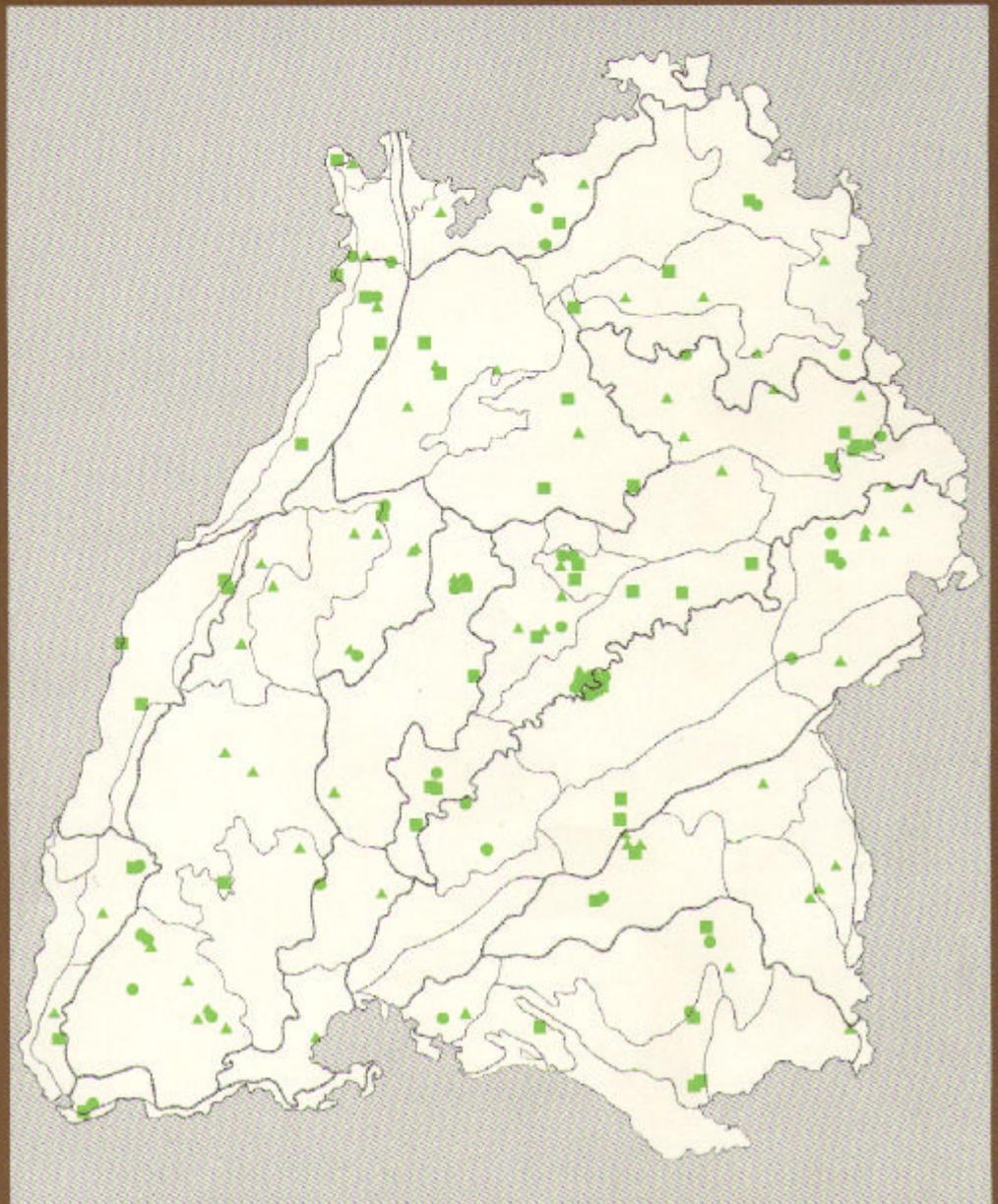


# Umweltschutz in Baden-Württemberg

## Bodenschutzprogramm '86

vom 1. Dezember 1986



**Baden-  
Württemberg**



Ministerium für  
Nahrung, Landwirtschaft,  
Umwelt und Forsten



Bodenschutzfachinformation im WWW

**Bei diesem Ausdruck handelt es sich um eine Adobe Acrobat Druckvorlage. Abweichungen im Layout vom Original sind rein technisch bedingt. Der Ausdruck sowie Veröffentlichungen sind - auch auszugsweise- nur für eigene Zwecke und unter Quellenangabe des Herausgebers gestattet.**

# **Bodenschutzprogramm '86**

## **Baden-Württemberg**

*Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft,  
Umwelt und Forsten Baden-Württemberg, Stuttgart*

Das Bodenschutzprogramm '86 wurde in Abstimmung mit dem Innenministerium, dem Finanzministerium und dem Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie vom Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten aufgestellt. Der Ministerrat hat nach einer Verbandsanhörung das Bodenschutzprogramm '86 auf seiner Sitzung am 1. Dezember 1986 beschlossen.

# Inhaltsverzeichnis

<b>A. EINFÜHRUNG.....</b>	<b>1</b>
<b>B Programm.....</b>	<b>3</b>
Landschaftsverbrauch .....	3
1. Flächeninanspruchnahme (einschließlich Versiegelung, Schutz des Mutterbodens)....	3
2. Veränderungen der Landschaft .....	9
Stoffliche Einwirkungen auf die Böden.....	11
3. Luftschadstoffe .....	11
4. Düngemittel.....	14
5. Pflanzenschutzmittel .....	17
6. Abfälle .....	20
7. Altlasten .....	23
8. Streusalz.....	26
Mechanische Einwirkungen auf die Böden .....	28
9. Bodenerosion.....	28
10. Bodenverdichtungen.....	31
Forschung .....	33
11. Forschung und Entwicklung .....	33
Rahmenbedingungen für die Landwirtschaft, Information .....	35
12. Neuorientierung der Agrarpolitik.....	35
13. Beratung der Landwirtschaft .....	37
14. Öffentlichkeitsarbeit .....	38
Erfassung und Überwachung des Zustandes der Böden .....	39
15. Bodenmeßnetz .....	39
16. Bodenkarte.....	40
17. Bodenbelastungskataster .....	41
18. Bodendatenbank.....	42
19. Bodenprobenbank.....	43
20. Rohstoffkarte .....	43
<b>C. DAS BODENSCHUTZPROGRAMM'86 IM ÜBERBLICK.....</b>	<b>44</b>
1. Flächeninanspruchnahme .....	44
2. Veränderungen der Landschaft.....	45
3. Luftschadstoffe.....	45
4. Düngemittel .....	46
5. Pflanzenschutzmittel.....	47
6. Abfälle .....	47
7. Altlasten.....	48
8. Streusalz .....	48
9. Bodenerosion .....	49
10. Bodenverdichtungen .....	49
11. Forschung und Entwicklung.....	50
12. Neuorientierung der Agrarpolitik .....	50
13. Beratung der Landwirtschaft.....	50
14. Öffentlichkeitsarbeit.....	51
15. Bodenmeßnetz.....	51
16. Bodenkarte .....	51
17. Bodenbelastungskataster .....	51
18. Bodendatenbank .....	51
19. Bodenprobenbank .....	52

20. Rohstoffkarte .....	52
<b>D. ANORDNUNG DER LANDESREGIERUNG ZUM VOLLZUG DES BODENSCHUTZPROGRAMMS'86 .....</b>	<b>53</b>
<b>E. BODENSCHUTZKONZEPT BADEN-WÜRTTEMBERG .....</b>	<b>54</b>
I. Einführung .....	54
1. Funktionen des Bodens .....	55
2. Notwendigkeit des Bodenschutzes .....	55
II. Probleme in den einzelnen Bereichen und ihre Ursachen, Maßnahmen.....	56
1. Flächeninanspruchnahme und Veränderungen der Landschaft.....	56
2. Stoffliche Einwirkungen auf den Boden.....	58
3. Mechanische Einwirkungen auf den Boden .....	67
III. Allgemeiner Handlungsbedarf.....	69
1. Rechts- und Verwaltungsvorschriften .....	69
2. Forschung und Entwicklung .....	69
3. Neuorientierung der Agrarpolitik.....	70
4. Beratung der Landwirtschaft (einschließlich Obst-, Garten und Weinbau) .....	70
5. Öffentlichkeitsarbeit .....	71
IV. Entscheidungsgrundlagen für Bodenschutzmaßnahmen.....	72
1. Bodenmeßnetz .....	72
2. Bodendaten- und Bodenprobenbank.....	72
3. Bestandsaufnahme über die Schwermetallbelastung von Böden .....	72
4. Bodenkarte.....	72
5. Rohstoffkarten .....	73
6. Kataster über Bodenbelastungen.....	73
V. Leitsätze für den Schutz des Bodens .....	73
VI. Bodenschutzprogramm für Baden-Württemberg.....	75
<b>F. ANLAGEN .....</b>	<b>76</b>
Anlage 1 Bauland-Zunahme 1981-1985 .....	76
Anlage 2 Förderung der Dorfentwicklung in Baden-Württemberg .....	77
Anlage 3 Schwermetallkreislauf in der Industriegesellschaft .....	78
Anlage 4 Anteile der verschiedenen Emittentengruppen an den Schwefeldioxid- und Stickstoffoxidemissionen in Baden-Württemberg 1983.....	79
Anlage 5 Erwartete Entwicklung der Schwefeldioxid- und Stickstoffoxidemissionen aus öffentlichen Kraftwerken in Baden-Württemberg .....	80
Anlage 6 Belastung von Boden und Aufwuchs mit Blei an Verkehrsstraßen.....	81
Anlage 7 Mittlere Schwermetallgehalte in Böden verschiedener Nutzungen in Baden- Württemberg.....	81
Anlage 8 Kontamination mit Cs 137 bis zu 2,5 cm Bodentiefe Ende Juni 1986.....	82
Anlage 9 Nährstoffversorgung landwirtschaftlich genutzter Böden in Baden-Württemberg .....	83
Anlage 10 Düngemittelverbrauch.....	84
Anlage 11 Wasserschutzgebiete und Nitratkonzentrationen.....	85
Anlage 12 Jahresmittelwerte der Nitratkonzentration im Trinkwasser der Landeswasserversorgung beim Zulauf des Endbehälters Stuttgart-Rotenberg.....	86
Anlage 13 Förderung von Investitionen zum Lagern und Behandeln von Fest- und Flüssigmist .....	87
Anlage 14 In der BRD abgesetzte Pflanzenschutzmittel.....	88
Anlage 15 Biologische Bekämpfung des Maiszünslers .....	89
Anlage 16 Größe und Anteil der Flächen mit biologischer Schädlingsbekämpfung der Weißen Fliege und der Spinnmilben im Gemüsebau unter Glas.....	90
Anlage 17 Eingesammelter Haus- und Sperrmüll in Baden-Württemberg .....	90
Anlage 18 Beseitigte kommunale Klärschlämme in Baden-Württemberg.....	91

---

Anlage 19 Landwirtschaftliche Verwertbarkeit von Klärschlämmen in Baden-Württemberg .....	91
Anlage 20 Mittlere Schwermetallgehalte von landwirtschaftlich verwertbaren Klärschlämmen in Baden-Württemberg.....	92
Anlage 21 Erosionsneigung (Erodibilität K) der Böden in Baden-Württemberg.....	93
Anlage 22 Bodenverdichtung .....	94
Anlage 23 Benachteiligte Gebiete in Baden-Württemberg .....	95
Anlage 24 Bodenmeßnetz Baden-Württemberg - Karte der Meßnetzpunkte - .....	96
Anlage 25 Überwachung des Bodenzustandes durch das Bodenmeßnetz Baden-Württemberg.....	97
Anlage 26 Bodenkarte Baden-Württemberg 1 : 1 000 000.....	98
Anlage 27 Konzept zur Sicherung der oberflächennahen Rohstoffe und zur Sicherung des Rohstoffabbaus in Baden-Württemberg .....	100
<b>Indexverzeichnis.....</b>	<b>101</b>

## A. EINFÜHRUNG

Der Ministerrat hat am 25. November 1985 dem Bodenschutzkonzept Baden-Württemberg\*<sup>1</sup> (siehe Abschnitt E.) zugestimmt und das Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten beauftragt, auf dieser Grundlage ein Bodenschutzprogramm auszuarbeiten.

Das Bodenschutzkonzept Baden-Württemberg stellt eine Bestandsaufnahme und Lösungsansätze zum Schutz des Bodens aus der Sicht des Landes dar. Es beschreibt dann die langfristigen Ziele und Maßnahmen für den wirkungsvollen Schutz der Böden.

Das nunmehr vorliegende Bodenschutzprogramm '86 konkretisiert die im Bodenschutzkonzept enthaltenen vordringlichen Maßnahmen in Verbindung mit den vielen, bereits in den letzten Jahren angelaufenen Bodenschutzaktivitäten zu einem Handlungsrahmen der Landesregierung für die nächsten Jahre. Es geht von einem Zeithorizont von etwa fünf Jahren aus, in dem neue Maßnahmen eingeleitet werden sollen. Ergebnisse werden dann jeweils im Rahmen der Umweltberichte dargestellt.

Zum Bodenschutzprogramm '86 hat die Landesregierung - wie zuvor schon zum Bodenschutzkonzept - eine Verbandsanhörung durchgeführt. Viele konstruktive Vorschläge und die allgemeine Zustimmung zum Programm bestärken die Landesregierung in ihrem Bemühen, den Schutz des Bodens auch künftig als einen wichtigen umweltpolitischen Schwerpunkt zu behandeln und die Schutzmaßnahmen konsequent fortzuführen.

Die bisherigen Erkenntnisse über mögliche Gefahren für die Böden machen deutlich, daß Bodenschutz sehr umfassend und nachhaltig betrieben werden muß. Die Gefährdungen der Böden sind vielfältiger Natur und betreffen ein komplexes Wir-

kungsgefüge. Das hohe Pufferungs- und Regenerationsvermögen der meisten Böden hat Bodenschäden verhindert. Gerade dieser Fähigkeit zum Abbau oder zur Festlegung von Stoffen ist es mit zu danken, daß - von Einzelfällen abgesehen - das Naturgut Boden seine Funktionen im Naturhaushalt und die verschiedenen Nutzungsanforderungen erfüllen konnte und kann. Die Leistungsfähigkeit der Böden ist aber in Anhängigkeit von den standörtlichen Gegebenheiten begrenzt. Das Überschreiten dieser Grenzen kann bleibende Schäden für die Böden zur Folge haben. Vorbeugender Bodenschutz ist daher wesentlicher Teil der zukunftsorientierten Umweltpolitik der Landesregierung.

Bodenschutz ist so eine Daueraufgabe, auf Langfristigkeit und Nachhaltigkeit angelegt. Er ist auf verschiedenen Problemfeldern anzugehen. Bei der Vielzahl der im Bodenschutzkonzept aufgezeigten Maßnahmen ist es notwendig, Schwerpunkte zu setzen, und zwar vorrangig dort, wo kurzfristiger Handlungsbedarf besteht. Dieses Ziel verfolgt das vorliegende Bodenschutzprogramm '86. Es setzt einen besonderen Schwerpunkt in der Vorsorge für den Schutz der Böden und legt daher großes Gewicht auf die Erfassung und Überwachung des Bodenzustandes. Die vielen anfallenden Einzeldaten werden im Rahmen der Bodendatenbank als Teil des Umweltinformationssystems (UIS) bearbeitet.

Die Programmziele und -maßnahmen zum Schutz der Böden orientieren sich an der Sicherung der lebensnotwendigen Bodenfunktionen und an der Erhaltung der dauerhaften Nutzungsfähigkeit der Böden.

Sie betreffen die Sachbereiche

- Landschaftsverbrauch
- Stoffliche Einwirkungen auf die Böden
- Mechanische Einwirkungen auf die Böden
- Forschung
- Rahmenbedingungen für die Landwirtschaft, Information

---

<sup>1</sup> Das Bodenschutzkonzept Baden-Württemberg ist in Anlage 28 abgedruckt.

- Erfassung und Überwachung des Zustandes der Böden

Die Maßnahmen sind in erster Linie abgestimmt auf das Verwaltungshandeln der Landesbehörden. Für den Bereich des Bundes, insbesondere die Gesetzgebung, erarbeitet die Bundesregierung mit den Ländern einen entsprechenden Maßnahmenkatalog. Auch in den laufenden Gesetzgebungsvorhaben des Bundes wirkt das Land über den Bundesrat auf eine Verstärkung des Bodenschutzes hin, wie dies schon bei der Beratung für ein Baugesetzbuch oder bei der Novellierung des Pflanzenschutzgesetzes geschehen ist.

Das Bodenschutzprogramm '86 geht auch davon aus, daß im Bodenschutz durch Einsicht und gemeinsames Handeln vieles zu erreichen ist. Dies erfordert die vertrauensvolle Mitarbeit und Zusammenarbeit aller, die mit dem Boden direkt oder indirekt

zu tun haben. Sie zu informieren und zu beraten, ist neben der Untersuchung und Kontrolle des Bodenzustandes ein weiterer Schwerpunkt des Programms. Neue normative Regelungen sollen dann in Erwägung gezogen werden, wenn sich zeigen sollte, daß auf der Basis einverständlicher Mitwirkung der Betroffenen der angestrebte verbesserte Schutz des Bodens nicht oder nicht schnell genug erreicht werden kann. Das Bodenschutzprogramm '86 richtet sich deshalb auch an die Regionalverbände, die Landkreise, die Gemeinden, die Wirtschaft, die Land- und Forstwirtschaft und an jeden einzelnen Bürger alle sind aufgerufen, ihren Beitrag zum Schutz des Bodens zu erbringen.

#### **Stuttgart, Dezember 1986**

Dr. h. c. Gerhard Weiser

Minister für Ernährung, Landwirtschaft,  
Umwelt und Forsten Baden-Württemberg

## B Programm

### Landschaftsverbrauch

#### 1. Flächeninanspruchnahme (einschließlich Versiegelung, Schutz des Mutterbodens)

##### Ziele

- Die Ziele und Grundsätze der Raumordnung zur Verminderung der Flächeninanspruchnahme und zur Sicherung von schutzbedürftigen Freiräumen im Landesentwicklungsplan 1983 und in den Regionalplänen sind zu beachten und ggf. zu erweitern.
- Die Ausweisung und Ausgestaltung von Bauflächen für Wohn-, Industrie- und Gewerbe zweckemuß noch stärker vom Gedanken der Erhaltung und Schonung der verbliebenen Freiflächen und vom tatsächlichen Bedarf bestimmt werden.
- Die Bodenversiegelung ist auf das unvermeidbare Maß zu beschränken.
- Bei allen Eingriffen kommt dem Schutz des Mutterbodens und auch des kulturfähigen Unterbodens hohe Priorität zu.
- Die Belastung der Böden im Zusammenhang mit Baumaßnahmen ist möglichst gering zu halten.
- Bei der Entscheidung über Planung und Ausführung von Verkehrswegen muß neben dem Grundsatz "Ausbau vor Neubau" sparsamster Flächenverbrauch höchstes Gewicht haben.
- Die Ausweisung von Schutzgebieten, insbesondere von Wasser- und Landschaftsschutzgebieten, muß weiter betrieben werden.

