sowie mittels Sachkenntnispflicht den Umgang mit besonders gefährlichen Stoffen in geschulte Hände zu legen.

Der Zweckartikel der Stoffverordnung umschreibt dieses Ziel wie folgt: «Menschen, Tiere, Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume sowie der Boden sollen vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen durch den Umgang mit umweltgefährlichen Stoffen geschützt werden und die Belastung der Umwelt mit umweltgefährlichen Stoffen soll vorsorglich begrenzt werden.»



Das Modell «Räderwerk» wurde als nicht zeitgemäss empfunden, weshalb dem Modell «Zusammenarbeit» bzw. einer klaren Aufgabenteilung zwischen Bund, Kantonen und Gemeinden der Vorzug gegeben wurde.

## D en «Buchstaben des Gesetzes» umsetzen

Das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) zeichnet verantwortlich für die Einhaltung der Vorschriften, wenn neue Stoffe oder besonders gefährliche Produkte, z. B. Holzschutz- oder Pflanzenschutzmittel, in den Verkehr gebracht werden. Den Kantonen wurde die umfangreiche Aufgabe der Marktkontrolle sowie der Überwachung weiterer Vorschriften zugewiesen. Im Kanton Aargau werden diese Aufgaben hauptsächlich durch das Kantonale Labor wahrgenommen, wobei Teilbereiche der Fachbewilligungspflicht durch andere Amtsstellen beaufsichtigt werden. Der Grosse Rat wies im Umweltschutzdekret die Überwachung der umweltgerechten Anwendung von Düngern und Pflanzenschutzmitteln sowie die Erfassung von PCB-haltigen Anlagen den Gemeinden zu. Die kantonalen Fachstellen unterstützten die Gemeinden mit Kursangeboten und Informationen bei ihrer Tätigkeit.

## D ie «analytische Marktkontrolle»

Die unten stehende Tabelle führt in chronologischer Reihenfolge die analytischen Untersuchungskampagnen des Kantonalen Labors Aargau auf. Anhand von wichtigen Beispielen für die drei oben genannten Schadstoffgruppen werden Vollzugstätigkeiten und -ergebnisse dargestellt.

## K eine ozonschichtabbauenden Stoffe mehr

Die ozonschichtabbauenden Treibgase wurden als Erstes verboten. Ab dem 1. September 1988 galt ein Verbot für vollständig fluoriierte Chlorkohlenwasserstoffe (FCKW) und ab dem 1. Januar 1993 zusätzlich für unvollständig fluoriierte Chlorkohlenwasserstoffe (HFCKW) sowie für das Lösungsmittel 1,1,1-Trichlorethan. Im Rahmen der ersten Untersuchung des Kantonalen Labors im Jahr 1992 wurden in 4 Prozent der Neuprodukte und in 18 Prozent der Produkte aus Lagerbeständen unzulässige FCKW nachgewiesen. Die zweite Kampagne im Jahr 1995 zeigte, dass die Umstellung auf alternative

Treibmittel noch nicht vollständig abgeschlossen war: In 2 Prozent der Produkte wurden FCKW, in 8 Prozent HFCKW und in 2 Prozent 1,1,1-Trichlorethan nachgewiesen. Die Nachkontrollen belegten, dass die Inverkehrbringer auch bei den beanstandeten Produkten auf zulässige Treib- und Lösungsmittel wechseln konnten.

Im Jahr 1993 führte das Kantonale Labor bei potenziellen Verwendern von ozonschichtabbauenden Lösungsmitteln eine Erhebung durch. Man führte Gespräche und forderte die Betriebe auf, Sanierungstermine einzureichen. Unterstützt wurden die Betriebe mit Entscheidungshilfen und Listen von Fachfirmen. Für die chemischen Reinigungen führte das Kantonale Labor zusammen mit den Kantonen Basel-Landschaft und Solothurn spezielle Fachtagungen durch. Diese unterstützenden Aktivitäten zeigten offensichtlich ihre Wirkung: Der Verzicht auf ozonschichtabbauende Lösungsmittel in der Metall- und Kunststoffreinigung, bei den chemischen Reinigungen und im Bereich «Forschung und Analytik» ging in forschendem Tempo voran.

