

Voraussetzungen für die tatsächliche Verwertung von Abfällen auf Böden-

ein Beitrag zur aktuellen Diskussion aus der Sicht des Bodenschutzes

von

J. Bley , L. Monn , H. Reinfelder , V. Schweikle und M. Thater

1. Einleitung

Abfälle drängen in letzter Zeit vermehrt in die Fläche. Dies liegt z.T. an geänderten Deponiestandards und damit erhöhten Entsorgungspreisen. Darüberhinaus räumt das jüngst in Kraft getretene KrW-/AbfG der Verwertung von Abfällen noch deutlicher den Vorrang vor der Beseitigung ein, als in den bisher geltenden rechtlichen Regelwerken.

Die Palette an Abfällen, die in der Fläche verwertet werden sollen, reicht dabei von in der Regel wenig problematischen Stoffen aus der Nahrungsmittelindustrie, wie z. B. Brauereien, Erfrischungsgetränke- und Tierfutterindustrie über Abfälle aus der Gelatineproduktion, Faser-, Fleischwaren- und Arzneimittelindustrie bis zur Papier-, Hütten-, Gießerei- und Lederindustrie, die überwiegend in der Bioabfallverordnung - BioAbfV - geregelt sind.

Die Verwertung von Abfällen ist an die Begriffe "ordnungsgemäß" und "schadlos" gebunden. (vgl. § 5 Abs.3 KrW-/AbfG). Ordnungsgemäß bedeutet in diesem Zusammenhang, daß die Verwertung von Abfällen im Einklang mit anderen öffentlich rechtlichen Vorschriften (z.B. BImSchG, Chemikalienrecht, Gefahrstoffrecht, Bundes-Bodenschutzgesetz) stehen muß.

Mit der "Verwertung" von Abfällen auf Böden können jedoch große Risiken für diese und andere Umweltmedien verbunden sein. Wenn der Bodenschutz deshalb die in die Fläche drängenden (Schad-) stofffrachten mitbeeinflussen will, hat er sich -wohl oder übel- an der Diskussion über die Ausfüllung dieser unbestimmten Rechtsbegriffe zu beteiligen.

Oberstes Ziel des Bodenschutzes auch bei der Verwertung von Abfällen auf Böden muß die dauerhafte Erhaltung der multifunktionalen Nutzbarkeit der Böden auf einem möglichst großen Teil der Landesfläche sein. Dies wird in bezug auf Schadstoffe (auch Nährstoffe können zu Schadstoffen werden) nur dann der Fall sein, wenn die Einträge die Austräge bzw. Entzüge nicht übersteigen.