##### Begründung

Im raumordnerischen und bauleitplanerischen Abwägungsprozeß werden die Prioritäten unter den vielfältigen Nutzungsansprüchen an die Böden gesetzt und die Grundsatzentscheidungen über die Nutzung und Inanspruchnahme der unvermehrten Fläche für die verschiedenen Funktionen getroffen. Dabei muß es gelingen, die Flächeninanspruchnahme für Nutzungen, die den Naturhaushalt oder das Landschaftsbild beeinträchtigen, auf das im Interesse der Gesamtentwicklung unvermeidbare Maß zu beschränken. Zu berücksichtigen ist, daß bei vielen Nutzungen Folgewirkungen weit über die unmittelbar in Anspruch genommene Fläche hinaus auf mehr oder weniger großen Nachbarflächen eintreten, z. B. Schadstoffbelastung an Verkehrswegen (s. Anlage 6), Grundwasserabsenkungen als Folge von wasserbaulichen Maßnahmen oder von Hochbaumaßnahmen in der Nachbarschaft.

Nicht zuletzt mit Hilfe der intensiven Bemühungen der Landesregierung und einer Vielzahl beteiligter Gremien und Stellen ist es gelungen, die durchschnittliche tägliche Flächeninanspruchnahme in Baden-Württemberg von 27,5 ha in den Jahren 1968 bis 1971 (Höhepunkt des Flächenverbrauchs) auf 12,0 ha in den Jahren 1981 bis 1985 zu senken. Die Reduzierung erfolgte ganz überwiegend bei der Inanspruchnahme für Wohnungsbau und Verkehrseinrichtungen, während der Bedarf für gewerbliche Zwecke, für den Dienstleistungsbereich und die soziale Infrastruktur immer noch deutlich steigt (s. Anlage 1). Hier fehlt u. U. bei dringendem Kommunalinteresse an einer bestimmten Gewerbeansiedlung die bremsende Einwirkung der planenden Gemeinde; auch fallen in diesem Sektor die beim Wohnungsbau dämpfend wirkenden hohen Grundstückpreise und die Marktsättigung weit weni-

ger ins Gewicht. Zudem ist die für betriebliche Weiterentwicklung notwendige Flächenreserve oft schwer abzuschätzen.

Die Inanspruchnahme freier Landschaft für Wohnbau- und Gewerbebezüge hat - da meist wesentlich einfacher zu realisieren - vielfach noch Vorrang vor der Schließung von Baulücken und der erneuten Nutzung funktionslos gewordener Gewerbe- und Industrieflächen.

Bei baulichen Maßnahmen wird noch immer ein zu großer Anteil der beteiligten Flächen versiegelt und damit dem natürlichen Kreislauf (Lebensraum für Tiere und Pflanzen, Versickerung, Grundwasserneubildung) endgültig entzogen.

Besonders in den Gebieten mit mächtigen Auflagen von kulturfähigem Bodenmaterial wird dem auch gesetzlich gebotenen Schutz des Mutterbodens und der Erhaltung des für die Rekultivierung geeigneten Unterbodens noch zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt.

Baden-Württemberg verfügt über ein relativ gut ausgebautes Straßennetz. Für manche Straßenbaumaßnahmen der Vergangenheit haben sich die früheren Planungsgrundsätze und Richtlinien als zu großzügig im Flächenverbrauch erwiesen.

Neuere Verkehrsplanungen tendieren zunehmend in Richtung einer ökologisch wünschbaren und verkehrlich noch vertretbaren Minimierung des Flächenverbrauchs. Dieser Grundsatz muß auch beim Bau von Umgehungsstraßen gelten, soweit diese zur Entlastung von Wohngebieten unbedingt erforderlich sind. Indessen gelingt es immer noch zu wenig, bei neuen Trassen alte Straßenabschnitte für entbehrlich zu erklären und zu rekultivieren, um so die Zerschneidung und Verinselung der Landschaft wenigstens in bescheidenem Umfang auszugleichen. Die Landesregierung hat deshalb ihr besonderes Augenmerk auf die Rekultivierung und den Rückbau verzichtbarer Straßenstrecken gerichtet. Sowohl die seit 1976 durchgeführten als auch die bis 1990 noch heranzustehenden Maßnahmen mit den zugehö-

rigen Flächen werden unter diesem Gesichtspunkt durchgeprüft.

Für einige der mit besonderen Problemen belasteten verdichteten Bereiche des Landes hat das Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (im folgenden: Ministerium) durch die Universitäten Hohenheim und Stuttgart unter Mitwirkung der betroffenen Fachbehörden die Studien "Freiräume in Stadtlandschaften" erarbeiten lassen. Damit wurde umfangreiches ökologisches Datenmaterial insbesondere für die Bereiche, in denen die Konkurrenz um die Fläche am stärksten ist, beispielhaft erarbeitet.

Schutzgebiete nach dem Naturschutzgesetz sind die derzeit wirksamste Möglichkeit, bestimmte Flächen naturnahe zu erhalten und vor anderweitiger Inanspruchnahme zu bewahren.

Die Landschaftsplanung auf den verschiedensten Planungsebenen liefert die ökologischen Vorschläge, die es in der Raum- und Bauleitplanung in vielfältigen Entscheidungen auch im Interesse des Bodenschutzes zu realisieren gilt.

Die Landesregierung hat das Landschaftsrahmenprogramm vom 3.10.1983 als ökologischen Orientierungsrahmen für den Schutz, die Erhaltung und Pflege von Natur und Landschaft verabschiedet (§ 1 NatSchG). Die in ihm formulierten raumrelevanten landesweiten Vorgaben dienen auch dem Bodenschutz und sind größtenteils in den Landesentwicklungsplan 1983 (GBI.1984, S.37) aufgenommen worden (insbesondere Plansatz 2.1). Sie stellen somit verbindliche Ziele und Grundsätze der Raumordnung und Landesplanung dar, die im wesentlichen der Erhaltung wertvoller Böden für die landwirtschaftliche Nutzung, dem pfleglichen Umgang mit dem Boden bei der Nutzung und der Einschränkung des Landschaftsverbrauchs nach dem Grundsatz "Ausbau vor Neubau" dienen.

## Maßnahmen

**1.1** Die Regionalverbände stellen in den Landschaftsrahmenplänen die regionalen ökologischen Belange u.a. auch für den Bodenschutz dar und stellen in den Regionalplänen entsprechende Ziele und Grundsätze auf. Künftig müssen die Böden über ihren wirtschaftlichen Nutzen hinaus mehr als bisher auch nach den jeweiligen Bodenfunktionen im Naturhaushalt einer Landschaft beurteilt werden.

Bei der Aufstellung und Fortschreibung sind unter Zuhilfenahme der Agrarökologischen Kartierung, der Flurbilanz und - soweit bereits vorhanden - der Bodenkarte regional bedeutsam Bodenfunktionen zu erfassen und bei der Ausweisung wertvoller Bereiche darzustellen. In Frage kommen dafür u. a. Böden, die aufgrund ihrer Substrateigenschaften Standorte für seltene Pflanzen und Voraussetzungen für erhaltenswerte Biotope darstellen, ferner Böden mit einem hohen Pufferungs- und Filtervermögen zum Schutz des Grundwassers oder solche mit besonders hohem natürlichem Ertragspotential. Letztere sind auch bei einer auf Abbau landwirtschaftlicher Produktionsüberschüsse gerichteten Agrarpolitik gegen Überbauung und Versiegelung im Hinblick auf einen haushälterischen, zukunftsorientierten Umgang mit natürlichen Ressourcen zu schützen.

Darzustellen sind außerdem besondere Gefährdungen der Böden und ihrer Funktionen (z. B. Gefährdung durch Erosion, Änderung des Grundwasserstandes oder des Basenhaushaltes).

Auf der Grundlage der Landschaftsrahmenpläne sind - nach der Abwägung mit anderen Belangen - die Ziele und Grundsätze zum Bodenschutz in die Regionalpläne aufzunehmen. Dies kann u.a. durch Integrierung der Belange des Bodenschutzes in regionale Grünzüge, Grünzäsuren und schutzbedürftige Bereiche erfolgen.

**1.2** Mit den der ökologischen Beurteilung des Raumes dienenden Landschafts- und Grünordnungsplänen und der Bauleitpla-

nung verfügen die Gemeinden über wichtige Planungsinstrumente, auf deren Grundlage der schonende und sparsame Umgang mit der Fläche wirkungsvoll gesichert werden kann. Die Gemeinden werden bei der Aufstellung neuer und Überarbeitung vorhandener Bauleitpläne im Rahmen der Abwägung verstärkt auf den schonenden Umgang mit der Fläche zu achten haben. Die Landesregierung wird die nachgeordneten Behörden veranlassen, im Rahmen ihrer Mitwirkung an der Bauleitplanung darauf hinzuwirken, daß

zunächst die vorhandenen, für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Baugebiete überbaut werden, bevor dafür neue Flächen bereitgestellt und in Anspruch genommen werden;

für Baulücken in zusammenhängend bebauten Ortsteilen und für funktionslos gewordene Bausubstanz die Möglichkeiten einer Überbauung und der Umnutzung (ggf. nach Eigentumswechsel) im Zuge von Bodenordnungsmaßnahmen, z. B. im Rahmen einer Dorfentwicklung geprüft werden;

bei der Ausweisung von Gewerbeflächen durch entsprechende Planungen und Flächenzuschnitte den auf künftige Expansion gerichteten Interessen der anzusiedelnden Betriebe Rechnung getragen wird. Dabei sollte jedoch künftige Industriebranche durch übertriebene Flächenvorhaltung, die selbst nach langer Entwicklungszeit doch nicht benötigt wird, vermieden werden;

auch bei der Gewerbe- und Industrieansiedlung flächensparende Bauformen (mehrstöckige Bauweise, Tiefgaragenplätze u. ä.) und ein geringerer Versiegelungsgrad Berücksichtigung finden, wo immer die technischen Betriebsabläufe dies zulassen.

**1.3** In erster Linie bei den Vorschriften zur Bauleitplanung - auch im Zusammenhang mit dem Entwurf eines Gesetzes über das Baugesetzbuch - und in zweiter Linie im Bauordnungsrecht wird neben der Festsetzung der überbaubaren Fläche die Begrenzung der maximal zu versiegelnden Fläche angestrebt. Sportplätze sollten

möglichst als Rasenflächen angelegt werden. Wo möglich sollten zur Flächenbefeestigung Verfahren angewandt werden, die den Boden wenigstens teilweise offen halten (Rasengittersteine, Schotterrasen u.ä.). Damit bleibt die zur baulichen Nutzung in Anspruch genommene Fläche wenigstens zum Teil biologisch aktiv und kann ihren Beitrag zur Grundwasserneubildung, zur Reduzierung der Niederschlagsabflußspitzen und der Niederschlagsabflußmenge leisten. Die Versickerung des Niederschlagswassers muß dort ihre Grenzen haben, wo die qualitative Beeinträchtigung des Grundwassers zu besorgen oder die Vernässung eines tiefer gelegenen Nachbargrundstücks zu befürchten ist.

**1.4** Zumindest dort, wo Bauland sehr begehrt und knapp ist, wird angestrebt, daß Bebauungspläne künftig Höchstmaße für Baugrundstücke festsetzen, um dem Luxuskonsum von erschlossenem Bauland entgegenzuwirken, ohne eine ausreichende Durchgrünung zu vernachlässigen.

**1.5** Die Städte und Gemeinden sollen vermehrt von der Möglichkeit Gebrauch machen, bei der Ausweisung neuer Baugebiete Baupflichten innerhalb angemessener Fristen und andernfalls wirksam werdende Rückkaufsrechte zu vereinbaren, um stärker als bisher die vorrangige Inanspruchnahme einmal ausgewiesener Bauflächen sicherzustellen.

**1.6** Es wird angestrebt, durch erschließungsrechtliche Bestimmungen zu ermöglichen, daß

- Erschließungsbeiträge bzw. -vorausleistungen schon bei Beginn der Herstellung von Erschließungsanlagen erhoben werden, um die volle Bebauung der ausgewiesenen Baugebiete zu beschleunigen;
- die Kosten der erforderlichen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für Eingriffe aufgrund eines Bebauungsplanes durch Erschließungsbeiträge erhoben werden können.

Die Landesregierung hat sich u. a. im Gesetzgebungsverfahren zum Baugesetzbuch dafür eingesetzt, daß auch die flächensparende Erschließung durch Wohnwege mit Erschließungsbeiträgen finanziert werden kann. Die Grundsätze flexiblen, kosten- und flächensparenden Bauens, wie sie u. a. auch in den die frühere RAST-E ablösenden "Empfehlungen für die Anlage von Erschließungsstraßen EAE 85" Eingang gefunden haben, sind bei künftigen Straßenplanungen verstärkt zu beachten.

**1.7** Als Anregung und Information für die Planungsträger wird das Umweltministerium ein Faltblatt über die Problematik des Landschaftsverbrauchs mit Beispielen zur Verringerung der Flächeninanspruchnahme herausgeben.

**1.8** In einer Untersuchung sollen anhand von konkreten Beispielen aus Baden-Württemberg Art und Umfang der Inanspruchnahme von Landschaft dargestellt und die besondere Bedeutung innerörtlicher Landschaftsteile als Flächenreserve einerseits und als schutzwürdiger Bestand andererseits beschrieben werden.

**1.9** Bei Ausweisung von Schutzgebieten nach dem Naturschutz, insbesondere von Landschaftsschutzgebieten, ist verstärkt darauf hinzuwirken, daß mit dem Naturschutz allgemein auch die Belange des Bodenschutzes bestmöglich gewahrt werden.

**1.10** Bei allen flächenverbrauchenden Baumaßnahmen wie auch auf Erddeponien ist Mutterboden und kulturfähiger Unterboden wiederzuverwenden bzw. ggf. getrennt wiederverwendbar zu lagern. Auf Kreisebene sind für diesen Zweck entsprechende Lagermöglichkeiten vorzusehen. Nur so kann es in Zukunft gelingen, das nötige Bodenmaterial z. B. zur Abdeckung von aufgefüllten Deponien und zu rekultivierenden Straßenabschnitten, zur Altlastensanierung und zum Bodenaustausch bei besonders schweren Bodenkontaminationen bereitzustellen.

**1.11** Den Gemeinden und den einzelnen Interessenten steht - insbesondere auch unter dem Gesichtspunkt der sparsamen Flächeninanspruchnahme - eine Reihe von Fördermöglichkeiten des Landes zur Verfügung, die den unterschiedlichsten Gegebenheiten Rechnung zu tragen suchen:

Mit der Städtebauaktion der Landesregierung wurde 1976 in Fortführung der seit 1971 laufenden Förderung eine Neuorientierung im Städtebau unter dem Motto "Erneuerung hat Vorrang" eingeleitet. Sie hat in erheblichem Umfang zu Investitionen zur Erhaltung und Verbesserung auch der älteren Wohngebiete sowie des Wohnumfeldes geführt. Dadurch wird - neben anderen Zielen - einer expansiven Siedlungsentwicklung und übermäßigen Inanspruchnahme von bisher unverbauter Landschaft entgegengewirkt.

Diesem Zweck dient auch das zweite mittelfristige Stadt- und Dorfentwicklungsprogramm des Landes mit einer Mittelausweisung von 3,0 Mrd. DM ab 1985, davon 600 Mio. DM für die Dorfentwicklung (Anlage 2).

Für die Stadtentwicklung gilt ein erweiterter konzeptioneller Ansatz: Nicht mehr oder nur unzureichend genutzte Bauflächen sollen für neue, mit der umliegenden Bebauung vereinbare Nutzungen geöffnet werden. Dazu kann im Einzelfall auch die Sanierung von Altlasten als Vorbedingung für die Wiederverwendung von Industrie- und Gewerbebrache gehören.

Auch die Dorfentwicklung - je nach örtlicher Situation innerhalb oder außerhalb einer Flurbereinigung - ist eine Maßnahme zur Einschränkung des quantitativen und qualitativen Landschaftsverbrauchs. Sie dient dem Grundsatz "Erhaltung und Modernisierung vor Neubau" durch

- Aktivierung der vorhandenen Bausubstanz
- Schließung innerörtlicher Baulücken vor der Ausweisung von Neubaugebieten
- funktionsgerechte Gestaltung innerörtlicher Freiflächen auch im Dorf.

Im Rahmen des Strukturprogramms Ländlicher Raum mit 5jähriger Laufzeit (1987 - 1991) sollen im ländlichen Raum sowie in den Verdichtungsrandzonen Arbeitsplätze geschaffen werden, u.a. vorrangig durch Maßnahmen

- zur Stärkung des Ortskerns
- zur Umnutzung alter Bausubstanz und
- zur Schließung von Baulücken.

Weitere Programme, die direkt oder indirekt eine Verminderung der Flächeninanspruchnahme bewirken, sind:

- das Stadtqualitätsprogramm mit 500 Mio. DM ab 1987;
- das Stadtstrukturprogramm mit 250 Mio. DM ab 1987;
- das Denkmalnutzungsprogramm mit 250 Mio. DM ab 1987;
- die Landesgartenschauen seit 1980 mit jährlich 5 Mio. DM und ab 1988 mit 6 Mio. DM Landeszuschuß;
- die Förderung von Maßnahmen für die gewerbliche Wiedernutzung oder anderweitige bauliche Nutzung der Industriebrache.

**1.12** Schon bisher werden die größeren, bedeutsamen raum- und umweltrelevanten Trassen- bzw. Verkehrsplanungen, auch unter Berücksichtigung des Grundsatzes "Ausbau vor Neubau", einer Umweltverträglichkeitsprüfung unterzogen, die vor allem die ökologischen Belange einschließlich des Bodenschutzes bewertet. Sie ist eine Grundlage für die Abwägung, ob überhaupt neu und ggf. mit welcher Linienführung gebaut werden muß oder ob eine Erweiterung oder ein Ausbau genügt. Künftig bedürfen auch weniger umfassende und gewichtige Planungen einer eingehenden Umweltverträglichkeitsprüfung (vergleiche hierzu EGRichtlinie über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 27.6.1985, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 175/40, die bis Juli 1988 in nationales Recht umzusetzen ist).

Das Ministerium wird seine Vorstellungen zum Inhalt und zu den methodischen Ansätzen der Landschaftsplanung mit dem Ziel überarbeiten, diese Planung verstärkt

zu einem Instrument der Umweltverträglichkeitsprüfung zu entwickeln und noch enger mit der Ebene der Bauleitplanung zu verzahnen.

**1.13** Ein besonderes Augenmerk gilt künftig der Rekultivierung entbehrlich gewordener Straßenflächen. Die Straßenbaudienststellen sind angewiesen, bei Planung und Durchführung von Aus- und Neubauten zu prüfen, wo bestehende Straßen aufgelassen und rekultiviert bzw. rückgebaut werden können.

An die kommunalen Baulastträger wurde der Appell gerichtet, für die Kreis- und Gemeindestraßen in gleicher Weise vorzugehen.