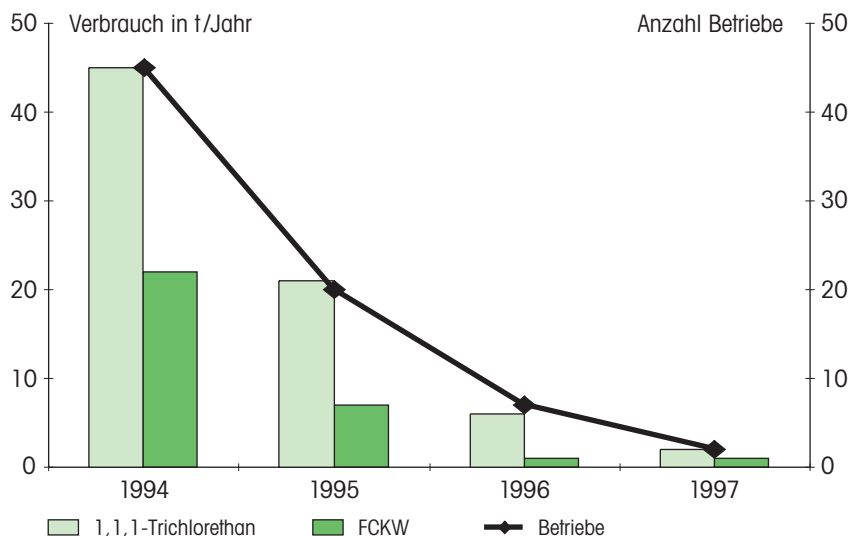
## Untersuchungen von Proben aus dem Kanton Aargau von 1988 bis 2004

Produktgruppen	Parameter	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04
Druckgaspackungen	ozonschichtabbauende Stoffe					≡	≡		≡									
Schaumstoffe	ozonschichtabbauende Stoffe <sup>1)</sup>					≡	≡		≡					≡				
Span- und Faserplatten	Schwermetalle, Arsen u. a. <sup>2)</sup>												≡					
Kompost	Schwermetalle, Nährstoffe	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
Dünger	Schwermetalle, Nährstoffe										≡				≡		≡	≡
Verzinkte Gegenstände	Cadmium															≡		
Kunststoffe	Cadmium, z. T. Blei und Chrom						≡	≡	≡	≡	≡		≡					
Kunststoffe zum Einbau in Beton	Cadmium														≡			
«unschädlich vernichtbare» Verpackungen	Cadmium, Blei, Halogene					≡												
Batterien	Cadmium, Blei, Quecksilber							≡										≡
Holzschutzmittel	Quecksilber, Arsen, PCP, Lindan				≡													
Holz	PCP, TeCP, Lindan				≡	≡				≡								
Leder, Textilien	PCP, TeCP, Lindan					≡		≡		≡								≡
Fugendichtungen in Gebäuden	PCB, z. T. chlorierte Paraffine														≡	≡	≡	≡
Textilien	Bromierte Flammschutzmittel											≡						
Kunststoffe	Bromierte Flammschutzmittel												≡	≡	≡	≡	≡	≡
Dichtungsmassen und Farben	(kurzkettige) chlorierte Paraffine															≡		
Farbe und Lacke	Lösungsmittel												≡					
Abfall aus Strassenbereichen, Kompost	PAK												≡				≡	
Reinigungsmittel	chlorierte Lösemittel, EDTA, NTA					≡		≡										
Trafoöle	PCB, chlorierte Paraffine			≡														