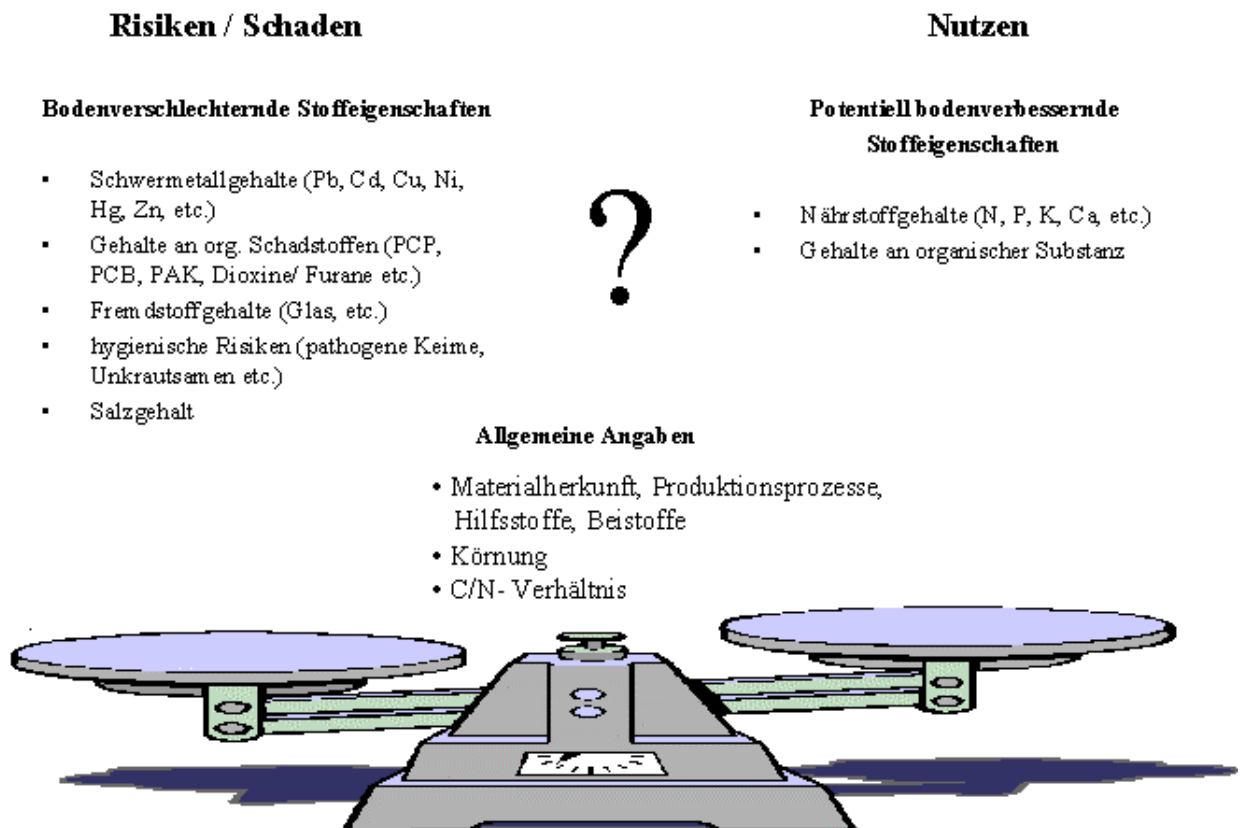
In Industriegesellschaften ist dieses Ziel auf absehbare Zeit wohl kaum erreichbar, da die Schad- und Nährstoffbilanz durch Importe und Produktion im Land die Exporte und den Schadstoffabbau bei weitem übersteigen. Zwangsläufig folgt daraus eine notwendige Festlegung von Abschreibungszeiten für Böden, die in gesamtgesellschaftlicher Verantwortung von der Politik geleistet werden muß. Aus diesen politisch festzulegenden Abschreibungszeiten für Böden können jährlich "tolerable" Schadstofffrachten pro Flächeneinheit abgeleitet werden.

Die alleinige Begrenzung der auf die Fläche verbringbaren Schadstofffrachten reicht jedoch nicht aus, da diese in der Verwaltungspraxis mit vertretbarem Aufwand nicht kontrollierbar sind. Dies ist vor dem Hintergrund zu sehen, daß Überdosierungen von Abfällen nicht wie bei marktgängigen Düngemitteln Kosten, sondern z.T. beträchtliche Gewinne verursachen. Deshalb ist neben der Begrenzung der Schadstofffracht eine Qualitätsprüfung vorzuschalten, um damit den Anforderungen nicht genügende Abfälle von der "Verwertung auf Böden" auszuschließen.

2. Bewertungskriterien

Die Verwertung von Abfällen bedeutet ein "In Wert setzen" dieses Stoffes für einen bestimmten Verwendungszweck. Stets muß mit der Maßnahme zweckgerichtet ein Nutzen (==> Nützlichkeit) verbunden sein, ohne untolerierbar zu schaden. Dies kann nur zutreffen, wenn für die nachweisbaren Wirkungen des Stoffes auf der Fläche ein tatsächlicher Bedarf besteht. Die Wirkungen eines Abfalls auf einem Boden können sowohl chemischer (Nähr- und Schadstoffe), physikalischer (Aggregatstabilität, Veränderung Korngrößenzusammensetzung etc.) als auch biologischer Natur (z.B. Abfall als C- Quelle, aber auch hygienische Risiken) sein. Die wichtigsten Prüfkriterien sind in Abb. 1 dargestellt.

Abb. 1: Verwertung von Abfällen auf Böden – Prüfkriterien für Materialien:



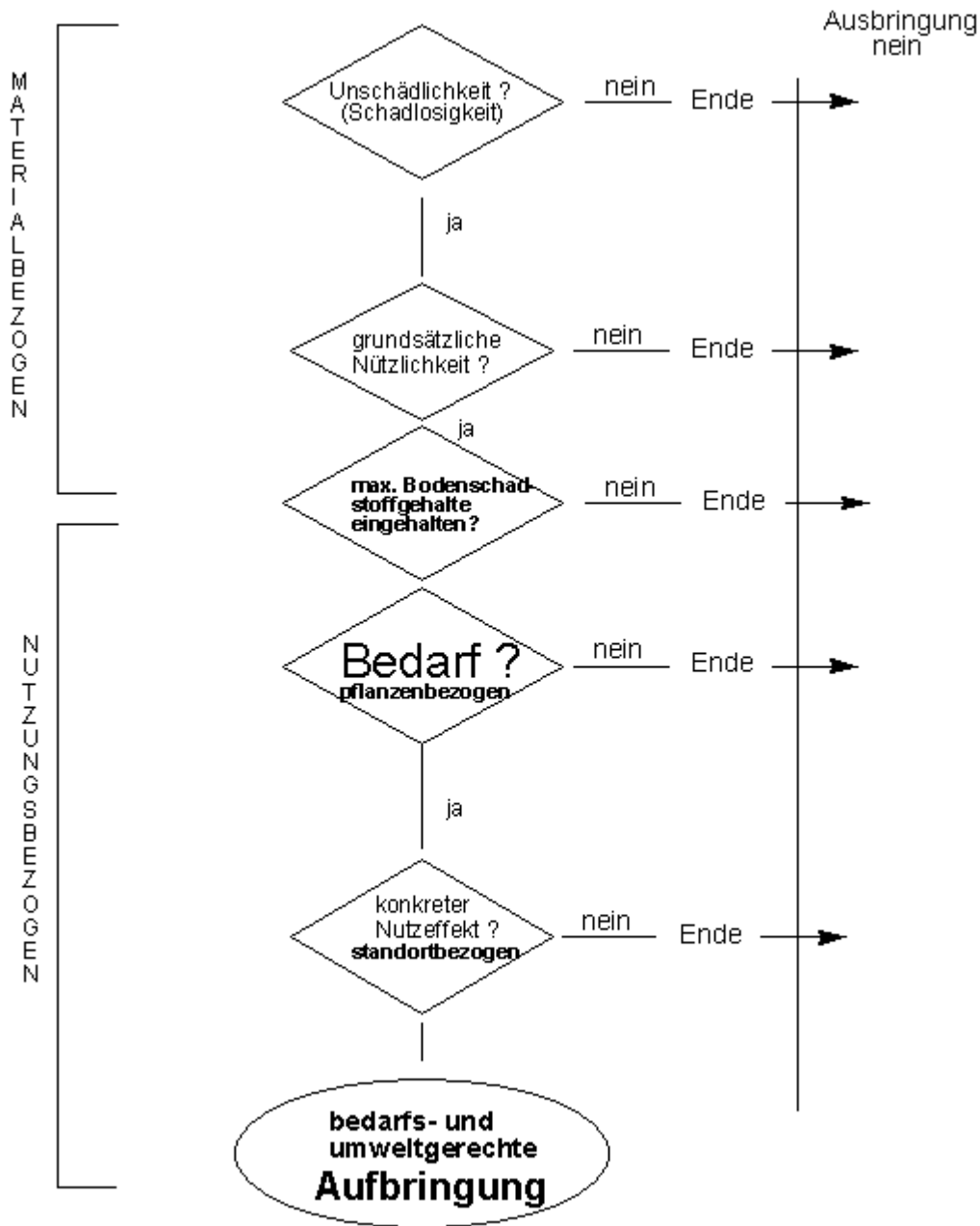
Da die chemischen Wirkungen eines Abfalls (insbes. Schadstoffe) am wenigsten reversibel sind, sind in erster Linie diese zu betrachten. Eine Betrachtung der übrigen Wirkungen kann nur in Ergänzung erfolgen.

Die Prüfung einer tatsächlichen Verwertung an einem konkreten Ort ist zweistufig vorzunehmen (siehe Abbildung 2). In einem ersten Schritt ist der Abfall selbst zu betrachten, danach der zu beaufschlagende Boden.

2.1 Unschädlichkeit und Nützlichkeit

Für die Prüfung der **Unschädlichkeit** (Schadlosigkeit) eines Abfalls müssen die Konzentrationen einzelner Schadstoffe anhand einschlägiger Regelwerke (z.B. BioAbfV, Kompostierungserlaß B.-W.) bewertet werden. Um die Schadstoffkonzentrationen von Abfällen mit verschiedenen Gehalten an organischer Substanz vergleichen zu können, wird sowohl für den zu untersuchenden Abfall, als auch für das betreffende Regelwerk der Bezug auf den Glührückstand vorgeschlagen.