Die Möglichkeit, innerhalb einer den Straßenbau begleitenden Flurbereinigung entbehrlich werdende Straßenflächen zu rekultivieren und zweckmäßig zu verwenden, ist zu nutzen.

Bei diesen Bemühungen sollen die ehemaligen Straßenabschnitte möglichst zu ökologisch leistungsfähigen Flächen zurückgeführt werden, um die Zerschneidungs-

schäden und Verinselungseffekte innerhalb zusammengehörender Landschaftsteile und Biotope zu mildern.

**1.14** Auf die differenzierte Gestaltung neuer Straßenböschungen ist besonders zu achten. Deren Pflege kann ohne wesentliche Kosten gelöst werden. In vielen Fällen ist es möglich und erstrebenswert, auf Böschungen mit nährstoffarmem Substrat die Voraussetzungen für den Aufbau einer entsprechenden Pflanzengesellschaft zu schaffen und so die Arten- und Formenvielfalt zu erhalten, anstatt die Böschungen mit nährstoffreichem Mutterboden einzudecken. Damit können die an anderen Stellen ansetzenden Bemühungen um die Aushagerung ehemals nährstoffarmer Pflanzenstandorte, die in den zurückliegenden Jahrzehnten durch die verschiedensten Kulturmaßnahmen eutrophiert wurden, eine wertvolle Ergänzung erfahren. Im Einzelfall werden damit sogar noch die Kosten zu senken sein. Die Maßnahmen sind von der Straßenbauverwaltung im landschaftspflegerischen Begleitplan, im landschaftspflegerischen Ausführungsplan und bei der Ausschreibung der Arbeiten festzulegen.

## 2. Veränderungen der Landschaft

### Ziele

- Unumgängliche Eingriffe in die Landschaft, z.B. durch Verkehrsbauten, Gewässerausbau oder sonstige Baumaßnahmen, Deponien und Rohstoffentnahmen müssen so boden- und landschaftsschonend wie möglich gestaltet werden.
- Historisch gewachsene Kulturlandschaften (z. B. Streuobstanlagen am Ortsrand und Weinbau-Steillagen) sind in möglichst großem Umfang zu erhalten.
- Bereits eingetretene nachteilige Veränderungen sind darauf zu prüfen, ob und inwieweit sie gemildert oder rückgängig gemacht werden können.

### Begründung

Die heutige Kulturlandschaft ist in langen Zeiträumen unter dem Einfluß der natürlichen landschaftsgestaltenden Kräfte und der Eingriffe des Menschen entstanden. Sie ist Ausdruck von historisch gewachsenen Kulturformen der überkommenen Bodenbewirtschaftung und Siedlungsstruktur und zugleich Teil der dem Menschen vertrauten Heimat und Teil seiner Identität.

Nachdem die moderne Technik die Möglichkeiten tiefgreifender Landschaftsveränderungen stark erweitert und erleichtert hat, bedarf es in jedem Einzelfall einer sorgfältigen Prüfung, ob die vorgesehene Umgestaltung nach Art und Umfang erforderlich und angemessen ist. Wo nach Abwägung der verschiedenen Belange Eingriffe in die Landschaft unvermeidlich sind, muß alles geschehen, um diese so boden- und landschaftsschonend wie möglich auszuführen.

Besonders den Bewirtschaftern, die unter schwierigen topographischen Verhältnissen ihren Beitrag zur Pflege und Erhaltung einer vielgestaltigen Landschaft leisten, muß entsprechende staatliche Unterstützung zuteil werden (vgl. dazu z. B. die Ausweitung der Gebiete mit Ausgleichszulage, Nr. 12.2 oder das Steillagenprogramm für den Weinbau).

### Maßnahmen

**2.1** Bei Verkehrsbauten muß das Ergebnis der Umweltverträglichkeitsprüfung

möglichst weitgehend bestimmen, welche jeweilige Trassen- und Gestaltungsvariante die Landschaft nach Erscheinungsbild und Flächeninanspruchnahme am wenigsten beeinträchtigt und zur Ausführung gelangt und wie vermeidbare Eingriffe an gleicher oder anderer Stelle bestmöglich auszugleichen sind. Im landschaftspflegerischen Begleitplan sind die erforderlichen landschaftspflegerischen Maßnahmen weiter zu konkretisieren und zu ergänzen.

**2.2** Größere Wohn- und Gewerbeneubaugebiete, Großbauten sowie Bauvorhaben im Außenbereich sind durch sorgfältige Standortwahl und Gestaltung auf das Landschaftsbild abzustimmen.

**2.3** Gewässer sind grundsätzlich in ihrem natürlichen Zustand zu belassen. Unvermeidliche Ausbaumaßnahmen sind unter Abwägung ökologischer und ökonomischer Belange nach den im Wasserbaumerkblatt festgelegten Grundsätzen naturnaher Gestaltung auszuführen. Für naturfern ausgebauten Gewässer ist die Umgestaltung entsprechend diesen Grundsätzen anzustreben, wobei notwendige Entwässerungssysteme funktionsfähig zu erhalten sind. Für den Bau von Hochwasserrückhaltebecken gelten die zu Nr. 2.1 für Verkehrsbauten genannten Grundsätze.

**2.4** Im ländlichen Wegebau sollen entsprechend der Verkehrsbeanspruchung vermehrt Wege mit wassergebundener Decke oder Spurwege gebaut werden, die einen wesentlich geringeren Versiegelungsgrad haben. Streuobstanlagen sind möglichst zu erhalten, besonders an Orts-

rändern. In bevorzugten, abgegrenzten Weinbau-Steillagen wird die Förderung von Maßnahmen zur Erhaltung einer historischen Rebkulturn Landschaft fortgesetzt, um so auch die alten Kulturen zu erhalten, die sich zu Lebensstätten bestimmter, zum Teil seitens gewordener Pflanzen- und Tierarten entwickelt haben.

**2.5** Deponien sind nach Ausmaß, Auffüllhöhe, Böschungswinkel usw. so zu gestalten, daß sie nach ggf. abschnittsweiser Rekultivierung die Umgebung nicht als Fremdkörper belasten, sondern sich in die vorhandenen Landschaftsstrukturen einpassen und nach Möglichkeit dem ökologischen Ausgleich dienen können.

Die Bemühungen um die Verringerung des Abfallvolumens (Vermeidung in der Produktion, Änderung des Konsumverhaltens, stoffliche und thermische Verwertung), sind weiterzuführen, um Deponieraum zu sparen und damit Eingriffe in Landschaft und Böden durch Deponien zu reduzieren.

**2.6** Der erhebliche Rohstoffbedarf der Bauwirtschaft und der Baustoffindustrie wird auch künftig überwiegend durch Rohstoffabbau befriedigt werden müssen. Der Abbau oberflächennaher Rohstoffe sollte jedoch nur noch an den aus raumordnerischer Sicht am besten geeigneten Standorten erfolgen. Dabei sind ökologisch wertvolle Bereiche zu verschonen. Die Landesregierung hat deshalb mit ihrem "Konzept zur Sicherung oberflächennaher Rohstoffe und zur Ordnung des Abbaus" vom Oktober 1982 die Regionalverbände mit der raumordnerischen Sicherung geeigneter Bereiche beauftragt. Die Regionalverbände haben inzwischen beachtliche Vorarbeiten für diese neue Aufgabe geleistet und teilweise bereits entsprechende Bereiche als verbindliche Ziele zur Raumordnung und Landesplanung ausgewiesen. Bei der Ausweisung sind die Erfordernisse des Umweltschutzes, insbesondere die Belan-

ge des Bodenschutzes, der Wasserwirtschaft, der Land- und Forstwirtschaft, der Erholung und der Landschaftserhaltung mit anderen raumbedeutsamen Vorhaben und Nutzungen abzustimmen. Voraussetzung für die Ausweisung von Sicherungsbereichen ist die Erfassung der Rohstoffvorkommen des Landes durch das Geologische Landesamt. In Baden-Württemberg wurde regionsweise mit der schwerpunktmäßigen Erfassung und Bewertung der genehmigten Abbaustätten und ihrer Erweiterungsmöglichkeiten begonnen (vgl. Nr. 20).

Die beaufsichtigenden Behörden haben dafür Sorge zu tragen, daß die im Abbau befindlichen Rohstofflager noch konsequenter als bisher unter Schonung neuer Abbauflächen weitestgehend genutzt werden. Regelungen über die Rekultivierung, bei größeren Vorhaben ggf. auch abschnittsweise, sind zusammen mit der für den Abbau erforderlichen Genehmigung zu treffen. Besonderes Augenmerk ist auch früheren Abbauflächen zu schenken. Im Einzelfall ist zu prüfen, inwieweit die Rekultivierung oder Gestaltung ("Biotop aus zweiter Hand") solcher Altbauflächen in die Genehmigung neuer Abbaumaßnahmen einbezogen werden kann.

**2.7** Die Möglichkeiten der Verwendung von Aushubmaterial, Straßenaufbruch, Altschotter, Bauschutt und geeigneten Abfallstoffen ggf. nach entsprechender Aufbereitung sind noch stärker zu nutzen. Dabei werden gleich mehrere, Landschaft und Böden schonende Wirkungen erzielt:

- Rohstofflager und Flächen für den Abbau werden geschont;
- Deponiefläche und -volumen werden gesondert gelagert.

Diese Aspekte sind schon bei der Ausschreibung der Arbeiten durch die öffentlichen und ggf. privaten Bauträger zu berücksichtigen.

## Stoffliche Einwirkungen auf die Böden

### 3. Luftschadstoffe

#### Ziele

- Der Eintrag von Säurebildnern aus der Luft in den Boden ist durch Maßnahmen zur Emissionsbegrenzung an den Quellen der Luftverunreinigungen, insbesondere bei den Emittenten von Schwefeldioxid und Stickoxiden, möglichst weitgehend zu vermindern.
- Der Eintrag von Luftschadstoffen, die im Boden nicht oder kaum abbaubar (persistent) sind, ist unter strenger Berücksichtigung des Vorsorgeprinzips durch Maßnahmen der Emissionsminderung nach dem Stand der Technik so weit wie möglich zu reduzieren. Dabei muß gewährleistet sein, daß durch die verbleibenden Rest-Emissionen auch langfristig eine Bodenbelastung nicht hervorgerufen werden kann. Die radioaktive Kontamination der Böden ist zu überwachen.
- Die durch den Säureeintrag veränderte Kalk- und Nährstoffversorgung saurer Waldstandorte und sonstiger (nicht bewirtschafteter) Flächen ist unter Berücksichtigung der möglichen ökologischen Nebenwirkungen auszugleichen.

#### Begründung

Böden können sich u.a. durch den Eintrag von Säurebildnern in ihrer Stoffzusammensetzung so verändern, daß das Pflanzenwachstum gestört wird; Gewässer können vermauern. Auf landwirtschaftlich genutzten Flächen ist bei ausreichender Kalkversorgung derzeit keine Gefährdung zu besorgen.

Die Auswertung von früheren Meliorationsdüngungsversuchen im Nordschwarzwald und im Odenwald hinsichtlich ihres Einflusses auf emissionsbedingte Waldschäden hat gezeigt, daß Düngungsmaßnahmen allein den Erkrankungsprozeß nur mildern, nicht aber verhindern können. Sie bewirken eine Vitalisierung der Waldbäume, wodurch Schadwirkungen (z. B. durch Luftschadstoffe) bei günstiger Kombination der übrigen Wachstumsfaktoren besser verkraftet werden können. Der 1983/84 durchgeführte großflächige Düngeversuch wird in den nächsten Jahren weitere Ergebnisse bringen.

Beachtliche Einträge persistenter Schadstoffe aus der Luft in die Böden sind bei Schwermetallen (z. B. Blei, Cadmium, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Thallium, Zink)

bekannt (Anl. 3). Im Boden weitgehend persistent sind auch bestimmte halogenierte organische Stoffe (z. B. polychlorierte Biphenyle, Hexachlorbenzol, Pentachlorphenol). Sie werden, wie Trichlorethen oder Perchlorethen, im Boden kaum abgebaut, weshalb die Gefahr einer Anreicherung besteht. Luftreinhaltung ist damit entscheidende Voraussetzung für einen vorsorgenden Bodenschutz. Nach dem Reaktorunfall in der UdSSR ist es erforderlich, die radioaktive Kontamination der Böden und ihre Auswirkungen auf Pflanzen, Tiere und Menschen vor allem auch in der Nahrungskette längerfristig zu überwachen.

#### Maßnahmen

Immissionsminderungsmaßnahmen müssen bei den Hauptemittenten ansetzen. Dies sind bezüglich des Schwefeldioxids und der Stickoxide die Kraftwerke, die Feuerungsanlagen im Bereich von Industrie, Gewerbe und Haushalten sowie die Kraftfahrzeuge (s. Anlage 4).

**3.1** Vordringlich müssen Emissionen von Luftschadstoffen, die im Boden persistent sind und damit angereichert werden, ganz vermieden oder minimiert werden. Bei im-

missionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren für Anlagen, die persistente Schadstoffe emittieren, sind gegebenenfalls aktuelle Vorbelastungen des Bodens im Einwirkungsbereich dieser Anlagen und die möglichen zusätzlichen Belastungen zu berücksichtigen. Die Landesregierung wird sich deshalb beim Bund dafür einsetzen, daß die Aufnahme des Bodenschutzes in die Zweckbestimmung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes als ausdrückliche Zielsetzung geprüft wird und erforderlichenfalls andere oder weitere Immissions(grenz)werte zur Gewährleistung des Bodenschutzes entsprechend dem jeweiligen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis festgesetzt werden.

**3.2** Bestehende Anlagen müssen in angemessenen Zeiträumen dem Stand der Technik angepaßt werden. Die Landesregierung hat daher im Bundesrat zu einer Verschärfung der einschlägigen Bestimmungen im Bundes-Immissionsschutzgesetz (§ 17) beigetragen (Zweites Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 4.10.1985, BGBl. I. S.1950); nachträgliche Anordnungen zur Minderung der Emissionen bestehender Anlagen sind nach dem jetzigen Recht erleichtert. Diese Möglichkeiten sollen verstärkt genutzt werden. Darüber hinaus hat Baden-Württemberg bei den Beratungen der Novelle zur TA-Luft erreichen können, daß eine in dieser Vorschrift für die Sanierung von Altanlagen vorgesehene Frist verkürzt wurde.

**3.3** Zur flächendeckenden Erfassung der Luftbelastung in den Verdichtungsräumen erstellt das Land Immissionskataster für Mannheim, Karlsruhe und große Teile des mittleren Neckarraums. Nach der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA-Luft) wird das jeweilige Meßgebiet hierzu in einzelne Beurteilungsflächen von 1 km<sup>2</sup> Fläche eingeteilt. Während des Meßzeitraumes von 1 Jahr werden an den Schnittpunkten dieser Beurteilungsflächen neben zahlreichen anderen Luftschadstoffen auch die Gehalte an Blei und Cadmium im Staubniederschlag und damit die möglichen Einträge dieser Schwermetalle aus der Luft in den Boden bestimmt. Die

Meßergebnisse werden als Teil der Immissionskataster veröffentlicht werden.

**3.4** Vorsorgender Bodenschutz erfordert auch die Bodenüberwachung in der Umgebung von Betrieben, die persistente Schadstoffe emittieren. Für einzelne Betriebe vor allem der Zementindustrie (Thaliumbelastungen) finden derartige Bodenuntersuchungen bereits heute statt. Die Landesregierung wird prüfen, für welche weiteren Betriebe eine periodische Umgebungsüberwachung erforderlich ist.

**3.5** Die Landesregierung hat sich bereits in den letzten Jahren für eine deutliche Herabsetzung der Schwefeldioxid- und Stickstoffoxidemissionen bei den öffentlichen Kraftwerken eingesetzt. So hat sie durch Abmachungen mit den Kraftwerksbetreibern erreicht, daß diese Emissionen schrittweise noch vor Ablauf der vom Gesetz- bzw. Verordnungsgeber gesetzten Fristen vermindert werden. Durch die bereits durchgeführten Luftreinhaltemaßnahmen und die in den nächsten Jahren in Betrieb gehenden Rauchgasentschwefelungs- und -entstickungsanlagen werden die Schwefeldioxid bzw. Stickstoffoxidemissionen der badenwürttembergischen Kraftwerke der neunziger Jahre nur noch ein Viertel der früheren Emissionen betragen (Bezugsjahre 1983 bzw. 1984, Anlage 5).

**3.6** In einer weiteren Phase hat die von der Landesregierung eingesetzte Arbeitsgruppe "Wirtschaftliche Entwicklung - Umwelt - Industrielle Produktion" Möglichkeiten untersucht, um die Schwefeldioxid- und Stickstoffoxidemissionen aus industriellen Feuerungsanlagen in Baden-Württemberg über die gesetzlichen Anforderungen hinaus zu vermindern. Zur Realisierung dieses Ziels hat die Arbeitsgruppe in ihrem Abschlußbericht vom Juni 1986 eine Reihe von Empfehlungen gegeben, deren Umsetzung betrieben wird und zum Teil bereits erfolgt ist. So hat die Landesregierung bereits ein 30-Mio.-DM-Förderprogramm beschlossen, mit dem vorrangig Demonstrationsvorhaben gefördert werden sollen, bei denen die Schadstoffemissionen aus Verbrennungsprozessen

sen wesentlich weitergehend verringert werden, als in der neuen TA-Luft vom 27.2.1986, in der Verordnung über Großfeuerungsanlagen vom 22.6.1983 und in dem zu dieser Verordnung ergangenen Beschluß der Umweltministerkonferenz vom 5.4.1984 vorgeschrieben ist.

**3.7** Mit der neuen TA-Luft vom 27.2.1986 wurden die Vorschriften zur Begrenzung und Überwachung der Emissionen aus immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen an den heutigen Stand der Technik angepaßt. Die konsequente Anwendung dieser geänderten Vorschriften wird zu einer erheblichen Verminderung der Emissionen führen.

**3.8** Längerfristig ist auch die Verminderung der Schadstoffemissionen aus Feuerungsanlagen im Bereich des Hausbrandes und Kleingewerbes erforderlich. Dies könnte sehr wirksam durch die Herabsetzung des Schwefelgehaltes im leichten Heizöl erreicht werden. Die auf Initiative des Landes ergangene Bundesratsentschließung hat dazu geführt, daß sich die Bundesregierung bei der EG mit Nachdruck für eine Halbierung des Schwefelgehaltes im leichten Heizöl und Dieselmotoren eingesetzt hat. Eine Einigung hierüber konnte in der EG bisher nicht erzielt werden. Die Landesregierung wird weiterhin auf die Herabsetzung des Schwefelgehaltes hinwirken.

**3.9** Für Kraftfahrzeuge mit Otto-Motor sind Regelungen zur Verminderung des Schadstoffausstoßes ergangen. Im Bereich der Landesverwaltung werden neue Dienstfahrzeuge grundsätzlich nur noch mit schadstoffarmen Dieselmotoren oder mit Katalysatoren beschafft, für ältere Fahrzeuge werden schadstoffmindernde Nachrüstungen vorgenommen. Die Landesregierung hat schon bisher mit allem Nachdruck auf den Erlaß von Vorschriften, die die Anschaffung schadstoffarmer Kraftfahrzeuge im privaten Bereich begünstigen, hingewirkt. Maßgeblich durch ihre Initiative sind bleifreie Kraftstoffe verbilligt worden, wodurch auch die Bleibelastung des Bodens im Bereich von Verkehrsstraßen (s. Anlage 6) gemindert wird.