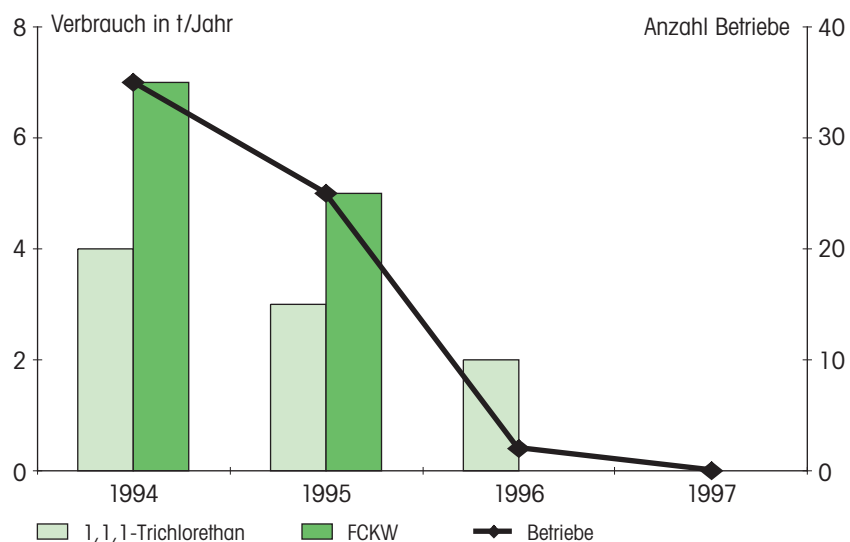
<sup>1)</sup> Analyse durch Kantonales Laboratorium Basel-Stadt

<sup>2)</sup> Analyse durch Laboratorium der Urkantone

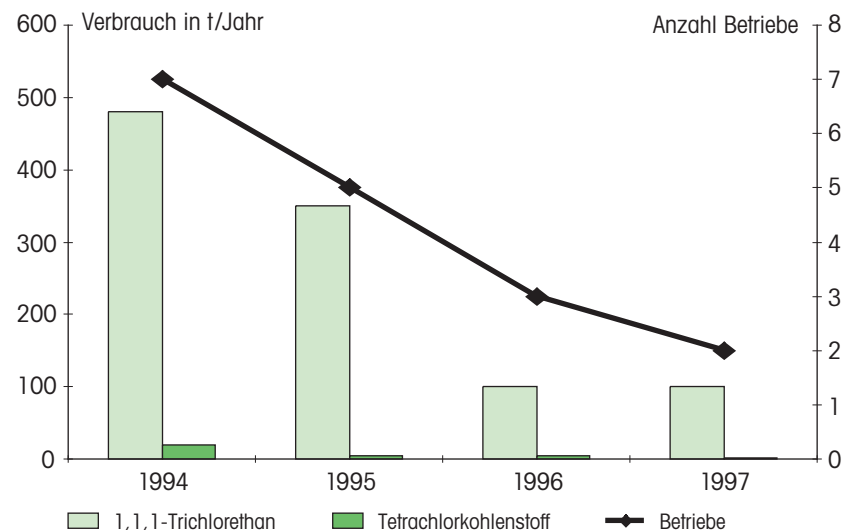
### Verwendung von ozonschichtabbauenden Stoffen in Lösungsmitteln zur Reinigung von Metall- und Kunststoffoberflächen