Abb. 2: Aufbringung von Abfällen auf Böden – Kriterien:



Referat 4
Regelungspädischem Standort
3.9.1997

Sind die kritischen Schadstoffkonzentrationen überschritten, so kann nicht von einer Unschädlichkeit ausgegangen werden. Der Bezug auf den Glührückstand ist auch deshalb sinnvoll, da im Boden ohnehin die im Abfall enthaltene organische Substanz mineralisiert wird und somit (Pflanzen)- asche entsteht. Mit dem Bezug auf Asche soll ein Hineinentsorgen von schadstoffreichen Substraten (z.B. schwermetallhaltige Stäube) in an org. Substanz reiche Stoffe (Sägemehl) verhindert werden.

Bei Abfällen mit sehr hohen Gehalten an organischer Substanz (>65 %) kann es vorkommen, daß die auf Glührückstand bezogenen Schadstoffkonzentrationen die im Kompostierungserlaß B.-W. zulässigen Konzentrationen übersteigen, die damit ausgebrachten Schadstofffrachten jedoch relativ gering sind. Ab 65 % O.S. wird deshalb vorgeschlagen, die Anforderungen einzufrieren. Das bedeutet, daß sich nominal für jeden Prozentpunkt Zunahme an organischer Substanz der zuzulassende Orientierungswert auf Glührückstand (Asche) bezogen um einen Prozentpunkt erhöht. Insgesamt würde dann der Aschebezug und die Korrektur ab 65 % O.S. zu folgender Staffelung der Grenzwerte führen:

Tab. 1: Grenzwerte für Abfälle zur Verwertung (gerundet):

Tabelle 1: Grenzwerte für Abfälle zur Verwertung (gerundet)										
Schwermetall (mg/kg)	Organische Substanz (%)									
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	>90
Pb	140	125	110	95	80	65	50	40	25	10
Cd	1,4	1,25	1,1	0,95	0,8	0,65	0,5	0,4	0,25	0,1
Cr	140	125	110	95	80	65	50	40	25	10
Cu	105	90	80	70	60	50	40	30	20	8
Ni	70	65	55	46	40	32	25	20	13	5
Hg	1,4	1,25	1,1	0,95	0,8	0,65	0,5	0,4	0,25	0,1
Zn	410	365	325	280	240	195	150	120	75	30

Zur Ermittlung der (grundsätzlichen) **Nützlichkeit** wird die Einführung von bestimmten Mindest- Nährstoff-/ Schadstoffverhältnissen vorgeschlagen. Diese sind in Tabelle 2 beschrieben.

Tab. 2: Berechnung der Nährstoff- / Schadstoffverhältnisse:

Tabelle 2: Berechnung der Nährstoff- / Schadstoffverhältnisse							
Summe der Nährstoffe Normfruchtfolge N, P, K, Mg		Klärschlammverordnung		Klärschlammverordnung		Kompostierungserlaß	
		Maximalwerte	Nährstoff / Schadstoff-Verhältnis	aktuelle Fracht *)	Nährstoff / Schadstoff-Verhältnis	Maximalwerte	Nährstoff / Schadstoff-Verhältnis
		Fracht g/ha*a		Fracht g/ha*a		Fracht g/ha*a	
303 kg/ha*a (303000 g/ha*a)	Pb	1500	202	224,9	1347	1000	303
	Cd	16,6	18253	4,6	65422	10	30300
	Cr	1500	202	178,3	1700	1000	303
	Cu	1333	227	541,5	560	750	404
	Ni	333	910	61,6	4915	500	606
	Hg	13,3	22782	3,0	101605	10	30300
	Zn	4166	73	1920,9	158	3000	101

*) Quelle: LUF A Augustenberg

Ein Abfall muß demnach einen bestimmten Nährstoffgehalt aufweisen, um einen bestimmten Schadstoffgehalt zu rechtfertigen. Die Nährstoff/ Schadstoffverhältnisse wurden aus Nährstoffgesamtbedarf (N + P + K + Mg) einer Normfruchtfolge (Weizen, Gerste, Raps) mit durchschnittlichen Erträgen und die im Kompostierungserlaß B.-W dargestellten maximalen Schwermetallfrachten errechnet. Ein Abfall muß also für 1g enthaltenes Blei 303g Nährstoffe (N,P,K,Mg) aufweisen, um seine Ausbringung zu rechtfertigen. Für die Nährstoffe wurde bewußt keine Wertung untereinander vorgenommen, da diese generell als wertgebende Inhaltsstoffe betrachtet werden. Eine solche kann erst bei der Auswahl eines Abfalles nach dem aktuellen Nährstoffbedarf erfolgen. Wenn z.B. eine zu beaufschlagende Kultur einen hohen N- Bedarf aufweist, so wird der Landwirt unter Beachtung der Grundsätze der guten fachlichen Praxis einen N- betonten Abfall auswählen wollen / müssen.