**3.10** Für Nutzfahrzeuge sind entsprechende Regelungen notwendig. Hier sind die spezifischen Schadstoffe der Dieselfahrzeuge einschließlich der Rußemissionen wirksam zu begrenzen.

**3.11** Durch entsprechende Bodenbewirtschaftungsmaßnahmen ist der Versauerung der Böden entgegenzuwirken. Neben der laufenden Erhaltungskalkung im Rahmen der ordnungsgemäßen Bodenbewirtschaftung sind Meliorationskalkungen auf solchen Böden durchzuführen, deren Versauerung zu weit fortgeschritten ist.

**3.12** Als Maßnahme gegen die Walderkrankung gewinnt die Meliorationsdüngung stark an Bedeutung. Waldböden sind vor weiterer Versauerung und Basenverarmung zu schützen. In manchen gefährdeten Lagen von Schwarzwald und Odenwald ist wegen der bereits fortgeschrittenen Versauerung zu befürchten, daß Säure und Schwermetalle ins Grundwasser gelangen. In allen gefährdeten Lagen sind daher meliorative Kalzium/Magnesiumgaben zum Schutz der Böden vorgesehen. Die Düngergaben sind nach vorhergehenden Boden- und Nadel bzw. Blattanalysen so zu dosieren, daß keine größeren ökologischen Nebenwirkungen entstehen. Die Wirkung des Düngens auf Fauna und Flora im Wald wird wissenschaftlich beobachtet und für die Praxis ausgewertet.

**3.13** Über das Verhalten der Schwermetalle in den Böden und über tolerierbare Mengen liegen vergleichsweise zahlreiche Untersuchungen vor (Anlage 7). Dennoch ist ihre ökologische Wirkung schwer abzuschätzen. Methoden zur Bestimmung der chemischen Bindungsformen der Schwermetalle in Böden, die für ihre ökologische Wirksamkeit entscheidend sind, bedürfen der weiteren Entwicklung. Ein noch größerer Forschungsbedarf besteht bei den persistenten organischen Schadstoffen. Für beide Stoffgruppen vordringlich ist die Festlegung tolerierbarer Mengen unter Berücksichtigung des Übergangs in die Pflanzen und der Wirkung auf das Bodenleben sowie der Verlagerung in das

Grundwasser. Gegebenenfalls sind aus den Forschungsergebnissen Grenz-, Richt- oder Orientierungswerte abzuleiten.

**3.14** Die landesweiten Untersuchungen der Böden auf radioaktive Kontamination haben ergeben, daß der Reaktorunfall in der Sowjetunion die Bodenbelastung mit örtlich sehr differenziertem Verteilungsmuster deutlich erhöht, jedoch insgesamt nicht zu einer akuten Gefährdung der Bevölkerung und der Natur geführt hat (Anla-

ge 8). Die Untersuchungen werden je nach Maß der Belastung in unterschiedlicher Intensität fortgeführt und sollen künftig in das Programm des Bodenmeßnetzes (vgl. Nr. 15.1) übernommen werden.

**3.15** Das Ministerium hat die Universität Hohenheim mit einer Untersuchung über den Transfer der Nuklide vom Boden in die Pflanze und damit in die Nahrungskette beauftragt.

## 4. Düngemittel

### Ziele

- Düngemittel sind so einzusetzen, daß schädliche Nebenwirkungen auf die Böden, die Fließgewässer und das Grundwasser vermieden werden.
- Insbesondere die mineralische Stickstoffdüngung ist unter Berücksichtigung der Wirtschaftsdünger und der verfügbaren Vorräte im Boden nach Zeitpunkt und Menge dem Bedarf der Pflanzen anzupassen.
- Wirtschaftsdünger (vor allem Gülle) sind so vorzubehandeln, zu bemessen und zeitgerecht auszubringen, daß der Boden sie ohne Schaden umsetzen und die Kulturpflanzen sie aufnehmen und verwerten können.
- Unerwünschte Bestandteile in Düngemitteln müssen soweit wie möglich, ggf. schrittweise, verringert werden.

### Begründung

Organische und mineralische Düngemittel fördern bei sachgemäßem Einsatz die Bodenfruchtbarkeit und verbessern Ertrag und Qualität der Kulturpflanzen. Die durch die Ernte dem Boden entzogenen Nährstoffe sind in der Regel durch Düngung zu ersetzen (Anlagen 9 und 10). Nicht ausreichender Nährstoffersatz führt auf die Dauer zu einer Verarmung und Minderung der Ertragsfähigkeit der Böden.

Unsachgemäße Düngung, vor allem Überdüngung mit Stickstoff, verursacht Qualitätsminderungen bei Ernteprodukten (z.B. Nitratanreicherung in bestimmten Gemüsearten, Zuckerrüben, Futterzwischenfrüchten) und erhöht mitunter die Anfälligkeit von Kulturpflanzen gegenüber Schädlingen und Krankheiten. Düngung mit Stickstoff zur falschen Zeit, insbesondere mit Wirtschaftsdünger (z. B. Gülle) birgt die Gefahr einer verstärkten Nitratanreicherung im Grund- bzw. Trinkwasser in sich,

besonders wenn der Boden ohne Pflanzendecke ist. Durch intensive Stickstoffdüngung besonders gefährdet ist das Grundwasser in Gebieten mit durchlässigen Böden, die vielfach als Wasserschutzgebiet ausgewiesen sind (Anlage 11 und 12). Das Ausbringen von Wirtschaftsdünger kann auch zur Belastung von Oberflächengewässern führen. Der verbreitete Umbruch von gewässernahem Grünland trägt zusammen mit einer intensiven Düngung und Nutzung - auch wegen des Verlustes der Pufferzonen - verstärkt zum Nährstoffeintrag in die Gewässer bei. Zur Nitratanreicherung des Grundwassers kann der Umbruch von Grünland auch ohne zusätzliche Düngung führen, weil dabei in kurzer Zeit große Mengen an organischen Stoffen abgebaut werden. Extrem kann dieser Effekt bei Umbruch und fortgesetzter Ackernutzung von Anmoor- und Moorböden eintreten, die zum großen Teil bis fast ausschließlich aus organischem Material bestehen.

In Düngemitteln können unerwünschte Nebenbestandteile vorkommen. So enthalten die meisten Phosphatdünger vor allem geringe Mengen an Cadmium, die mit Cadmium aus anderen Quellen (z.B. Luftverunreinigungen, Klärschlamm) zu einer Anreicherung im Boden beitragen können. Schweinegülle in größeren Mengen kann zur Anreicherung von Kupfer im Boden führen.

- In Naturschutzgebieten dient die Einschränkung des Einsatzes von Düngemitteln auf landwirtschaftlich genutzten Flächen der Sicherung des Schutzzweckes, wobei entstehende Ertragseinbußen in der Regel auszugleichen sind.

## Maßnahmen

In enger Zusammenarbeit von Wissenschaft, Beratung und Landwirtschaft muß es gelingen, künftig die ökonomischen Interessen bei der Stickstoffdüngung mit den ökologischen Erfordernissen besser als bisher in Einklang zu bringen.

**4.1** Zu diesem Zweck unterstützt das Ministerium drei Forschungsvorhaben:

- Forschungsvorhaben "Nitrat im Grundwasser", bei dem in 16 Wassereinzugsgebieten Untersuchungen zur angemessenen Stickstoffdüngung im Hinblick auf eine verringerte Nitratauswaschung durchgeführt, die Beratungs- und Aufklärungsaktivitäten vor Ort verstärkt und praxisorientierte Methoden zur  $N_{\min}$ -Bestimmung unter besonderer Berücksichtigung der Vergleichbarkeit exakter Labormethoden mit den Schnelltests erprobt werden sollen.
- Forschungsvorhaben "Fallstudien über Stickstoffumsetzungen im Boden und im Grundwasser in den Gebieten Bruchsal/ Karlsruhe-Neuthard (Landkreis Karlsruhe) und Lobdengau (Rhein-Neckar-Kreis)". Bei diesen Untersuchungen werden in den genannten Wassereinzugsgebieten Art und Ausmaß der landwirtschaftlichen Nutzung, Stickstoffgehalte im Boden und im Grundwasser in Abhängigkeit

von Niederschlag, Bodenart, Bewuchs und Düngung sowie die Transportvorgänge in der Sickerwasserzone und im Grundwasser intensiv untersucht.

- Forschungsvorhaben "Nitrat im intensiven Gemüsebau", das die Voraussetzungen schaffen soll zur Lösung des Zielkonfliktes zwischen intensiver Landbewirtschaftung sowie Erzeugung von qualitativ hochwertigem Gemüse einerseits und Grundwassernutzung andererseits. Insbesondere sollen Erkenntnisse über die Stickstoff-Dynamik gemüsebaulich genutzter Böden unter besonderer Berücksichtigung der hohen Humusgehalte der Böden und der Ernterückstände erarbeitet sowie Anbauverfahren entwickelt und geprüft werden, die der Nitratverlagerung in den Untergrund entgegenwirken und die Nitratanreicherung im Gemüse verhindern.

Die Ergebnisse der Forschungsvorhaben werden umgehend für die Beratung und Praxis zugänglich gemacht. Sie haben in einem Leitfaden "Gezielte Stickstoffdüngung" Berücksichtigung gefunden. Diesen Leitfaden hat das Ministerium den Beratern und den Bewirtschaftern landwirtschaftlicher Flächen als praxisorientiertes Hilfsmittel mit konkreten Hinweisen zur Bewirtschaftung und Düngung an die Hand gegeben. Er liegt jetzt in 3. Auflage vor und wird nach den Abschlußberichten zu den oben genannten Forschungsvorhaben gegebenenfalls erneut überarbeitet.

**4.2** Im Zusammenhang mit dem o. g. Forschungsvorhaben soll in einem Modellversuch auf Spargelanbauflächen im Gebiet Lobdengau geprüft werden, ob durch Ausbringung im Lohnverfahren der Praxis ein Beispiel zur optimalen und zugleich umweltschonenden Stickstoffdüngung gegeben werden kann.

**4.3** Durch ein Forschungsvorhaben "Nitrat in den Bereichen Obst- und Weinbau" sollen zusätzliche Erkenntnisse zur umweltschonenden Stickstoffdüngung in diesen Bereichen gewonnen werden.

**4.4** In Wasserschutzgebieten sind folgende allgemeine Nutzungsbeschränkungen vorgesehen:

- Umbruchverbot für Dauergrünland,
- generelles Stickstoffdüngerverbot (mineralisch und organisch) außerhalb der Wachstumsperiode,
- Einschränkung der Stickstoffdüngung soweit, daß der Gehalt an Nitratstickstoff (N<sup>-</sup>) im Boden am Ende der Wachstumsperiode 45 kgN/ha nicht übersteigt,
- Beschränkung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes auf die in den "Positivkatalog" aufgenommenen Mittel,
- ganzjähriges Verbot des Ausbringens flüssiger Wirtschaftsdünger in Schutzzone II.

Bei Einhaltung dieser Beschränkungen ist die Zahlung von Ausgleichsleistungen vorgesehen.

**4.5** Zur Sicherung der Wasserversorgung müssen neben den bereits festgesetzten noch weitere Wasserschutzgebiete ausgewiesen werden. Soweit sich solche Gebiete auf ungünstigem Untergrund befinden, können über die unter Nr. 4.4 genannten allgemeinen Beschränkungen hinaus noch weitergehende spezielle Nutzungsbeschränkungen erforderlich werden, z. B.

- Rückführung von Acker in Grünland,
- vollständiges Stickstoffdüngerverbot bei bestimmten Kulturen,
- Anbauverbot für bestimmte Kulturen in besonderen Ausnahmefällen. Dabei kann es in speziellen Fällen erforderlich werden, ersatzweise außerhalb der Wasserschutzgebiete geeignete Flächen für diese Kulturen bereitzustellen.

Die sich aus diesen Beschränkungen ergebenden Einkommensminderungen sind zu entschädigen.

**4.6** Der Einfluß der Lager-, Behandlungs- und Ausbringungstechnik auf die Zusammensetzung und Verteilgenauigkeit von

Gülle zur Verringerung der Nitratauswaschung soll in einem praxisorientierten Forschungsvorhaben untersucht, Verfahren für eine pflanzenbedarfsgerechte und umweltschonende Güllédüngung sollen entwickelt werden.

**4.7** Das Land fördert seit 1980 den Bau von zusätzlicher Lagerkapazität für Fest- und Flüssigmist (Anlage 13). So wird erreicht, daß die Betriebe den Wirtschaftsdünger, insbesondere den Flüssigmist, ausreichend lange lagern können, um ihn zur optimalen Zeit nach dem Bedarf der heranwachsenden Pflanzen ausbringen zu können.

Die Förderung wurde seit 1984 im Rahmen des "Sonderprogramms Landwirtschaft" noch erheblich verbessert (derzeit 35 % Zuschuß, maximal 28.000 DM je Einzelfall). Die Fördermaßnahme wird fortgeführt.

Die landwirtschaftliche Beratung wirkt verstärkt darauf hin, daß Wirtschaftsdünger nicht in der vegetationslosen Zeit ausgebracht wird. Die Entscheidung über generelle Ausbringungsverbote in bestimmten Zeitabschnitten des Jahres wird zurückgestellt, bis Erfahrungen über die freiwillige Selbstbeschränkung der Landwirte vorliegen. Im Zusammenhang mit den für Wasserschutzgebiete beabsichtigten Nutzungsbeschränkungen (vgl. Nr. 4.4 und 4.5) sind jahreszeitliche Einschränkungen der Stickstoff-Düngung auch mit Wirtschaftsdünger vorgesehen.

**4.8** Um prüfen zu können, ob und inwieweit in Baden-Württemberg die potentielle Belastung der Böden durch Wirtschaftsdünger gebietsweise zu Problemen führen kann, stellt das Statistische Landesamt Berechnungen über die Nährstoffmengen an, die von den derzeit vorhandenen Tierbeständen anfallen.

**4.9** Zur rationellen Beratung der Landwirte in Fragen einer richtigen, ökonomisch und ökologisch ausgewogenen Düngung wurden die Landwirtschaftsämter mit Computer-Düngeprogrammen ausgestattet. Die erforderlichen Computer wurden im Rah-

men des DV-Konzepts der Landwirtschaftsverwaltung Baden-Württemberg beschafft.

**4.10** Der Bundesrat hat in seiner Sitzung am 18. April 1986 eine von Baden-Württemberg beantragte Entschließung angenommen, mit welcher die Bundesre-

gierung gebeten wird, bei der EG nachdrücklich auf eine Änderung der EG-Düngemittelrichtlinie vom 18. Dezember 1975 (ABl. der EG Nr. L 24/21 vom 30. Januar 1976) und auf eine EG-einheitliche, möglichst weitgehende Reduzierung des Cadmiumgehaltes in phosphathaltigen Düngemitteln hinzuwirken.

## 5. Pflanzenschutzmittel

### Ziele

- Pflanzenschutzmittel sollen so sparsam wie möglich und grundsätzlich erst bei Erreichen wirtschaftlicher Schadensschwellen und sorgfältig nach den Vorschriften dosiert und angewandt werden.
- UntermehrerenzurWahistehendenMittelnsolldasökologischverträglichstezumEinsatzkommen.
- Pflanzenschutzmittel sollen nur mit funktionstüchtigen, regelmäßig überprüften Pflanzenschutzgeräten ausgebracht werden.
- Besonders in den Haus- und Kleingärten ist der Mitteleinsatz auf den unbedingt notwendigen Umfang zu beschränken und allgemein erheblich zu reduzieren.
- Funktionsgerechte und naturnahe Gestaltung öffentlicher Grünflächen mit geringem Pflegeaufwand und weitestgehendem Verzicht auf Pflanzenschutzmittel wird angestrebt.

### Begründung

Wenn Pflanzenschutzmittel zu früh und deutlich unterhalb von Schadensschwellen - soweit solche bekannt sind - eingesetzt werden, kann die Folge sein, daß sie neben dem angestrebten Effekt - Schutz der Kulturpflanzen - auch zu unerwünschten Nebenwirkungen führen, z. B.

- unvermeidbare Vernichtung von Tier- und Pflanzenarten
- Störung biologischer Vorgänge im Boden
- Anreicherung in Böden bei fehlender oder mangelnder Abbaubarkeit, z. B. hat in alten Reb- und Hopfenanlagen die langjährige Anwendung von Kupferspritzmitteln vielfach zu Kupferanreicherungen in den Böden geführt, was u.a. eine Schädigung des Bodenlebens bewirken kann.

- Anreicherung in Pflanze, Tier und Mensch (Nahrungskette)
- Kombinationswirkungen mit anderen Pflanzenschutzmitteln und Schadstoffen
- Eintrag ins Grund- und Oberflächenwasser.

Obwohl Obst und Gemüse in Haus- und Kleingärten für den Eigenbedarf weitgehend ohne Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln zu erzeugen sind, werden noch immer zu häufig chemische Mittel angewandt (Anlage 14) oder gar falsche Wirkstoffe eingesetzt. Das gilt ebenso für Ziergärten und Zierrasen.

An Straßenrändern und -böschungen, in Parks und sonstigen öffentlichen Grünflächen ist ein weitgehender Verzicht auf Herbizide möglich und wird seit einigen Jahren schon vielfach praktiziert. Mit bloßer mechanischer Pflege und Duldung von etwas weniger "Ordnung" kann auch hier

den in ihrem Lebensraum stark bedrängten Arten eine Überlebenschance gegeben und trotzdem eine übermäßige Beeinträchtigung der angrenzenden Kulturlflächen durch Samenflug vermieden werden.

Die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln zur Gewässerunterhaltung in und an Fließgewässern ist wegen der zu erwartenden Nebenwirkungen nicht zulässig.

Die Pflanzenschutzforschung und praktische Erfahrungen führen zu neuen Erkenntnissen, die in der laufenden Überprüfung und Anpassung der geltenden Rechtsnormen ihren Niederschlag finden.

Bisher sind praktikable Schadensschwelen erst für einen Teil der Schadorganismen bekannt.