### Verwendung von ozonschichtabbauenden Stoffen in chemischen Reinigungen



### Verwendung von ozonschichtabbauenden Stoffen in Forschung und Analytik



## Schwermetalle

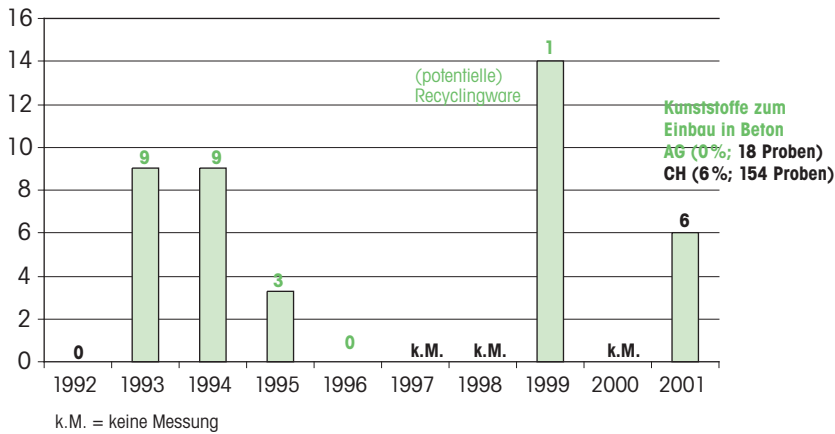
Die Überprüfung, ob Kunststoffe Cadmium enthalten, erforderte einen hohen Aufwand, da Cadmium als Pigment in vielen Kunststoffen unterschiedlichster Anwendung sowie als Stabilisator insbesondere in PVC-Produkten eingesetzt wurde. Im Rahmen der ersten Kampagne untersuchte das Kantonale Labor 1992 Verpackungen aus den Bereichen Lebensmittel, Putzmittel und Kosmetika sowie Haushalts- und Büromaterial. Von den untersuchten Proben überschritt keine den Grenzwert von 100 Milligramm Cadmium pro Kilogramm Kunststoff. Bei der Untersuchung von Produkten aus den Bereichen Bau, Haushalt und Verpackung in den folgenden zwei Jahren mussten 9 Prozent beanstandet werden. Dabei handelte es sich fast ausschliesslich um Produkte aus PVC.

Spätere Untersuchungen zeigten, dass lediglich noch Produkte mit Recyclinganteilen Anlass zu Kritik gaben. So wiesen 1995 drei von zehn untersuchten Produkten mit Recyclingware zu hohe Cadmiumwerte auf. Auch 1999 mussten einzelne Produkte mit Recyclinganteilen infolge zu hoher Cadmiumgehalte beanstandet werden. Die im Jahre 2001 durchgeführte Nachkontrolle sowie die Untersuchung von potenziell recyclinghaltiger Ware – z. B. Kunststoffe zum Einbau in Beton – zeigte schliesslich, dass der absichtlichen oder unabsichtlichen Verwendung von Cadmium Einhalt geboten werden konnte.

Seit Anfang der 1990er-Jahre widmet sich das Kantonale Labor vermehrt dem Kompost, da immer mehr organische Abfälle kompostiert werden und die Kontrolle auf den Kompostieranlagen anfänglich nicht lückenlos funktionierte. Der «Aargauer Zeitung» vom 20. März 1991 ist folgender Text zu entnehmen:

«Die aargauischen Kompostieranlagen produzieren im allgemeinen einen schadstoffarmen Kompost», kommt das kantonale Labor aufgrund einer Untersuchung über die Belastung durch Schwermetalle und organische Schadstoffe zum Schluss, «aus diesem Blickwinkel ist der landwirtschaftliche und gartenbauliche Einsatz der hiesigen Komposte zu begrüssen und zu fördern.» Das Labor hatte aus allen 12 kommunalen und 9

## Beanstandungsquoten von Cadmium in Kunststoffen



## Art und Anzahl an Grenzwertüberschreitungen - Qualitätskontrolle von Kompost

	Anzahl Grenzwertüberschreitungen	
	1996-1998	1999-2003
Schwermetall		
Kupfer	7	12
Zink	7	6
Blei	9	2
Cadmium	0	1
Nickel	1	0

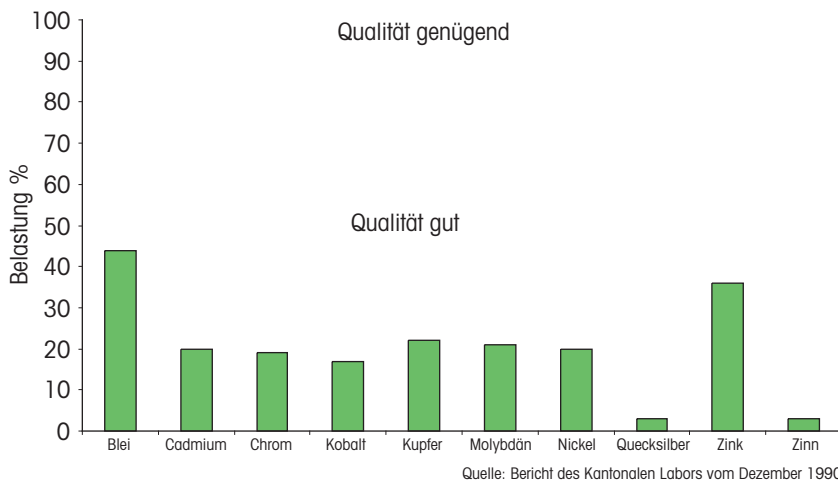
In den Jahren 1996 bis 2003 wurden jährlich jeweils 30 bis 50 Kompostproben untersucht.