Die Einführung der Mindest- Nährstoff/ Schadstoffverhältnisse soll ein Aufmischen von nähr- und schadstoffarmen Substraten (Quarzsand) mit schadstoffreichen Stoffen (z.B. schwermetallhaltige Stäube) bremsen.

2.2. Bodenschadstoffgehalte

Eine Verwertung von Abfällen auf Böden sollte nur solange erfolgen, bis die bodenartspezifischen Hintergrundwerte (95%- Perzentile) für Schadstoffe noch nicht erreicht sind. Die Höhe der Hintergrundwerte für die einzelnen Schadstoffe ist in erster Linie abhängig vom Tongehalt (vgl. Anhang 2 zur BBodSchV Nr. 4.1; bisherige 3. VwV z. BodSchG B.-W.).

2.3. Bedarf und konkreter Nutzeffekt

Die Ermittlung des **Bedarfs** an Pflanzennährstoffen, bzw. an anderweitiger Änderung chemischer, physikalischer und biologischer Eigenschaften kann nur unter Berücksichtigung der Standorts-, Nutzungs- und Anbaubedingungen erfolgen. Ist kein Bedarf vorhanden, liegt keine Verwertung vor. Die Ausbringung von Abfällen wird dann vom Entsorgungswillen dominiert.

Die Bestimmung des Nährstoffbedarfs verschiedener Kulturen hat unter Beachtung der Grundsätze der guten fachlichen Praxis unter Ansatz realistischer Ertragsenerwartungen (Klima, Bodeneigenschaften etc.) zu erfolgen. So bedürfen z. B. Böden in Nährstoffklasse E und D keiner Zufuhr P- und K- haltiger Abfälle, Lößparabraunerden bedürfen keiner Verbesserung des Wasserhaushalts, Wald bedarf überhaupt keiner regelmäßigen Zufuhr an Nährstoffen in Form von (P- und K-haltigen) Abfällen.

Die Prüfung des **konkreten Nutzeffektes** führt zur Beantwortung der Frage, ob ein unschädliches, grundsätzlich nützliches Material bei Vorliegen eines Bedarfs im konkreten An-