## Maßnahmen

**5.1** Die Regierungspräsidien und die Landwirtschaftsämter werden angewiesen, den Komplex "Pflanzenschutz" zu einem Schwerpunktthema in Ausbildung, Erwachsenenfortbildung und Beratung zu machen und darauf hinzuwirken, daß

- bei landwirtschaftlichen Kulturen durch geeignete vorbeugende Maßnahmen, z. B. Sortenwahl und Produktionstechnik, die Infektions- und Befallsgefahr durch Schadorganismen (Unkräuter, **Schadpilze**, Schädlinge) vermindert wird;
- bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf Kulturlflächen unbebaute Randstreifen, Wege, Raine und Hecken (Biotopvernetzung) bestmöglich vor direkter E3ehandlung mit bzw. Abdrift von Pflanzenschutzmitteln verschont und geschätzt werden, um den dort lebenden Arten, u. a. den natürlichen Feinden von Schädlingen, den nötigen Lebensraum zu erhalten;
- in Wasserschutz- und Naturschutzgebieten die besonderen Schutzbestimmungen, z. B. Einschränkung oder Verbot bestimmter Pflanzenschutzmittel, eingehalten werden. In Wasserschutzgebieten dürfen nur Pflanzenschutzmittel ohne Wasserschutz-

gebietsauflage eingesetzt werden. Wenn mit Auflagen Arbeiterschwerisse und Einkommenseinbußen verbunden sind, wird für sie im Rahmen der Ausgleichsleistungen im Interesse der Umweitevorsorge eine finanzielle Regelung getroffen (vgl. auch Nr. 4.4, 4. Tiert);

- die praxisreife Erkenntnisse des integrierten Pflanzenschutzes schnell breiten Eingang in die praktische Landwirtschaft finden (z.B. Bekämpfung des Maiszünslers mit *Trichogramma evanescens*), s. Anlage 15 und 16. Hierzu werden die bereits seit Jahren laufenden Schulungen der Spezialberater in der Landwirtschaftsverwaltung und der Obstbauberater bei den Landratsämtern intensiviert.

**5.2** Der amtliche Pflanzenschutzdienst und die Landratsämter - Kreisobstbauberatungsstellen - sollen in Zusammenarbeit mit den entsprechenden örtlichen Vereinen (Obst- und Gartenbauvereine, Siedlerbund u.ä. Gruppierungen) in Lehrgängen und Vortragsveranstaltungen möglichst viele Bewirtschafter von Haus- und Kleingärten (auch Nichtmitglieder) über die Problematik informieren und sachkundiger machen. Das Ministerium wird Informationsmaterial (DIA-Reihen u. ä.) erarbeiten und bereitstellen.

**5.3** Das Ministerium wird von den Ermächtigungen des novellierten Pflanzenschutzgesetzes Gebrauch machen und die möglichen rechtlichen und verwaltungstechnischen Voraussetzungen dafür schaffen, daß

- künftig möglichst jeder Anwender von chemischen Pflanzenschutzmitteln in einem Betrieb der Landwirtschaft, des Gartenbaus oder der Forstwirtschaft, jeder Lohnunternehmer und Ausbilder sowie Verkäufer von Pflanzenschutzmitteln einen Sachkundenachweis erbringt,
- nach einer Übergangszeit alle motorgetriebenen Spritz- und Sprühgeräte in Abständen von 2-4 Jahren einer Funktionsprüfung durch anerkannte Kontrollbetriebe zu unterziehen sind,

- der Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel auf bestimmten öffentlichen und straßenbegleitenden Grünflächen verboten wird.

**5.4** Das Ministerium hat einen Arbeitskreis "Pflanzenschutzmittel und Gewässerschutz" unter Federführung der Chemischen Landesuntersuchungsanstalt Stuttgart eingerichtet. Dieser soll im Zusammenhang mit den zu erwartenden Grenzwerten für Pflanzenschutzmittel im Trinkwasser die Probleme aufzeigen. Zwischenergebnisse liegen vor und zeigen insbesondere, daß bei ungünstigen hydrogeologischen Verhältnissen eine Beeinträchtigung des Grundwassers durch Pflanzenschutzmittel nicht auszuschließen ist.

Die im Arbeitskreis gewonnenen Erkenntnisse sind auch für die Beurteilung der Bodenbelastung mit Pflanzenschutzmitteln bedeutsam und sollen schnellstmöglich in der Praxis Berücksichtigung finden.

**5.5** Das Ministerium wird darauf hinwirken, daß

- unter Anleitung der Regierungspräsidien und der Landwirtschaftsämter in den bestehenden und ggf. neu zu schaffenden Modellbetrieben die Prognoseverfahren und Schadschwellen für die einzelnen Kulturen überprüft und die Ergebnisse gegebenenfalls in die Praxis eingeführt werden,
- unter Berücksichtigung bereits erzielter Einzelergebnisse integrierte Verfahren für einzelne Kulturen (z. B. Ackerbaukulturen, Hopfen, Reben, Erdbeeren, Beerenobst) erarbeitet werden und die Ergebnisse vom amtlichen Pflanzenschutzdienst bzw. Reben-schutzdienst dem regionalen Warn-dienst und der Beratung zurverfügung gestellt werden, z. B. durch telefonische Auskunftgeber,
- die begonnenen Untersuchungen zur Applikationstechnik (Technik der Ausbringung) unter besonderer Berücksichtigung verringerter Abdrift, verminderter Aufwandmengen und besserer

Querverteilung der Behandlungsflüssigkeit intensiviert werden,

- Möglichkeiten zur Unkrautbekämpfung in Wasserschutzgebieten erarbeitet werden, wenn Herbizide ohne Wasserschutzgebietsauflage nicht zur Verfügung stehen
- (zB. bei Mais, Erbsen, Ackerbohnen),
- Fallstudien mit Pflanzenschutzmitteln in hydrogeologisch ungünstigen Gebieten (z.B. Schwäbische Alb und Oberrheingraben) durchgeführt werden, um zusätzliche Erkenntnisse für die Pflanzenschutzberatung zu gewinnen,
- die Probleme der Unkrautbekämpfung, des Befallzeitpunktes und der Befallsstärke durch Schadorganismen geprüft werden, wenn mit dem Ziel der Erosionsminderung vor dem Anbau von Mais oder Rüben Winterzwischenfrüchte eingesät werden.

**5.6** Von der Wissenschaft sind Hilfen und Erkenntnisse zu folgenden Problembereichen zu erarbeiten:

- Züchtung von Kulturpflanzensorten, die gegen Schadorganismen tolerant oder resistent sind,
- Intensivierung der Grundlagenforschung zur integrierten Pflanzenproduktion, insbesondere zum integrierten Pflanzenschutz durch Erforschung und Vermehrung natürlicher Feinde von Kulturpflanzenschädlingen,
- weitere Erforschung von praktikablen Schadschwellen und Prognosemodellen sowie selektiv wirkenden Herbiziden zum Nachauflauf-Einsatz,
- Untersuchung der Nebenwirkungen von Bodenentseuchungsmitteln auf Bodenleben, Grundwasser und Nährstoffhaushalt,
- Unterstützung der Beratung bei der schnellen Umsetzung neuer Erkenntnisse in praxisreife Verfahren,
- Erforschung der Anreicherung und der Kombinationswirkung von Pflanzenschutzmitteln und ihren Abbauprodukten im Boden sowie ihrer Wirkung auf Bodenorganismen.

- Untersuchung der Bindung verschiedener Pflanzenschutzmittelrückstände in Böden bzw. ihrer Auswaschung aus Böden in Abhängigkeit von Witterung, Bodeneigenschaften und Bewirtschaftung mit dem Ziel, unterschiedliche Standorte hinsichtlich ihrer Schutzwirkung für das Grundwasser zu bewerten.

**5.7** Das Ministerium wird sich dafür einsetzen, daß die geltenden pflanzenschutzrechtlichen Bestimmungen aufgrund neuer Forschungsergebnisse und Praxiserfahrungen laufend überprüft und dem neuesten Stand angepaßt werden.

## 6. Abfälle

### Ziele

- Abfälle sind vorrangig zu vermeiden. Soweit dies nicht möglich ist, sind sie weitestgehend zu verwerten. Die restlichen Abfälle sind ordnungsgemäß zu beseitigen.
- Schadstoffe in Abfällen sind weiter zu vermindern.
- Bei der Beseitigung von Abfällen sind Belastungen von Böden zu vermeiden; die Flächeninanspruchnahme ist zu minimieren.
- Bei der Auswahl von Standorten für Deponien, deren Einrichtung und Betriebsin die Belange **des** Bodenschutzes verstärkt zu berücksichtigen.
- Abfälle von Baustellen und Bauschutt sind, soweit sie nicht verwertet werden können, schadlos zu beseitigen.

### Begründung

Abfälle der verschiedensten Art - Hausmüll, Produktionsabfälle, Bauschutt -, aber auch Klärschlämme und belastete Flußsedimente (Baggergut) fallen immer noch in zu großer Menge an (Anlagen 17 und 18). Ihr Aufkommen ist insgesamt zu reduzieren. Verbleibende Abfallmengen müssen verwertet oder beseitigt werden. Vielfach ist die Verwertung nicht wirtschaftlich oder auch mit Auswirkungen auf die Umwelt verbunden. Die Beseitigung und teilweise auch die Verwertung von Abfällen können zu Belastungen der Böden führen:

- Beseitigung durch Ablagerung führt zu Flächeninanspruchnahme; sie stellt zumindest vorübergehend auch einen Eingriff in das Landschaftsbild dar.
- Im Umfeld von Deponien kann es durch Sickerwasser zu Belastungen im Boden und im Grundwasser kommen.

- Bei der Beseitigung durch Verbrennung fallen zu deponierende, teilweise problematische Rückstände an. Die Verbrennung ist mit Restemissionen von Schadstoffen verbunden, die niedergehen und zur Bodenbelastung führen können.

Die anzustrebende Verwertung von Klärschlamm, Kompost, Flußbaggergut durch Rückführung in den Naturkreislauf, unter anderem in der Landwirtschaft, kann zur Anreicherung von Schadstoffen im Boden führen. Geringere Schadstoffgehalte würden ihre landbauliche Verwertung erleichtern (Anlagen 19 und 20). Deshalb ist es notwendig, daß die sog. Indirekteinleiter bestimmte Schadstoffe im Abwasser vor Zuführung zur Kläranlage zurückhalten. Die im Falle der Verwertung zulässige Belastung des Klärschlammes mit Schwermetallen ist in der Klärschlammverordnung geregelt.

Bei Baumaßnahmen gelangen immer wieder Problemstoffe durch Fahrlässigkeit ins

Erdreich und so zusammen mit dem an sich unproblematischen Bauschutt und Erdaushub auf Erddeponien, wo sie zu Boden- und Grundwassergefährdungen führen können.

## Maßnahmen

**6.1** Um den Anteil der zu beseitigenden Abfälle möglichst gering zu halten, sind die Maßnahmen zur Vermeidung und zur Verwertung von Abfällen weiter zu intensivieren, z. B.

- Überprüfung der Produktionsabläufe und -Techniken auf Vermeidungsstrategien
- Verminderung des Verpackungsaufwandes
- Mehrweg- statt Einwegpackungen (insbes. Mehrwegflaschen bei Getränken)
- getrennte Altstofferfassung ("Grüne Tonne", Sammelaktionen für, Problemstoffe u.ä., Kennzeichnung der Schadstoff bzw. Problemstoffgehalte auf den Behältnissen und Verpackungen)
- stoffliche oder thermische Verwertung
- Klärschlammverwertung
- Müllkompostierung

Der Bundesrat hat die Bundesregierung gebeten, zu prüfen, durch welche neuen rechtlichen Regelungen im Rahmen des neuen Abfallgesetzes der vermeidbaren Abfallflut Einhalt geboten werden kann.

**6.2** Abfallentsorgungsverfahren, bei deren Anwendung möglichst geringe Abfallrestmengen verbleiben (z. B. Verbrennung), sind zu bevorzugen, wenn durch geeignete Technologien, insbesondere auch Aussortieren von Wertstoffen, sowie den Einsatz moderner Verfahren zur Reinigung von Abgas und Abwasser gewährleistet ist, daß durch die Restemissionen im Wirkungsbereich derartiger Anlagen und durch abzulagernde Reststoffe eine Bodenbelastung nicht hervorgerufen werden kann.

**6.3** Die Auswahl von Deponiestandorten muß verstärkt unter den Gesichtspunkten des Bodenschutzes und der sparsamen Flächeninanspruchnahme erfolgen.

Die Flächeninanspruchnahme für neue Deponien ist in der Abwägung mit anderen Belangen (z. B. der Erhaltung des Landschaftsbildes) möglichst gering zu halten. Der Verfüllung von Tagebauen, v. a. Steinbrüchen und Tongruben, ist Vorrang einzuräumen, wo dies mit anderen Belangen, z.B. Grundwasserschutz oder der Erhaltung von Sekundärbiotopen, vereinbar ist.

Bei der Neuanlage von Deponien ist für Rekultivierungszwecke geeignetes Bodenmaterial getrennt nach Ober- und Unterboden schonend zu entfernen, für Rekultivierungen an anderer Stelle zu verwenden oder zwischenzulagern, um die spätere Rekultivierung der Deponie zu ermöglichen. Über die Pflicht zum Schutz des Oberbodens ("Mutterbodens") hinaus (§ 39 BBauG) muß für land- und forstwirtschaftliche Rekultivierungen eine 2 m mächtige Schicht kulturfähigen Bodenmaterials aufgebracht werden. Der Nachweis kulturfähigen Bodens ist durch Bodensachverständige vor Beginn der Maßnahmen zu erbringen.

Beim Deponiebetrieb ist darauf zu achten, daß Windverdriftung nicht zu einer Belastung der Böden in der Umgebung führt. Ergeben sich Anhaltspunkte für eine entsprechende Besorgnis, sind in angemessenen Zeitabständen Kontrolluntersuchungen der Böden auf mögliche Schadstoffe durchzuführen.

**6.4** Durch schärfere Überwachung ist sicherzustellen, daß an Baustellen keine schädlichen Stoffe, z.B. Öle, Treibstoffe, Bauchemikalien und Materialreste ins Erdreich gelangen. Ferner sind Bauschutt- und Erdaushubdeponien verstärkt zu überwachen und auf die Beimengung von Schadstoffen (insbesondere Abfälle und Materialreste des Bau- und Ausbaugewerbes) zu kontrollieren. Diese Stoffe sind an den Baustellen getrennt zu sammeln und schadlos zu beseitigen.

**6.5** Soweit neben Klärschlamm kompostierte Siedlungsabfälle und Flußsedimente im Landbau verwendet werden sollen, ist analog der Klärschlammverordnung zu verfahren, bis hierfür gesonderte Regelungen getroffen worden sind. Der Schadstoffgehalt ist soweit wie möglich zu minimieren. Die Verwendung von Neckarschlamm in der Landwirtschaft wurde bereits 1978 eingestellt.

**6.6** Die in der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vom 25. Juni 1982 festgesetzten Grenz- und Richtwerte für Schwermetalle und die dort genannten zulässigen Schwermetallfrachten sollen entsprechend dem jeweiligen Kenntnisstand überprüft und aktualisiert werden.

Die Bundesregierung wird spätestens im Jahr 1988 die in der Klärschlammverordnung vom 25. Juni 1982 festgelegten Grenzwerte einschließlich der etwaigen Aufnahme weiterer Stoffe aufgrund der dann vorliegenden Erfahrungen und Erkenntnisse in Zusammenarbeit mit den Ländern überprüfen. Darüber hinaus wird sich die Landesregierung beim Bund dafür einsetzen, daß eine Baggertgut- und Kompostverordnung erlassen wird.

Unabhängig davon werden nach dem jeweils neuesten Kenntnisstand entsprechende Empfehlungen auf Landesebene erforderlichenfalls auch schon vorher gegeben.

**6.7** Die Zulässigkeitsvoraussetzungen für die Abwassereinleitungen in Gewässer (§ 7a WHG) sowie für die Einleitung gefährlicher Stoffe in öffentliche Kanalisationen sind im Zuge der Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes verschärft worden. Insbesondere richten sich die Anforderungen an die sog. Direkteinleiter für gefährliche Stoffe nicht mehr wie bisher nach den "allgemein anerkannten Regeln der Technik", sondern nach dem restriktiveren "Stand der Technik".

Außerdem werden diese strengeren Maßstäbe auch für die sog. Indirekteinleiter bei der Einleitung gefährlicher Stoffe in die Kanalisation gelten.

Zusätzlich sind durch verstärkte Überwachung unzulässige Einleitungen in die Kläranlagen, z. B. von Abwässern mit erhöhten Schwermetallgehalten, zu unterbinden.

Eine dadurch erreichte geringere Schadstoffbelastung von Flußsedimenten und Klärschlamm soll deren landbauliche Verwertung in größerem Umfang ermöglichen.

**6.8** Neben den Anforderungen an die Kläranlage und die Abwassereinleitungen sind auch die Anforderungen an den Bau und Betrieb der übrigen Abwasseranlagen, vor allem Kanalisationen, Regenüberlaufbecken u.ä. zu überprüfen (§ 18 b WHG).

**6.9** Zur Prüfung der Frage, ob außer den in der Klärschlammverordnung festgelegten Grenz- und Richtwerten für Schwermetalle entsprechende Regelungen für weitere Stoffe (z. B. organische Schadstoffe wie polychlorierte Biphenyle, Radionuklide) getroffen werden müssen, ist 1986 ein landesweites Untersuchungsprogramm angelaufen, in dem Böden auf organische Schadstoffe untersucht werden.

Die LUFA Augustenberg und die Landesanstalt für Landwirtschaftliche Chemie der Universität Hohenheim werden dazu etwa 100 Bodenproben je Regierungsbezirk auf HCH, die DDT-Gruppe sowie PCB's untersuchen.

**6.10** Um Kenntnislücken insbesondere über die Auswirkungen von Abfällen auf den Boden und über die Möglichkeiten zur Vermeidung von Schäden zu schließen, werden Forschungsvorhaben angeregt und besonders über das Großforschungsprojekt WasserAbfall-Boden (PWAB) finanziell gefördert.

Insbesondere sollen in den nächsten Jahren folgende Themen schwerpunktmäßig bearbeitet werden:

- Transportverhalten ausgewählter Stoffe in der ungesättigten Bodenzone
- Pflanzenverfügbarkeit von Schwermetallen geogenen und anthropogenen Ursprungs

- Transport, Umwandlung und Beseitigung von organischen Schadstoffen im Boden
- Sanierungsmöglichkeiten flächenhaft kontaminierter Böden
- Entwicklung und Untersuchung von neuen Verfahren zur Behandlung und Verwertung von Abfällen und Schlämmen
- Untersuchungen zur Vermeidung des Eintrags von ökologisch relevanten und biologisch schwer oder nicht abbaubaren Stoffen und Schwermetallen in das Abwasser.

## 7. Altlasten

### Ziele

- Die landesweite Erfassung der Altablagerungen und gefährdenden Standorte ist mit dem Ziel eines vorläufigen Abschlusses weiterzuführen. Dabei sind verstärkt auch die wasserwirtschaftlich weniger bedeutsamen, vorrangig bodengefährdenden Belastungen einzubeziehen.
- Das Gefährdungspotential ist zu beurteilen und in einem Belastungskataster zu dokumentieren.
- Für die verschiedenen Standorttypen sind Sanierungsziele unter Berücksichtigung der technischnaturwissenschaftlichen wie der rechtlichen und umweltpolitischen Gesichtspunkte und Zielsetzungen zu erarbeiten.
- Sanierungsmaßnahmen sind einzuleiten und durchzuführen, wo eine tatsächliche Gefährdung festgestellt wird. Sie sind auf ihre Wirksamkeit zu kontrollieren. Soweit erforderlich, sind neue Verfahren zu entwickeln.
- Gefährdungen und Belastungen von Böden und Grundwasser, die in der Zukunft zu Altlasten werden könnten, sind zu verhindern.