regionalen Kompostieranlagen des Kantons Proben untersucht. Mit 40'000 Tonnen Grünabfällen liegt der Aargau gesamtschweizerisch in der Spitzengruppe der Kantone.

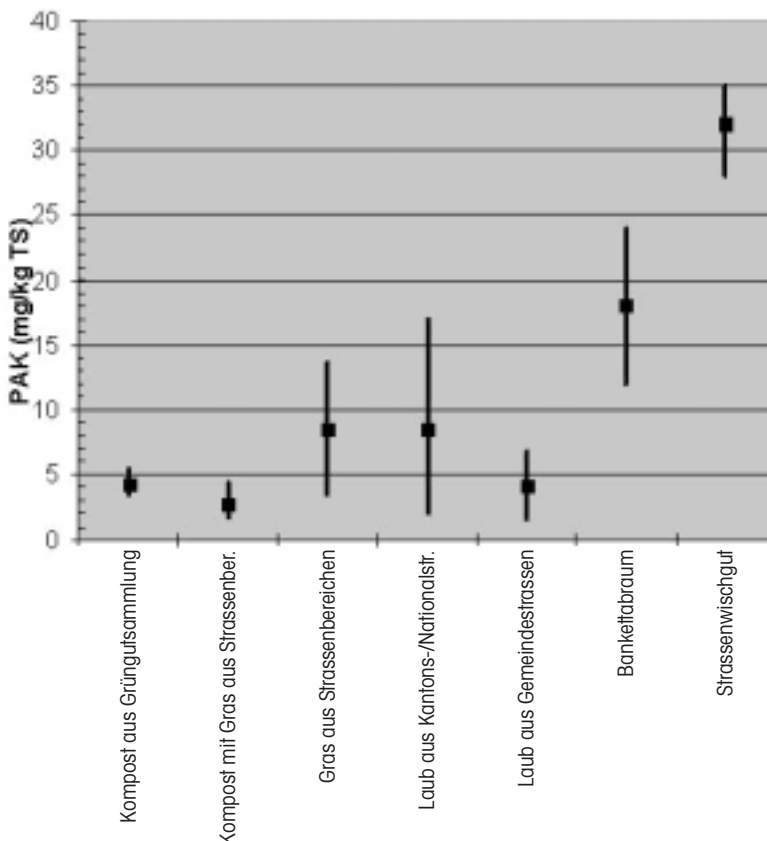
Heute wird im Kanton Aargau ungefähr die doppelte Menge an Grünabfällen verarbeitet.

Seit 1996 führt das Kantonale Labor im Auftrag vieler Aargauer Kompostieranlagen Kompostanalysen durch. Untersucht werden vor allem Schwermetalle und Nährstoffe. Mit diesen Untersuchungen kommt das Kantonale Labor gleichzeitig dem Überwachungsauftrag der Stoffverordnung nach. Die jeweils auf ein Jahr bezogene Beanstandungsquote pendelt zwischen 0 und 17 Prozent und beträgt durchschnittlich rund 5 Prozent; eine zu- oder abnehmende Tendenz ist nicht auszumachen. Die Belastung des Kompostes mit Blei ging deutlich zurück, die Kupfer- und Zinkwerte nicht.