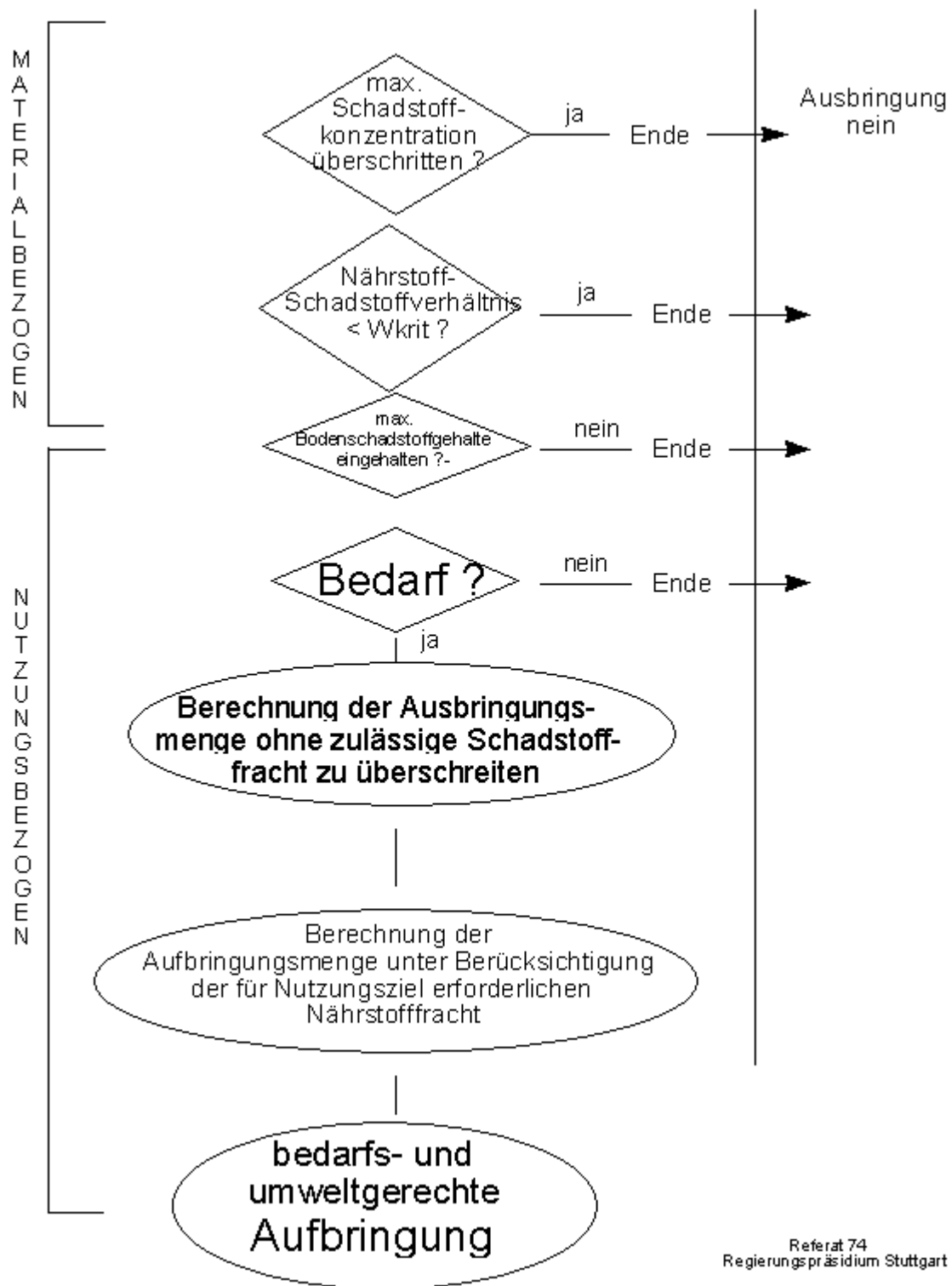
wendungsfall auch tatsächlich den gewünschten Nutzeffekt erbringt. Notwendig ist hier die Betrachtung von "Nebenwirkungen" der zur Verwendung vorgesehenen Abfälle. So können z.B. Na- haltige Abfälle auf einem sandigen, Na- armen Boden den hohen Na- Bedarf von Vieh decken helfen. Auf tonigen Böden ist hingegen eine Aggregatdestabilisierung und damit eine Verschlechterung bodenphysikalischer Eigenschaften zu besorgen. Ein kalkhaltiger Abfall, auf Böden mit $\text{pH} > 6.5$ aufgebracht, kann Spurenelementfestlegung bewirken und hätte somit, obwohl evt. nährstoffreich und schadstoffarm nur einen geringen konkreten Nutzeffekt oder würde sogar schaden.

3. Ermittlung der tatsächlich aufbringbaren Abfallmenge

Bei der Ermittlung der aufbringbaren Abfallmenge eines (grundsätzlich) nützlichen und unschädlichen Materials sind 2 Eckpunkte einzuhalten. Erstens dürfen die durch bestimmte Regelwerke (z.B. Kompostierungserlaß B.-W.) vorgegebenen Maximalfrachten (siehe Tabelle 2) an Schadstoffen nicht überschritten werden. Zweitens darf nur die durch den Bedarf zu rechtfertigende Nährstoffmenge aufgebracht werden. Für Stickstoff gelten ohnehin explizit angegebene Obergrenzen (vgl. DüngeV). Die Aufbringungsmenge wird durch o.g. Vorgaben zumeist auf wenige Tonnen pro ha begrenzt. Dies macht die physikalischen und biologischen Effekte zumeist zu "Mitläufereffekten", da weitaus größere Mengen notwendig wären, um einen meßbare Effekte (z.B. Verbesserung der Wasserkapazität eines Bodens) zu erreichen.

Der gesamte Prüfablauf ist in Abb. 3 dargestellt.

Abb. 3: einzelne Prüfschritte



Referat 74
Regierungspräsidium Stuttgart

Stand: 30.10.1997

4. Fazit

Die Verwertung von organischen Abfällen auf Böden ist in erster Linie unter Schad- und Nährstoffaspekten zu sehen. Eine tatsächliche Verwertung ergibt sich erst unter Vorliegen aller o.g. Voraussetzungen. Sind diese nicht erfüllt, ist anzunehmen, daß der Entsorgungswille überwogen hat. Somit sind die aufgebrachten Abfälle zu "Abfällen zur Beseitigung" geworden, was bis zur Erfüllung des Tatbestandes der "Beseitigung von Abfällen in dafür nicht zugelassenen Anlagen" (vgl. § 326, § 327 StGB) führen kann.