### Begründung

Der Begriff "Altlasten" ist gesetzlich nicht definiert. Es werden darunter verschiedenartige, aus der Vergangenheit stammende Bodenbelastungen unterschiedlicher flächenhafter Ausdehnung zusammengefaßt. Die folgende systematische Übersicht engt den Altlastenbegriff zweckmäßig ein:

"Altlastenverdächtige Flächen" sind Grundstücke, von denen wegen ihrer vormaligen Nutzung Gefahren für die menschliche Gesundheit, für Tiere, Pflanzen, Wasser, Luft, Boden ausgehen können.

Folgende "altlastenverdächtige Flächen" werden unterschieden:

- "Gefahrverdächtige Altablagerungen" Dies sind verlassene, schon vor In-

kräfttreten der Abfallbeseitigungsgesetze nicht mehr betriebene oder nach Inkrafttreten dieses Gesetzes stillgelegte Ablagerungsplätze für Abfälle und Produktionsrückstände sowie wilde Ablagerungen solcher Stoffe.

- "Gefahrverdächtige Altstandorte" Dies sind Flächen, bei denen eine umweltgefährdende Kontamination des Bodens und des Untergrundes wegen des vormaligen Umgangs mit gefährlichen Stoffen zu besorgen ist.

„Altlasten“ sind gefahrverdächtige Altablagerungen oder Altstandorte, für die durch gezielte Erkundungen und Untersuchungen nachgewiesen ist, daß schädliche Umwelteinwirkungen von ihnen ausgehen können.

Bei zahlreichen Altlasten können außer dem Grundwasser wichtige Funktionen der

Böden beeinträchtigt sein. Solche Standorte können für bestimmte Nutzungen zeitweilig oder auf Dauer ausfallen. Eine weitere Gruppe von Altlasten stellt zwar für das Grundwasser keine unmittelbare Gefährdung dar, beeinträchtigt aber andere Funktionen und Nutzungen der Böden entscheidend. Als dritte Gruppe erfordern die mit Schadstoffen belasteten "gewachsenen" (am Ort ihrer Entwicklung anstehenden) Böden, die nichtabfall im Sinne des geltenden Abfallrechts sind, besondere Beachtung. Diese Standorte können durch Überschwemmungen, Immissionen und sonstige Einträge belastet sein. Im folgenden wird die erste Gruppe als "Altlasten im engeren Sinne" bezeichnet, die zweite und dritte Gruppe werden unter "bodengefährdende Belastungen" zusammengefaßt.

Um Umweltschäden und Gefahren für den Menschen durch Altlasten und bodengefährdende Belastungen möglichst weitgehend zu vermeiden, muß deren Erkundung, Dokumentation, Überwachung und erforderlichenfalls auch Sanierung ein zentrales Anliegen der Umweltvorsorge sein.

## Maßnahmen

**7.1** Die Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) hat eine Arbeitsgruppe "Altablagerungen und Altlasten" eingerichtet, die im September 1985 ihre Arbeit aufgenommen hat. Sie erarbeitet Vorschläge zur Erfassung, Erkundung und Sanierung von Altablagerungen.

**7.2** Ende der sechziger Jahre wurde in Baden-Württemberg bereits mit der Erfassung der Altablagerungen begonnen. Landesweit wurden inzwischen ca. 6.500 ehemalige Müllkippen und etwa 300 ehemalige Industrieabfalldeponien erfaßt. Soweit aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse eine akute Umweltgefährdung gegeben oder zu vermuten war, wurden zusätzliche Erkundungsmaßnahmen und in der Folge die erforderlichen Sanierungsmaßnahmen durchgeführt. Die systematische katastermäßige Erfassung der Altlasten wird mit dem Ziel eines vorläufigen Abschlusses weitergeführt. Dabei ist nicht auszu-

schließen, daß auch künftig noch weitere Altlasten in begrenzter Zahl bekannt werden und zu untersuchen, ggf. zu sanieren sind.

**7.3** Von der Wasserwirtschaftsverwaltung wird zur Zeit ein "Stufenplan Altablagerungen und Altstandorte" erarbeitet. Sein Ziel ist es, die Bemühungen um Gefahrenbegrenzung und -abwehr im Zusammenhang mit Altlasten zu koordinieren und zu optimieren. Dieser Altlastensanierungsplan hat seinen Arbeitsschwerpunkt bei den vorrangig grundwassergefährdenden Altlasten im engeren Sinne. Er sieht die folgenden drei Stufen vor:

Stufe 1:

Erfassung, Erkundung und Bewertung der vorhandenen Altlasten in einem landeseinheitlichen Kataster, Erarbeitung von Bewertungsverfahren zur Gefahrenbeurteilung, Festlegung von Sanierungsprioritäten,

Stufe II:

Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen, Entwicklung neuer Erkundungs- und Sanierungsverfahren,

Stufe III:

Langzeitüberwachung.

**7.4** Zum Schutz und zur langfristigen Bewahrung auch der wasserwirtschaftlich weniger bedeutsamen Bodenfunktionen und ihrer nachhaltigen Nutzungsfähigkeit ist der Stufenplan um einen Teil "bodengefährdende Belastungen" zu ergänzen. Dabei muß u. a. das Puffer-, Abbau- und Rückhaltevermögen verschiedener Böden für bestimmte Schadstoffe unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Funktionen und Nutzungsarten untersucht werden.

Entsprechend der Stufe 1 des o. g. Altlastensanierungsplans werden die "bodengefährdenden Belastungen" erfaßt, untersucht und bewertet und sodann in das Bodenbelastungskataster (vgl. Nr.

7.2 und 17.2) übernommen. Zu erfassen sind punktuelle und flächenhafte Belastungen mit anorganischen und organischen Stoffen, die bestimmte Nutzungen von Böden (z.B. Siedlung, Landwirtschaft und Gartenbau) beschränken oder ausschließen. Diese bodengefährdenden Belastungen können insbesondere herrühren von

- Flußsedimenten in Überschwemmungsgebieten,
- Schadstoffen, die durch das Aufbringen von Klärschlamm und Müllkompost vor Anwendung der Klärschlammverordnung in den Boden gelangt sind und die zu einer Überschreitung der Bodengrenzwerte der Klärschlammverordnung geführt haben,
- Baggergut und Flußsedimente, die außerhalb von Überschwemmungsgebieten flächenhaft auf den Boden gelangt sind,
- Schadstoffen, die durch Immissionen auf den Boden gelangt sind.

Für den Teil "bodengefährdende Belastungen" wird eine Prioritätenliste für die weitere Erfassung aufgestellt.

**7.5** Eine Arbeitsgruppe unter Federführung der Landesanstalt für Umweltschutz erarbeitet derzeit einen "Leitfaden Altlastensanierung". Er soll praxismgerechte Entscheidungsgrundlagen für die Erfassung, Erkundung, Bewertung, Sanierung und Überwachung von Altlasten liefern. Die dort erarbeiteten Vorschläge dienen in vielen Fällen zugleich dem Bodenschutz. Die bodengefährdenden Belastungen, speziell die flächenhaften Kontaminationen erfordern jedoch zusätzlich besondere Bodensanierungskonzepte. Insbesondere sind dabei auch Gesichtspunkte der landwirtschaftlichen und sonstigen Nutzung von ursprünglich kontaminierten, aber im Hinblick auf das Grundwasser inzwischen sanierten Standorten zu berücksichtigen.

Es wird daher eine "Arbeitsgruppe Sanierungskonzept für bodengefährdende Belastungen" gebildet. Sie hat folgende Aufgaben:

- Entwurf für ein "Sanierungskonzept bodengefährdende Belastungen"
- Zusammenstellung bereits praktizierter und vorgeschlagener Bodensanierungsverfahren
- Prüfung der Anwendbarkeit dieser Verfahren in Baden-Württemberg
- Ausarbeitung von Vorschlägen für die Vergabe von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zur Sanierung von flächenhaften Bodenbelastungen.

**7.6** Die Förderung von Bodensanierungen bei städtebaulichen Sanierungsmaßnahmen im Rahmen des Städtebauförderungsgesetzes soll künftig verstärkt werden. Die Sanierung von Altlasten, für die ein Verursacher nicht mehr herangezogen werden kann, wird mit dem Ziel der Wiederverwendung sanierter Flächen anstelle neuer Flächeninanspruchnahmen als Förderatbestand in das Stadt- und Dorfentwicklungsprogramm aufgenommen.

**7.7** Seit September 1984 besteht eine Kommission "Abfallwirtschaft" des Landes, der Kommunen und der gewerblichen Wirtschaft, die sich mit den wesentlichen Problemen der Abfallwirtschaft, unter anderem auch mit der Frage der Finanzierung der Altlastensanierung befaßt. Zwischen dem Land Baden-Württemberg, den Kommunen und der Industrie finden Verhandlungen über die Einrichtung eines Altlastenfonds zur Finanzierung der Errichtung einer Forschungsstiftung über Altlastensanierung, -vermeidung und -verwendung statt.

**7.8** Verbesserte Voraussetzungen für Sanierungsmaßnahmen bei Ablagerungen bringt die in der 4. Novelle des Abfallbeseitigungsgesetzes (jetzt Abfallgesetz vom 27. August 1986, BGBl. 1, S. 141 0) enthaltene Erweiterung der Überwachungspflicht.

**7.9** Die beschleunigte Novellierung des Wasserrechts in Bund und Land dient dem Ziel, durch zusätzliche Vorschriften insbesondere auch im Ordnungswidrigkeitenrecht dem sorglosen Umgang mit wasser-gefährdenden (zugleich auch bodenbela-

stenden) Stoffen entgegenzuwirken und damit die Entstehung weiterer Altlasten zu verhindern. Das als Entwurf vorliegende "Gesetz zur Änderung des Wassergesetzes für Baden-Württemberg" (Landtags-DS 9/2667) dient mit den vorgesehenen Neuregelungen diesem Ziel in besonderer Weise.

**7.10** Die Bundesregierung unterstützt Bemühungen zur Lösung des Altlastenproblems durch Forschungs- und Modellvorhaben zur Entwicklung neuer und kostengünstiger Sanierungsverfahren. Beispielhaft sind zu nennen

- neue Techniken zur Erkennung und Bewertung von Altdeponien (Detektionstechniken)
- neue Verfahren und Methoden zum vorsorglichen Grundwasserschutz oder zur Gefahrenabwehr (z. B. Injektionstechnik, mehrschichtige Dichtungssysteme)
- Verfahren zur Aufbereitung von Sickerwässern aus Altdeponien sowie Verfahren und Methoden zur Entgiftung, Aufbereitung und Endbeseitigung von Sonderabfällen

- Verfahren zur Beobachtung und Kontrolle von Altlasten (Langzeitverfahren).

**7.11** Außer der Übernahme von Ergebnissen aus Projekten, die seitens der Bundesregierung finanziell gefördert werden, ist durch das Land Baden-Württemberg die darauf abgestimmte Förderung von Forschungsvorhaben im Rahmen des Großforschungsprojektes Wasser-Abfall-Boden (PWAB) vorgesehen. Als vordringliche Themenbereiche kommen in Betracht:

- Weiterentwicklung neuer Techniken zur Erkennung und Bewertung von Altlasten, z.B. durch Anwendung geophysikalischer Verfahren; Einsatz von Fernerkundungsmethoden (z. B. Seitensicht radar, Mikrowellen, Falschfarbendarstellung von Scanneraufnahmen)
- Weiterentwicklung von Methoden zur Dekontamination belasteter Böden; Sanierungs- bzw. Nutzungsmöglichkeiten schwermetallbelasteter Böden; angepasste Bewirtschaftungsmaßnahmen auf belasteten Böden
- Entwicklung von nutzungsabhängigen Gefahrenabwehrstandards.

## 8. Streusalz

### Ziele

- Die Verwendung von Streusalz innerhalb und außerhalb der Ortsanlage nicht auch zum Schutz des Bodens weiter zu verringern. Wenn gestreut werden muß, sind möglichst abstumpfende Mittel zu verwenden.
- Durch verstärkte Aufklärung ist zu bewirken, daß sich die Verkehrsteilnehmer bei der Ausrüstung ihrer Kraftfahrzeuge, aber auch als Fußgänger noch weit mehr als bisher auf winterliche Verhältnisse einstellen.

### Begründung

Da bei übermäßigen Streusalzmengen umweltbelastende Nebenwirkungen auf Böden, Pflanzen und Wasser eintreten, müssen große Anstrengungen zur weiteren Reduzierung der Streusalzverwendung unternommen werden.

Durch das Eindringen von Salzlösungen werden Böden in ihrer chemischen und physikalischen Beschaffenheit nachteilig verändert und damit in ihren biologischen Funktionen und ihrer Ertragsfähigkeit geschädigt. Pflanzen werden in ihrem Wuchs beeinträchtigt. Die Schäden sind bei Bäumen und Hecken, die an innerörtlichen Straßen meist ohnehin unter schwierigen Bedingungen wachsen (Luftverschmut-

zung, begrenzter und stark verdichteter Wurzelraum, Grundwasserabsenkung u.a.), besonders groß. Grund- und Oberflächenwasser weisen infolge der Versickerung und des Abflusses von Schmelzwasser steigende Salzgehalte auf.

Zur Vermeidung von Schnee- und Eisglätte auf den örtlichen Verkehrsflächen wurden im Interesse der Verkehrssicherheit noch in den siebziger Jahren große Mengen Salz gestreut.

Als das Ausmaß der Schäden erkennbar wurde, haben sich seit Beginn der achtziger Jahre Städte und Gemeinden wie auch die Straßenbauverwaltung des Landes intensiv und mit Erfolg um eine Einschränkung der Streusalzverwendung bemüht. Im Jahr 1982 haben das Umweltministerium und das Wirtschaftsministerium gemeinsam in einem Faltblatt die Möglichkeiten hierzu dargestellt und bei der Bevölkerung um Verständnis für die sich daraus ergebenden vertretbaren Erschwernisse im Straßenverkehr geworben.

## Maßnahmen

**8.1** Im Auftrag des Umweltministeriums hat die Universität Hohenheim in städtischen Gebieten Untersuchungen über die Wirkung von Auftaumitteln auf die straßenbegleitende Vegetation durchgeführt. In der Untersuchung wurde u. a. nachgewiesen, daß insbesondere die Vegetation an Gehwegen durch Streusalz geschädigt wird.

In einer weiteren Untersuchung wird der Frage nachgegangen, inwieweit Kleingewässer durch salzbelastetes Oberflächenwasser von Straßen beeinträchtigt werden.

**8.2** Die Landesregierung ist der Auffassung, daß bei der Bestimmung dessen, was der streupflichtigen Gemeinde "zumutbar" ist, auch berücksichtigt werden kann, welche ökologischen Auswirkungen von den jeweils verwendeten Streumitteln ausgehen. Einer der wesentlichen Gesichtspunkte der Rechtsprechung ist das Bestreben, übertriebenen Anforderungen an die Streupflicht entgegenzuwirken; so

wird z. B. wiederholt betont, daß keine generelle Verpflichtung bestehe, Fahrbahnen zu räumen und zu streuen; innerhalb geschlossener Ortschaften gelte die Streupflicht nur für verkehrswichtige und gefährliche Stellen, außerhalb geschlossener Ortschaften sogar nur für besonders gefährliche Stellen.

Die Landesregierung beabsichtigt, anläßlich der Novellierung des Straßengesetzes darauf hinzuwirken, daß der Einsatz von Auftausalzen und anderen Mitteln, die sich umweltschädlich auswirken können, so gering wie möglich gehalten wird. Ferner sollen die Gemeinden im Straßengesetz ausdrücklich ermächtigt werden, auf Gehwegen die Verwendung von Auftausalzen oder anderen Mitteln einzuschränken oder auszuschließen.

**8.3** Viele Städte und Gemeinden haben inzwischen den Streusalzeinsatz auf die Hauptstraßen und die vom öffentlichen Personennahverkehr befahrenen Straßen sowie auf Steilstrecken und sonstige Gefahrenstellen beschränkt, ohne daß sich daraus schwerwiegende Probleme bezüglich des Verkehrsgeschehens und der Unfallhäufigkeit ergeben hätten. Streusalz auf Gehwegen ist vielerorts - von extremen Ausnahmesituationen wie Eisregen oder gefrierendem Regen abgesehen - durch Ortssatzung oder Polizeiverordnung ganz verboten. Statt dessen werden dort abstumpfende Mittel eingesetzt. Die überwiegend positiven Erfahrungen der Kommunen in den letzten Wintern mit einem umweltfreundlicheren innerörtlichen Winterdienst wurden vom Umweltbundesamt im "Winterdienstbericht" (Berichte des UBA 3/85) veröffentlicht. Die noch zögernden Gemeinden sind aufgerufen, unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten ähnlich zu verfahren und die Streusalzmengen deutlich zu verringern.

**8.4** Für ausgewählte Straßenabschnitte von zusammen über 400 km Länge hat das Innenministerium angeordnet, daß im Winter 1985/86 auf Salzstreuung verzichtet wird. Der Versuch soll auch im Winter 1986/87 fortgeführt werden. Nach

Auswertung der Erfahrungen wird über das weitere Vorgehen entschieden werden.

**8.5** Wesentliche Voraussetzung für die Reduzierung des Streusalzes sind häufigeres Räumen und genauer dosiertes Streuen. Dafür wurden im Streudienst die personellen Voraussetzungen geschaffen und geeignete neue Räum- und Streugeräte angeschafft.

**8.6** Das Umweltministerium hat an zwei Städte Zuwendungen zur Erprobung von Geräten zur Feuchtsalzanwendung vergeben. Auch die Straßenbauverwaltung hat bereits vor einigen Jahren Versuche mit Feuchtsalz durchgeführt und verwendet heute aufgrund der positiven Ergebnisse Feuchtsalz. Beinahe in allen Autobahnmeistereien und bei mehr als einem Drittel der übrigen Straßenmeistereien sind Feuchtsalzgeräte und die zugehörigen

Aufbereitungsanlagen vorhanden. Die Ausrüstung wird im Laufe der nächsten Jahre weiter ergänzt. Es kann davon ausgegangen werden, daß mit Feuchtsalz die gleiche Wirkung bei bis zu einem Drittel geringerer Dosierung erreicht wird.

**8.7** Die Verkehrsteilnehmer werden in geeigneter Form darauf hingewiesen, daß jeder einzelne die Möglichkeit hat, sich durch vielerlei Maßnahmen den winterlichen Straßen- und Wegeverhältnissen besser anzupassen, z. B. durch

- Ausweichen auf öffentliche Verkehrsmittel
- bessere Winterausrüstung der Kraftfahrzeuge (Haftreifen, Schneeketten, Streugutreserve usw.)
- angepaßtes Fahrverhalten
- wetterfestes, gleitsicheres Schuhwerk, Gleitschutz auf den Sohlen.