## Kompostqualität im Kanton Aargau



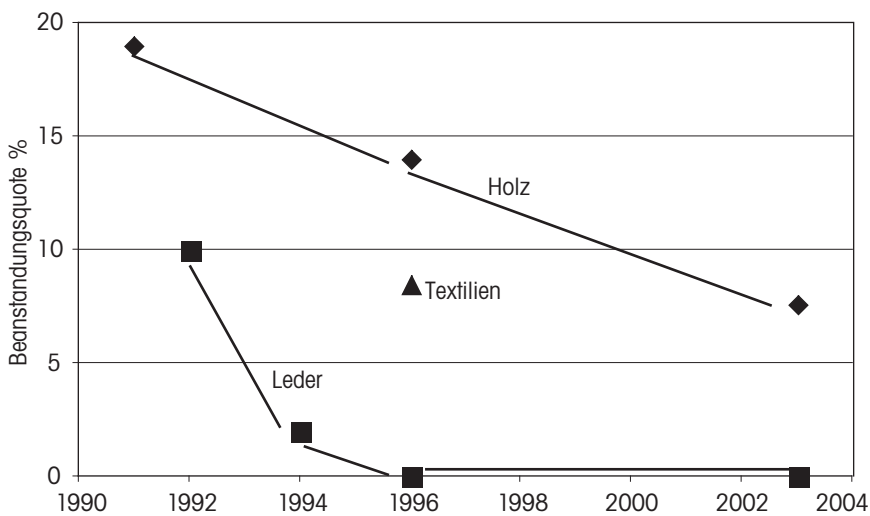
## PAK-Gehalte in Komposten und Abfallmaterialien aus dem Strassenbereich



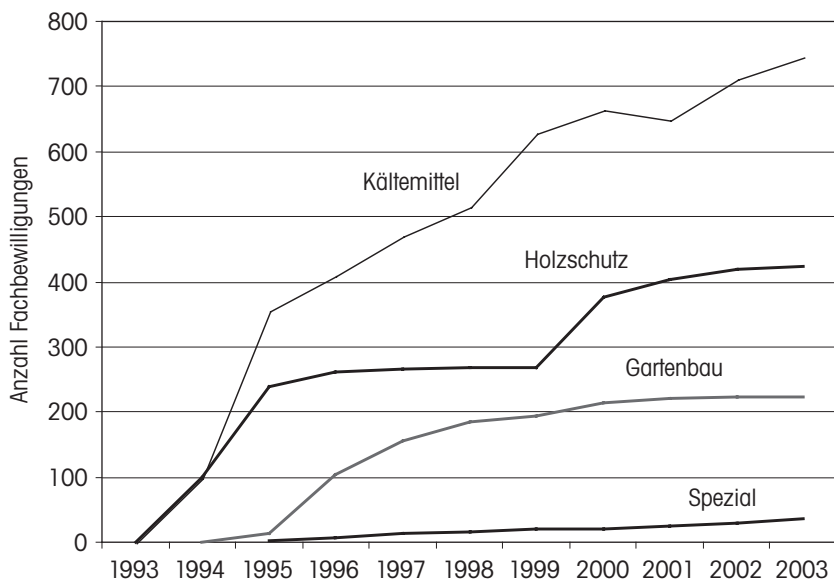
## Organische Schadstoffe

Die Stoffverordnung legte vor kurzem einen Richtwert für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) von vier Milligramm PAK pro Kilogramm Kompost fest. Strassenwischgut und Bankettabraum weisen sehr hohe PAK-Werte auf. Auch Laub und Gras aus dem Strassenbereich enthielten Gehalte, die deutlich über dem Kompost-Richtwert lagen. Überraschend zeigten Analysen von kompostiertem Gras aus dem Strassenbereich, dass die PAK-Werte während dem Verrotten auf drei bis fünf Milligramm pro Kilo Kompost zurückgingen. Es ist davon auszuge-

**Pentachlorphenol (PCP), Tetrachlorphenol (TeCP), Lindan, Arsen und Quecksilber in Holz, Leder und Textilien**



**Zeitliche Entwicklung der durch das Kantonale Labor Aargau ausgestellten Fachbewilligungen**



hen, dass sich PAK abbauen. Ob dabei allerdings ein vollständiger Abbau möglich ist oder ob lediglich stabile Zwischenprodukte gebildet werden, ist Gegenstand der aktuellen Forschung.