## Mechanische Einwirkungen auf die Böden

### 9. Bodenerosion

#### Ziele

- Zur langfristigen Sicherung der belebten E3odenschicht ist der Bodenerosion entgegenzuwirken. Vor allem die wasserbedingte Erosion auf Acker- und Sonderkulturflächen in hängigen Lagen und in hochwassergefährdeten Tallagen muß eingeschränkt werden.
- Die in begrenzten Gebieten des Landes, z. B. der Oberrheinischen Tiefebene, vorkommenden extrem leichten Sandböden sind vor Winderosion zu schützen.
- Erosionsgefährdungen durch Massentourismus, insbesondere in stark besuchten Höhen- und Aussichtslagen, muß entgegengewirkt werden.

#### Begründung

Der Bodenabtrag als natürlicher Vorgang läßt sich zwar nicht gänzlich vermeiden. Durch eine nicht oder zu wenig an die standörtlichen Gegebenheiten angepaßte Nutzung oder durch Baumaßnahmen können jedoch erhöhte Abtragsraten auftreten, die zu hohen Bodenverlusten und langfristig zum Abtrag des Wurzelraumes führen können. Besonders erosionsanfällig sind schluff- und feinsandreiche Böden. In An-

lage 21 sind die generell erosionsgefährdeten Landschaftsräume dargestellt. Hinzu kommen kleinräumig Steilhänge und überschwemmungsgefährdete Talauen.

Der flächenhaften Bodenerosion wirkt in erster Linie eine dem Standort angepaßte Bodennutzung entgegen,

Insbesondere in den vielbesuchten Höhenlagen des Schwarzwaldes führen die z.T. starken Belastungen durch Erholungssuchende (z. B. auf dem Feldberg)

zur Gefährdung der Vegetation und der Bodendecke durch Erosion.

## Maßnahmen

**9.1** Im landwirtschaftlichen Fachunterricht sind die Kenntnisse über die Gefährdung der Böden durch Erosion, ihre Auswirkungen und die Möglichkeiten ihrer Minderung durch eine standortgerechte Nutzung (Vermeiden langer Zeiten mit offenem Boden, keine einseitigen Fruchtfolgen, Unterkulturen, z. B. bei Mais, Zwischenfruchtfolgen, Bodenbearbeitung quer zum Hang, usw.) verstärkt zu vermitteln. In Gebieten mit besonderer Erosionsgefährdung sind die Probleme der Bodenerosion den Landbewirtschaftern durch die Landwirtschaftsverwaltung im Rahmen der Beratung und der Erwachsenenfortbildung verstärkt nahe zu bringen. Das Ministerium wird die Landwirtschaftsämter anweisen, in den besonders erosionsgefährdeten Gebieten des Kraichgaus, der Gäulandschaften, Teilen des Baulandes, der Kocher-Jagst-Ebenen und des Tauberlandes sowie der Rheinebene den Erosionsschutz in speziellen Informationsveranstaltungen vor Ort zu behandeln. Darüber hinaus soll eine Broschüre über die praktischen Möglichkeiten zur Erosionsverminderung herausgegeben werden.

Zur Vermeidung der Bodenerosion ist der Umbruch von Grünland auf überschwemmungsgefährdeten Flächen grundsätzlich zu unterlassen. Im Rahmen der Beratung ist verstärkt darauf hinzuwirken. Notfalls ist die Erhaltung solchen Grünlandes rechtlich sicherzustellen (z. B. durch Landschaftsschutzverordnung).

**9.2** Vor allem in den vorgenannten Großlandschaften ist in der Vorplanung nach § 38 Flurbereinigungsgesetz vor neu einzuleitenden Flurbereinigungsverfahren auf die Erosionsgefährdung und die daraus zu ziehenden Konsequenzen für die neue Einteilung des Verfahrensgebietes einzugehen. Die notwendigen Maßnahmen (Bewirtschaftungsrichtung, Hanglänge, Erhaltung und Neuanlage erosionsmindernder Landschaftsstrukturen wie Hecken, Feld-

gehölze, Böschungen usw.) sind im Plan über die gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen festzulegen und bei der Neugestaltung zu verwirklichen. Für schwierige Einzelfragen stehen die Bodenspezialisten der Landwirtschaftsverwaltung zur Verfügung.

**9.3** Im Wald sind großflächige Kahlschläge in erosionsgefährdeten Hanglagen auch weiterhin zu vermeiden. Bei Durchforstungsmaßnahmen ist in erosionsgefährdeten Bereichen auf einen besonders bodenschonenden Abtransport des Holzes zu achten. Die Forstbehörden sind auf Einzelheiten hingewiesen worden. Bodenschutzwälder sind in der Waldfunktionenkartierung bereits ausgewiesen. Die karierte Fläche beträgt ca. 349 000 ha oder 26 % der Gesamtwaldfläche.

**9.4** Besonders wichtige Erosionsschutzwälder sind Bodenschutzwald nach § 30 LWaldG, für den gemäß Bodenschutzwaldverordnung vom 19. Dezember 1977 (GBl. 1978 S.79) besondere Bewirtschaftungsgrundsätze gelten. Die Ausweisung ist abgeschlossen, der Flächenanteil beträgt rd. 152000 ha. Soweit notwendig, werden die Forstbehörden nach Anhörung des Waldbesitzers im Einzelfall spezielle Bewirtschaftungsmaßnahmen gemäß § 30 Abs. 2, Satz 2 LWaldG anordnen.

**9.5** Entlang den Oberflächengewässern sind ausreichend breite, naturnahe Uferstreifen zu erhalten oder neu zu gestalten, um die Abschwemmung der aus landwirtschaftlichen Nutzflächen erodierten Bodenmaterialien und damit auch von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln zu vermindern. Wegen der Einschränkung der landwirtschaftlichen Nutzung sind diese nicht im öffentlichen Eigentum befindlichen und durch die Linie des Mittelwasserstands begrenzten Flächen weitgehend vom Gewässerunterhaltungspflichtigen zu erwerben.

Für die vom Land zuunterhaltenden Gewässer 1. Ordnung wird verstärkt Grunderwerb zur Sicherstellung und Neugestaltung naturnaher Uferstreifen betrieben. Das Ministerium wird die Förderung des Erwerbs von Uferstreifen an Gewässern 11.

Ordnung in die Förderrichtlinien aufnehmen.

**9.6** Die förmliche Ausweisung von Überschwemmungsflächen nach § 32 WHG dient in erster Linie dem Hochwasserschutz durch die Sicherung ausreichender Retentionsräume, hat aber auch entscheidende Bedeutung für den Erosionsschutz. Das Ministerium wird einen Verfahrenserlaß über die Ausweisung von Überschwemmungsflächen herausgeben, der neben einer einheitlichen Handhabung auch eine verstärkte Schutzgebietsausweisung zum Ziel hat. In den Schutzgebieten wird u.a. der Umbruch von Grünland untersagt.

**9.7** Überschwemmungsflächen sind neben dem Bodenabtrag besonders durch die Ablagerung von Erosionsmaterial und Flußschlamm gefährdet, welche mit Schadstoffen belastet sein können. Die Staatliche Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt Augustenberg und die Landesanstalt für landwirtschaftliche Chemie der Universität Hohenheim haben die landwirtschaftlich genutzten Überschwemmungsflächen im Lande auf ihren Schwermetallgehalt untersucht mit folgendem Ergebnis:

mg Blei/ kg Boden	Anzahl der Proben	ha Fläche
unter 100	2358	8283
101- 200	35	687
201- 300	2	20
301- 500	5	49
501-1000	2	11
über1000	3	75

mg Cadmium/ kg Boden	Anzahl der Proben	ha Fläche
unter 3	1820	8707
3 – 5	408	310
5,1-10	157	85
über 10	20	23

Aufgrund der Ergebnisse werden weitere Maßnahmen eingeleitet (z.B. weitere Abgrenzung von belasteten Flächen, Anbauempfehlungen).

**9.8** Für die Landbewirtschaftung, insbesondere zur Erweiterung der Fruchtfolgen, kann es in erosionsgefährdeten Lagen erforderlich sein, den Anteil der - aus ökonomischen Gründen bevorzugten - spätdeckenden Feldfrüchte wie Rüben oder Mais einzuschränken und durch Förderung anderer Feldfrüchte (z.B. Leguminosen) einseitige Fruchtfolgen aufzulockern. Dies ist im Rahmen der Neuorientierung der Agrarpolitik beim Bund bereits angeregt.

**9.9** Die Landesanstalt für Umweltschutz erarbeitet unter Anwendung der "Universellen Bodenabtragsgleichung" nach Wischmeier und Smith die notwendigen klima- und bodenabhängigen Konstanten zur Berechnung der langfristig zu erwartenden Abtragsraten. Die Berechnungsmethodik wird in einem Informationsblatt dargestellt, ihre Anwendung durch die Landwirtschaftsverwaltung veranlaßt. Damit wird es möglich sein, örtlich die Bodenabtragsraten hinreichend genau zu berechnen und die Wirkung erosionshemmender Maßnahmen grob zu quantifizieren.

**9.10** Im Kraichgau wurden in den letzten Jahren Untersuchungen über Erosionsvorgänge und deren Beeinflussung durchgeführt. Sie werden in einem Folgeprojekt "Erosionsverhinderung und Nitrataustragsminderung durch betriebs- und standortangepaßte Bodenbearbeitungs-Fruchtfolgesysteme im Kraichgau sowie ihre Auswirkungen auf die Bodenfauna und

-flora" mit verstärktem Praxisbezug fortgeführt. Dabei sollen auch neue Bewirtschaftungs- und Bodenbearbeitungsmethoden (Einsatz von nicht wendenden Kombinationsgeräten) in ihrer Wirkung auf Bodenerosion und Bodenverdichtung geprüft und ihre Anwendung ggf. empfohlen werden.

**9.11** In den durch Winderosion gefährdeten Bereichen soll versucht werden, die für die Biotopvernetzung vorgesehenen

Flächen so zu verteilen und zu bepflanzen, daß damit zugleich ein Windschutzeffekt erzielt wird.

**9.12** In den durch Massentourismus gefährdeten Erholungsgebieten sind Maßnahmen der Besucherlenkung und -Aufklärung (ggf. mit Hilfe von Naturschutzzentren) zu treffen.

## 10. Bodenverdichtungen

### Ziele

- Durch standortgemäßes und der jeweiligen Bodenbeschaffenheit angepaßtes Bearbeiten und Befahren sind Bodenschäden durch Verdichtungen zu vermeiden. Durch acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen ist die Druckempfindlichkeit der Böden zu mindern.
- Beim Maschineneinsatz, insbesondere bei Rückearbeiten im Wald und bei Baumaßnahmen ist auf eine bodenschonende Durchführung zu achten.
- Lokal aufgetretene Bodenverdichtungen sind soweit wie möglich zu beseitigen.
- Umfang und Auswirkung der bereits eingetretenen Bodenverdichtungen sind zu erfassen.

### Begründung

Bodenverdichtungen vermindern die Durchwurzelbarkeit der Böden, beeinträchtigen das Pflanzenwachstum, stören den Luft- und Wasserhaushalt, führen zu Verschlammungen, fördern die Bodenerosion in hängigen Lagen und mindern die biologische Aktivität der Böden. Besonders gefährdet sind schluffreiche Bodengesellschaften, z.B. aus Lößiehm. Durch den mechanischen Druck schwerer Arbeitsmaschinen sowie durch Befahren und Bearbeiten des Bodens in zu sein Zustand können Bodenverdichtungen stehen (Anlage 22). Sie werden durch eine Fruchfolge und durch mangelhafte Kalk- und Stickstoffversorgung der Böden begünstigt. Im Rückearbeiten im Bestand auf empfindlichen Standorten und bei ungeeignetem Zustand langfristige oder gar dauerhafte Bodenschädigungen hervorrufen. Bei Baumaßnahmen ist durch den Einsatz von schwerem Gerät eine Bodengefährdung durch Verdichtung vor allem für jene Bereiche von

Bedeutung, die nur vorübergehend beansprucht werden und anschließend wieder begrünt oder landwirtschaftlich genutzt werden sollen. Eine wenn auch untergeordnete Rolle spielen lokal militärische Übungen, Skipisten oder -loipen und bestimmte Erholungsaktivitäten.

### Maßnahmen

**10.1** Es ist Aufgabe der landwirtschaftlichen Beratung und Ausbildung, die landwirtschaftliche Praxis auf die Bodengefährdung durch Verdichtungen und auf die Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung hinzuweisen. Die Bemühungen werden besonders in den gefährdeten Löß- und Decklehm-Landschaften verstärkt (vgl. auch Nr. 9.1). Sie sollen durch praktische Maschinenvorfürungen ergänzt werden.

**10.2** Die Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg hat Untersuchungen über Bodenverdichtungen bei Holzurückarbeiten im Bestand durchge-

führt. Die Ergebnisse und Hinweise zur Vermeidung von Schäden wurden den nachgeordneten Behörden bekanntgemacht (vgl. auch Nr. 9.3).

**10.3** Über Maß und Ausdehnung von Bodenverdichtungen liegen bisher keine ausreichenden Erkenntnisse vor. Im Rahmen der Untersuchungen für das Bodenmeßnetz und die Bodenkartierung werden u. a. auch aktuelle Bodenverdichtungen erfaßt.

In begleitenden Beobachtungen (Spatendiagnose, Aufwuchs- und Wurzelbeobachtung u. ä.) und Versuchen zur Bodenbearbeitung und tiefendüngung unterpraxisbedingungen müssen die Landwirte durch die Berater für die Problematik der Bodenverdichtung, ihre Vermeidung und Beseitigung interessiert und sensibilisiert werden. Die Berater werden entsprechend geschult und ausgebildet werden. Für Waldstandorte müssen insbesondere die

Zusammenhänge zwischen Bodenfauna, Bodenstruktur und Bodenfruchtbarkeit geklärt werden.

**10.4** Neue, Bodenverdichtung vermeidende Bewirtschaftungs- und Bodenbearbeitungsmethoden, werden in einem praxisbezogenen Forschungsvorhaben geprüft (vgl. auch Nr. 9.10), die Ergebnisse möglichst umgehend der Praxis und Beratung vermittelt.

**10.5** Vom Ministerium ist die Vergabe von zusätzlichen Forschungsaufträgen über Ausmaß, Verbreitung und Sanierungsmöglichkeiten von Bodenverdichtungen in Baden-Württemberg vorgesehen. Durch Feldversuche mit begleitenden bodenphysikalischen Untersuchungen und Ertragsmessungen sollen die Kenntnislücken über das Ausmaß von Bodenverdichtungen, dadurch verursachte Ertragseinbußen sowie die Möglichkeiten ihrer Verminderung weiter geschlossen werden.

## Forschung

### 11. Forschung und Entwicklung

#### Ziele

- Die noch lückenhaften Kenntnisse über die Wirkungszusammenhänge von Vorgängen im Boden, über mögliche Gefährdungsursachen und die Sanierungsmöglichkeiten sind zu erweitern.
- Forschungsprojekte sind vordringlich dort anzusetzen, wo erhebliche Kenntnislücken bei Entscheidungsgrundlagen für weitere Maßnahmen bestehen und ein besonderes Gefährdungspotential erkennbar ist.

#### Begründung

Forschung und Entwicklung liefern Erkenntnisse über den Handlungsbedarf sowie Entscheidungsgrundlagen und Instrumente für wirksame Maßnahmen. Die Formulierung und finanzielle Förderung von Forschungsvorhaben im Bereich des Bodenschutzes stellt deshalb einen Schwerpunkt des Bodenschutzprogramms dar. Dabei stehen Projekte im Vordergrund, die sich mit spezifisch baden-württembergischen Problemen befassen. Bei Grundlagenfragen und nicht regional gebundenen Fragestellungen ist eine enge Zusammenarbeit und Abstimmung mit dem Bund und mit den anderen Bundesländern zweckmäßig und erforderlich.

#### Maßnahmen

**11.1** Zielvorstellungen der Bundesregierung im Bereich der Bodenforschung sind im Programm "Umweltforschung und Umwelttechnologie" 1984-1987 des Bundesministers für Forschung und Technologie (BT-Drucksache 10/1280 vom April 1984) und in der Bodenschutzkonzeption der Bundesregierung (BT-Drucksache 10/2977 vom 7. März 1985, S. 12 ff.) enthalten.

Auf dieser Grundlage hat der Bundesminister für Forschung und Technologie ein Konzept zur Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zum Thema "Bodenbelastung und Wasserhaushalt" erarbeitet. Die Projektträgerschaft liegt bei der Kernforschungsanlage Jülich GmbH.

Bereits laufende bzw. in Gang gesetzte konkrete Einzelprojekte im Land sind schon in den Abschnitten 1 bis 10 erwähnt. Darüber hinaus besteht aus der Sicht des Landes Baden-Württemberg gegenwärtig ein Forschungsbedarf in folgenden Themenbereichen:

- Einschränkung des Landschaftsverbrauchs
- Kriterien für die Bewertung des Bodens bei der Umweltverträglichkeitsprüfung
- Erarbeitung von Kriterien für eine Unterschutzstellung von Böden und Bodenlandschaften
- Organische Schadstoffe in den Böden Gesamteintrag in die Böden, Eintragswege, Depositionsraten im Falle des Eintrags von Luftschadstoffen, Einbau in die organische Substanz, Festlegung in den Böden, Anreicherung, Abbau, Austrag, Pflanzenverfügbarkeit, Bilanzierung
- Ableitung von Kriterien für die Grenzwertfindung
- Geogene Schwermetalle in Böden Baden-Württembergs Hintergrundwerte, Bindungsform, Pflanzenverfügbarkeit
- Ergänzende Untersuchungen über das Verhalten von Schwermetallen in Böden
- Wirkungen "Saurer Niederschläge" speziell auf landwirtschaftlich genutzte Böden
- Humusbilanzen und Mineralisierungsraten im Jahresgang an unterschiedli-

- chen Standorten und bei verschiedenartigen Nutzungen
- Nährstoffverfügbarkeit als Grundlage einer standortbezogenen Düngung nach Bodenuntersuchung und in Verbindung mit der Bodenkarte
  - Untersuchungen zur Neufestsetzung der anzustrebenden Nährstoffgehalte in den Böden als Grundlage einer Düngung nach Pflanzenbedarf
  - Gülleverwertung InhaltsstoffederGülle, Güllebehandlung, schadlose Verwertung, Alternativen der Aufarbeitung und Nutzung von Gülle
  - Veränderung der Klärschlammbe-schaffenheit unter dem Einfluß ver-besserter Abwasserreinigungsverfahren und durch neuartige Abwasserin-haltsstoffe (z.B. Komplexbildner) im Hinblick auf die Verwertbarkeit in der Landwirtschaft
  - Anthropogene Beeinflussung des Bo-deniebens, z. B. stoffliche Einwirkun-gen, Bodenbearbeitung
  - Bodenhygienische Untersuchungen
  - Systematik, Verbreitung und Gefähr-dung der biotischen Bestandteile der Böden
  - Auswirkungen unterschiedlicher Strukturen der Biotopvernetzung (Hek-ken, Raine usw.) auf angrenzende landwirtschaftliche Kulturen
  - Konzeption für den Aufbau eines an-wendungsorientierten Bodenbelas-tungskatasters (z. B. als Grundlage für Folgenutzungen); einbezogen wer-den Belastungen insbesondere durch Schwermetalle, persistente organi-sche Schadstoffe, Radionuklide, Alt-lasten, Unfälle mit bodengefährdenden Stoffen
  - Entwicklung von Methoden zur Sanie-rung belasteter Böden
  - Untersuchungen in Bereichen der Bo-denmechanik und der Bodenphysik
  - Entwicklung von Konzeptenzum-schichtweisen Wiederaufbau (Ober-boden/Unterboden) von abgetragenen Bodenprofilen unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte
  - Einsatzmöglichkeiten von EDV - Mi-kroprozessoren, Personal-Computer, BTX usw. - in der Landwirtschaft für eine bodenschonende Wirtschafts-weise, z. B. bei Sortenwahl, Düngung, Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, Bodenbearbeitung.
- Eine Modifizierung dieser Forschungs-schwerpunkte ist mit der Erweiterung des Kenntnisstandes zu erwarten, ebenso kann sich in einzelnen Bereichen ein neuer Forschungs- und Entwicklungsbedarf er-geben.
- 11.2** Die Landesregierung hat am 1. September 1985 beim Kernforschungszentrum Karlsruhe ein Großforschungsprojekt Wasser Abfall - Boden (PWAB) eingerichtet. Das Projekt ist darauf ange-legt, vorwiegend anwendungsorientierte Forschungs-, Untersuchungs- und Ent-wicklungsvorhaben, auch für den Bereich Boden anzuregen und zu fördern. Insge-samt sind für das zunächst auf 5 bis 7 Jahre angelegte Projekt Mittel in Höhe von rd. 40 Mio. DM vorgesehen.
- 11.3** Zusätzlich werden Forschungspro-jekte aus dem Bereich Boden im Rahmen der Umweltforschungsprogramme des Landes nach Maßgabe der verfügbaren Haushaltsmittel finanziell gefördert.
- 11.4** Die Forschungsergebnisse sollen möglichst rasch praktisch nutzbar ge-macht werden. Bei einzelnen bereits lau-fenden Projekten, z.B. zur Nitratproblema-tik und zur Verminderung von Erosions-schäden, ist schon in der Organisation und Durchführung der Projekte selbst gewähr-leistet, daß Teilergebnisse modellhaft un-mittelbar in die landwirtschaftliche Praxis umgesetzt werden.
- 11.5** Die Forschungsergebnisse werden zudem verbreitet durch Veröffentlichung von Kurzfassungen im "Forschungsreport Umweltschutz in Baden-Württemberg", herausgegeben vom Ministerium für Er-nährung, Landwirtschaft, Umwelt und For-sten. Der Forschungsreport erscheint in zwei- bis dreijährigem Abstand (bisher Band 1 und 11).