Die heute verbotenen Stoffe Pentachlorphenol (PCP), Tetrachlorphenol (TeCP) und Lindan wurden früher zur Konservierung von Holz, Leder und Textilien eingesetzt. Verboten sind ferner auch die Holzkonservierungsstoffe Arsen und Quecksilber. Dank mehrerer Kampagnen konnten die Beanstandungsquoten deutlich gesenkt werden. Offensichtlich haben insbesondere zwei national durchgeführte Schwerpunktaktionen nicht

nur im Kanton Aargau, sondern in der ganzen Schweiz eine hohe Wirkung erzielt.

**F**achbewilligungen

Gemäss Artikel 45 der Stoffverordnung dürfen Tätigkeiten mit Holzschutzmitteln, Pflanzenbehandlungsmitteln und Kältemitteln nur unter Aufsicht von Personen mit einer Fachbewilligung ausgeübt werden. Wer eine Fachbewilligung will, muss eine fachspezifische Prüfung bestehen. Potenziell fachbewilligungspflichtige Betriebe wurden be-

**PCB**

PCB (Polychlorierte Biphenyle) sind ein Substanzgemisch aus verschiedenen, chlorierten Kohlenwasserstoffen. Längere Zeit wurde es als vielseitige und billige Bauchemikalie breit eingesetzt. In der Schweiz wurde die Verwendung von PCB aufgrund der schädlichen (Krebs erzeugenden) Eigenschaften für Mensch und Umwelt generell verboten.

**FCKW und HFCKW**

FCKW und HFCKW sind Fluorchlorkohlenwasserstoffe, welche in Spraydosen, bei der Schaumstoffherstellung, in technischen Lösungsmitteln und in der Kältetechnik vorkommen. FCKW sind wegen ihrer ozonschichtzerstörenden Wirkung z. T. bereits verboten, für HFCKW gelten längere Übergangsfristen.

**PAK**

PAK sind polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe. Die PAK gehören zu den wichtigsten Krebs erzeugenden Umweltschadstoffen. Sie kommen in fossilen Brennstoffen (Kohle und Erdöl) sowie deren Destillationsprodukten (Steinkohlenteer, Bitumen, Asphalt, Heizöl) vor. Sie entstehen auch in Verbrennungsmotoren, Feuerungen und beim Zigarettenrauchen.

züglich der Mengen an eingesetzten umweltgefährdenden Stoffen befragt. Überschreitet der Jahresverbrauch des Betriebs eine durch die Kantone vereinbarte Freigrenze, musste mindestens eine Person dieses Betriebs eine Fachbewilligung erwerben.

**P**CB in Elektroanlagen

In Zusammenarbeit mit den Gemeinden erfasste das Kantonale Labor PCB-haltige Transformatoren und Kondensatoren über einem Kilogramm Gewicht in öffentlichen und privaten Betrieben.

Die aufwändigen Arbeiten wurden auf einen längeren Zeitraum verteilt. Insgesamt wurden rund 10'000 Betriebe hinsichtlich der Anwesenheit von PCB-haltigen Kondensatoren überprüft. Zusätzlich mussten rund 5 000 Transformatoren auf ihren PCB-Gehalt analysiert werden. Die Besitzer entsorgten ihre PCB-haltigen Geräte innerhalb von zwei Jahren nach deren Entdeckung. Am meisten PCB-haltige Geräte wurden in den Jahren 1999 bis 2002 ent-

sorgt. Heute sind nur noch wenige PCB-haltige Geräte in Betrieb. Diese sollten innert Jahresfrist ersetzt werden.

PCB wurde auch in Kondensatoren mit weniger als einem Kilogramm Gesamtgewicht eingesetzt. Eine Untersuchung des Kantonalen Labors Aargau ergab, dass nahezu alle kapazitiven Vorschaltgeräte der Baujahre 1953 bis 1983 mit einem zirka 200 Gramm schweren PCB-haltigen Kondensator bestückt sind (je 70 Gramm reines PCB).

## W eitere Aktivitäten

Weitere Aktivitäten bezüglich «Verwendung» und «Entsorgung» waren:

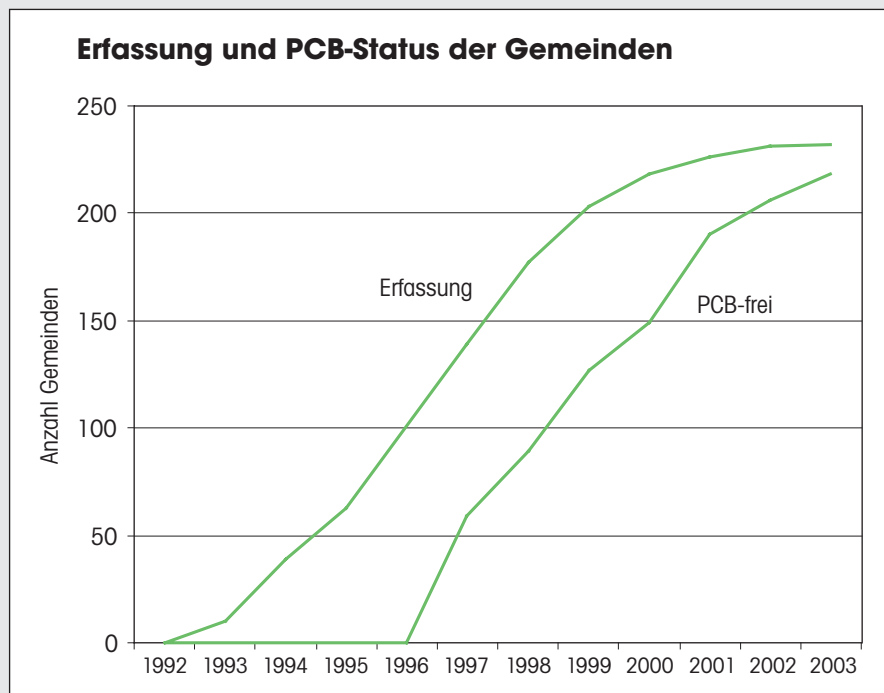
- Aktion «umweltschonendes Waschen»
- Kurse zum Herbizidverbot für kommunale Unterhaltsdienste
- Merkblatt Bahnschwellen
- Rückgabetag für Herbizide
- Information und Kontrolle der Verkaufsstellen bezüglich Batterierücknahmepflicht

## D ie Umweltinformation kommt

Die Kennzeichnung von Produkten mit umweltgefährdenden Stoffen soll mit der Chemikalienrisikoreduktionsverordnung (ChemRRV) 2005 eingeführt werden. Die ChemRRV ersetzt die Stoffverordnung. Damit wird der Umweltinformation eine wesentlich bedeutendere Rolle zukommen, die durchaus steuernden Einfluss auf den Produktmarkt haben kann. Ferner soll dem Sicherheitsdatenblatt eine wichtigere Rolle zukommen. Das Datenblatt garantiert, dass wichtige Informationen an den gewerblichen Verbraucher weitergegeben werden. Eine Untersuchung der Kantone in Zusammenarbeit mit dem BUWAL, dem Bundesamt für Gesundheit und dem seco (Staatsministerium für Wirtschaft) wies erhebliche Schwächen in der Qualität der Sicherheitsdatenblätter nach. Die heute bestehenden Stoffbeschränkungen werden mit der ChemRRV nun bezüglich Schwermetalle und schwer abbaubarer Schadstoffe ergänzt.

## H ormonaktive Substanzen und Co.

Stoffregelungen zeigen Wirkung: Die Gehalte an Umweltschadstoffen in Lebensmitteln und der Muttermilch sinken. Andererseits scheinen neue Problemfelder aufzutauchen wie beispielsweise dasjenige der hormonaktiven Chemikalien oder das Thema der sinkenden Fruchtbarkeit. ❧❧❧



Eine Gemeinde gilt als «PCB-frei», wenn weder in einem privaten Betrieb, im Elektrizitätswerk noch in einem Gebäude oder einer Anlage der öffentlichen Hand PCB-haltige Geräte im Einsatz stehen. Die Anzahl Gemeinden mit abgeschlossener «Erfassung» beinhaltet dieselben Bereiche.