**11.6** Besonders bedeutsam Forschungsergebnisse werden als Einzelhefte

der Reihe "Agrar- und Umweltforschung" des Ministeriums fortlaufend veröffentlicht.

## Rahmenbedingungen für die Landwirtschaft, Information

### 12. Neuorientierung der Agrarpolitik

#### Ziele

- Im Rahmen der anstehenden Neuformulierung der Agrarpolitik sind die Chancen einer verstärkt umweltorientierten Landbewirtschaftung zu nutzen, um die natürlichen Ressourcen mehr als in der Vergangenheit zu schonen und ökologischen Belangen stärker Rechnung zu tragen.
- Um eine solche Landbewirtschaftung unter Verzicht auf höchste Erträge von der Fläche durchzusetzen, muß die Existenz der bäuerlichen Familien durch frankierende Maßnahmen nachhaltig gesichert werden.

#### Begründung

Die EG-Agrarpolitik der zurückliegenden Jahre ist gekennzeichnet durch laufende Intensivierung der landwirtschaftlichen Bodennutzung, damit stetig zunehmende Überschüsse, dramatisch steigende Marktordnungskosten und dennoch Minderung der landwirtschaftlichen Durchschnittseinkommen. Der den landwirtschaftlichen Erzeugern zufließende Anteil der Aufwendungen für die EG-Agrarmarktordnung wurde im Laufe der Jahre immer geringer. Dieser Entwicklung konnten die Betriebe nur durch noch intensivere Bewirtschaftung und höhere Naturalerträge begegnen. Diese Intensivierung erschwert eine nach ökologischen Gesichtspunkten orientierte Landbewirtschaftung.

#### Maßnahmen

**12.1** Baden-Württemberg versucht, eine mit Agrarwissenschaftlern und berufsständischen Verbänden entwickelte Konzeption zur nachhaltigen Sicherung der Existenz

bäuerlicher Familienbetriebe gegenüber dem Bund und der EG zur Geltung zu bringen.

Die Situation auf dem EG-Agrarmarkt macht tiefgreifende Änderungen nötig, um die landwirtschaftlichen Einkommensverhältnisse und vor allem die Existenz der bäuerlichen Familienbetriebe nachhaltig zu sichern. Dies muß vor allem durch Umschichtung der bisherigen Aufwendungen der EG für die Agrarmarktordnung erreicht werden.

Die Agrarpolitik muß

- in erster Linie das Überschußproblem lösen
- den unterschiedlichen natürlichen und strukturellen Gegebenheiten in den verschiedenen Regionen auf Landes-, Bundes- und EG-Ebene gerecht werden
- sehr viel stärker als die Rahmenbedingungen der bisherigen EG-Agrarpolitik eine die Umwelt und insbesondere den Boden schonende, an ökologischen Zielsetzungen orientierte Agrarproduktion gewährleisten.

**12.2** Ein wesentlicher Schritt in diese Richtung ist die Ausdehnung der Ausgleichszulagenberechtigten von Natur benachteiligten Gebiete und die Anhebung der Förderbeträge je ha. Im Jahr 1985 konnte in Baden-Württemberg die unter die Ausgleichszulage fallende Fläche deutlich aufgesteckt werden. 1986 wurden die von Natur benachteiligten Flächen um weitere 387.000 ha aufgesteckt und in die Förderung einbezogen. Damit sind ca. 880.000 ha oder rd. 57 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche des Landes ausgleichszulageberechtigt (Anlage 23).

**12.3** Im Interesse des Grundwasserschutzes wie des Natur- und Landschaftsschutzes sind Nutzungsbeschränkungen erforderlich. Die der Landwirtschaft und dem Gartenbau entstehenden Ertrags- und Einkommensminderungen sind auszugleichen. Für den Bereich von Wasserschutzgebieten schafft die 5. Novelle zum Wasserhaushaltsgesetz in § 19 Abs. 4 WHG einen bundesweiten Rahmen für Ausgleichsleistungen. Die Einzelheiten werden durch ein landesrechtliches Gesetz geregelt. Der Ausgleich von Einschränkungen in Natur- und Landschaftsschutzgebieten wird im Zuge des "Ökologieprogrammes" festgelegt.

**12.4** Die Biotopvernetzung hat die Erhaltung, Pflege und Neugestaltung von Kleinstrukturen zum Ziel. Das Vernetzungssystem mit gegenseitiger räumlicher Zuordnung der Kleinbiotope soll dazu beitragen, die Landschaft zu gliedern, den Artenaustausch und damit die Erhaltung der Artenvielfalt erleichtern und Lebensräume auch für natürliche Feinde von Schadorganismen bieten. Außer auf landeseigenem Grundbesitz werden Biotopvernetzungsmaßnahmen sowohl außerhalb als auch innerhalb von Flurbereinigungen auf freiwilliger Basis in verschiedenen Teilen des Landes mit gutem Erfolg durchgeführt. Diese Bemühungen werden in Zukunft eine wesentliche Unterstützung erfahren, indem geeignete Flächen, die zur Produktionsbeschränkung aus dem Anbau genommen werden, unter Ausgleichsgewährung für

die Biotopvernetzung verwendet werden sollen. Angestrebt wird ein Flächenanteil von etwa 10 v. H. der landwirtschaftlichen Nutzfläche (einschließlich der schon jetzt ökologisch ausgleichend wirkenden Flächen).

Aus ökologischen Gründen müßten Flächenstillegungen auch in den fruchtbaren, intensiv genutzten Gebieten des Landes ansetzen, weil sie dort besonders nötig sind.

**12.5** In den meisten Naturschutzgebieten und in sehr vielen Landschaftsschutzgebieten sind zur Erhaltung des Schutzzweckes Pflegemaßnahmen erforderlich, die von geeigneten Landwirten oder Betrieben des Garten- und Landschaftsbaus aufgrund von Pflegeverträgen gegen Entgelt durchgeführt werden können.

**12.6** Der Durchsetzung des Bodenschutzes dient auch das im Dezember 1985 von der Landesregierung beschlossene und in den Jahren 1986-1990 zu realisierende "Domänenkonzept". Von den Domänenflächen (rd. 7000 ha) sollen zusätzlich zu den bereits jetzt ökologisch wirksamen Flächen ca. 10 v. H. für die Biotopvernetzung verwendet werden.

Darüber hinaus sollen in den Domänen u. U. wenigstens in Teilbereichen - die Produktionsmethoden der integrierten Pflanzenproduktion eingeführt werden.

Diese Maßnahmen können im Einzelfall nur unter Berücksichtigung der natürlichen Gegebenheiten und unter Vermeidung von Nachteilen oder gar Härten für die jeweiligen Bewirtschafter im Laufe von mehreren Jahren realisiert werden.

Etwaige Einbußen sind bei der Festsetzung des Pachtzinses zu berücksichtigen und die einmaligen Kosten für Anlagen und Anpflanzungen vom Land zu tragen.

## 13. Beratung der Landwirtschaft

### Ziele

- Die Beratungstätigkeit der Landwirtschaftsverwaltung muß verstärkt darauf abzielen, die Bewirtschafter von der Notwendigkeit einer den Boden als unverzichtbare Produktionsgrundlage schonenden und vor Schäden bewahrenden Wirtschaftsweise zu überzeugen und sie in diesem Bemühen zu unterstützen.
- Dieser Auftrag richtet sich in gleicher Weise an die Weinbauberater, die Berater für die Gartenbaubetriebe und an die Kreisobstbauberater.

### Begründung

Bedingt durch die von der EG vorgegebenen agrarpolitischen Rahmenbedingungen und Zielsetzungen mußte die Beratung in der Vergangenheit im Schwerpunkt die Erzielung höchstmöglicher natürlicher und wirtschaftlicher Erträge zum Ziel haben, um die bäuerlichen Familienbetriebe bei ihrem täglichen Bemühen um die Ertrags- und Existenzsicherung bestmöglich zu unterstützen. Im Rahmen der Neuorientierung der Agrarpolitik muß ein Umdenkungsprozeß in den Betrieben in Gang gesetzt werden. Dazu bedürfen die Betriebsleiter in besonderem Maße der beratenden Unterstützung durch die Landwirtschaftsämter unter Berücksichtigung der veränderten Produktions- und Marktverhältnisse.

Beratung und Ausbildung zu zukunftsorientierter, bodenschonender Bewirtschaftung setzt auch mehr Detailkenntnisse im Beratungsdienst und bei den zu Beratenden voraus. Das Wissen auf diesem Gebiet muß in den Teilbereichen so aufbereitet werden, daß es für die praktische Beratung nutzbar gemacht werden kann.

### Maßnahmen

**13.1** Das Land Baden-Württemberg fördert zusätzliche anwendungsbezogene Untersuchungen. Außerdem ist die Verarbeitung neuester Erkenntnisse zu handhabbaren Beratungshilfsmitteln entweder in Gang oder in Auftrag gegeben.

### 13.2 Agrarökologische Standorteynungskarte für Baden-Württemberg:

Nach Kartierung im Gelände ist der Druck der Karten im Maßstab 1 :250.000 abgeschlossen. Die Erläuterungsbroschüre ist in Arbeit. Außerdem liegen die Abgrenzungen der Großlandschaften, Teillandschaften und Standortkomplexe als Deckfolien im Maßstab 1 :50.000 vor, so daß eine gewannsscharfe Abgrenzung der kartierten Einheiten verfügbar ist.

### 13.3 Informationsblatt "Ordnungsgemäße Landbewirtschaftung":

Auf Bundesebene werden Grundsätze einer ordnungsgemäßen, bodenschonenden Landbewirtschaftung erarbeitet. Diese Grundsätze sollen in einem Informationsblatt für Beratung und Praxis dargestellt werden.

**13.4** Darüber hinaus erhalten die Landwirtschaftsämter eine im Laufe der Zeit zu kompiettierende Sammlung von Ausbildungs- und Beratungsunterlagen zum Themenbereich "Boden und Bodenschutz", die auch in der Erwachsenenfortbildung und in der Öffentlichkeitsarbeit einzusetzen sind.

Diese von der Landesanstalt für die Entwicklung der Landwirtschaft und der ländlichen Räume federführend zu betreuende Sammlung wird sich wie folgt zusammensetzen:

- Material für die Gestaltung des Unterrichtsabschnittes "Boden und Bodenschutz" in den verschiedenen Fächern der Landwirtschaftlichen Berufs- und

Fachschulen (Stoffsammlungen, Gliederungen, Folienvorlagen).

- Merk- und Faltblätter zu verschiedenen Teilaspekten des Bodenschutzes, insbesondere für die breite Öffentlichkeitsarbeit.
- Geltende Rechts- und Verwaltungsvorschriften für den Bodenschutz.

Teils bedürfen die bereits vorliegenden Materialien nur noch der Sammlung, Gliederung und Aktualisierung, teils müssen diese Hilfsmittel neu erarbeitet werden.

**13.5** In Beraterfortbildungsseminaren zu speziellen Bodenschutz-Themen werden zusätzliche Anleitungen und Hilfen vermittelt.

**13.6** Die Landwirtschaftsämter werden angewiesen, im Unterricht, in Fortbildungsveranstaltungen sowie in Gruppen- und Einzelberatungen die Betriebsleiter und

Fachschüler schwerpunktmäßig mit Fragen, Anregungen und Forderungen zum Bodenschutz zu befassen, um den notwendigen Umdenkungsprozeß zu beschleunigen und in der Breite zu fördern. Insbesondere gehören dazu Fragen der schonenden Bodenbearbeitung, Erkennung, Beseitigung oder Verminderung von schädlichen Bodenverdichtungen, Düngung nach Bedarf einschließlich Nitrat-schnelltest und Auswertung von Bodenuntersuchungen, Fragen des restriktiven Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln und der intergrierten Pflanzenproduktion i. w. S.

Diese intensive Beratungstätigkeit auf dem Gebiet des Bodenschutzes erfordert verstärkten Personaleinsatz, u. a. auch deshalb, weil eine Unterstützung durch die zwangsläufig umsatzorientierten Verkaufberater bei Fragen des reduzierten Einsatzes von Produktionshilfsmitteln wenig wahrscheinlich ist.

## 14. Öffentlichkeitsarbeit

### Ziele

- Über die im vorhergehenden Kapitel 13 "Beratung der Landwirtschaft" angesprochene Zielgruppe der Landbewirtschaftler hinaus sind durch eine breit angelegte Öffentlichkeitsarbeit weite Kreise der Bevölkerung über Fragen des Bodenschutzes zu informieren und zu aktivieren.
- Die Problemesindmöglichest am Beispiel ortsspezifischer Besonderheiten und Handlungserfordernisse darzulegen.

### Begründung

Sowie es in der Vergangenheit gelungen ist, weite Bevölkerungsschichten für den Naturschutz, Artenschutz oder Tierschutz sowie für die Gewässerreinigung zu sensibilisieren, muß es gelingen, Interesse und Problemverständnis für den Schutz der Böden als wertvolles, unverzichtbares und praktisch nicht vermehrbares Naturgut, für ihre Vielfalt, ihre ökologischen Funktionen und ihre Empfindlichkeit gegen Umwelteinflüsse zu wecken. Die Böden hatten in der Vergangenheit keinen besonders hohen Stellenwert in der öffentlichen Meinung und Diskussion. Schreckensmel-

dungen über ausgedehnte Bodenbelastungen z. B. durch Schadstoffablagerungen, Ölunfälle oder ähnliche Ereignisse haben in den letzten Jahren das Interesse am Bodenschutz allmählich wachsen lassen. Diesen Meinungswandel gilt es zu aktivieren, in die Breite zu tragen und konkrete Möglichkeiten für die Mitwirkung des einzelnen Bürgers aufzuzeigen.

### Maßnahmen

**14.1** In einer Vielzahl örtlicher Aktivitäten müssen Interesse und Verständnis geweckt, Aktivitäten engagierter Gruppen angeregt, beratend unterstützt und begleitet werden. Vorgesehen ist zunächst mo-

dellhaft der konzentrierte Einsatz aller fachlich berührten Stellen in 1-2 ausgewählten Gemeinden eines Landkreises, in denen Probleme des Bodenschutzes in besonderem Maße anstehen. Das Ministerium wird die nachgeordneten Fachbehörden entsprechend anweisen und die übrigen Stellen um Mitwirkung und Unterstützung bitten. Nach einer Koordinierungsrunde der örtlich tätigen Fachbehörden mit

dem Landratsamt und der Gemeindeverwaltung sollen in einem über mehrere Wochen laufenden Vortrags- und Veranstaltungsprogramm Verständnis und Interesse in der Gemeindebevölkerung geweckt werden. Parallel dazu sind die den Boden betreffenden dienstlichen Aktivitäten der verschiedenen Fachbehörden auf diese Modellgemeinden zu konzentrieren.

## Erfassung und Überwachung des Zustandes der Böden

### 15. Bodenmeßnetz

#### Ziele

- Der gegenwärtige Bodenzustand und die künftigen Veränderungen von wesentlichen Bodeneigenschaften sind im Rahmen eines repräsentativen Bodenmeßnetzes zu erfassen.

#### Begründung

Böden sind vielfältigen natürlichen und anthropogenen Einflüssen unterworfen, die verändernd und im ungünstigen Falle schädigend wirken können. Die Überschreitung der bei verschiedenen Böden unterschiedlichen Belastungsgrenze kann zu bleibenden oder sehr langfristigen Schädigungen der Böden führen.

Daher muß die Bodenbeschaffenheit hinsichtlich der sich möglicherweise verändernden Merkmale erfaßt und fortlaufend überwacht werden. Ein derartig aufwendiges Untersuchungsprogramm kann allerdings nicht flächendeckend, sondern nur repräsentativ an ausgewählten Stellen mit typischen Böden verwirklicht werden, weshalb die Meßstellen besonders sorgfältig ausgewählt sind.

#### Maßnahmen

**15.1** Landesweit wird ein repräsentatives Bodenmeßnetz mit rd. 150 Meßstellen aufgebaut, das die typischen Böden bzw. Bodengesellschaften erfaßt und weitere

Gesichtspunkte wie unterschiedliche Bodennutzung und jeweilige Bodenbelastung berücksichtigt (Anlage 24).

Die bodenphysikalischen Untersuchungen der Proben werden von der Landesanstalt für Umweltschutz, die chemischen Analysen und die Untersuchungen der radioaktiven Belastung von der Staatlichen Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalt Augustenberg durchgeführt; ergänzend werden Waldböden von der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt untersucht (Anlage 25).

Aufgrund der Ergebnisse der ersten Beprobungs- und Untersuchungsserie wird geprüft werden, ob an einzelnen Meßstellen vertiefende Untersuchungen (Messung von Eintragungswegen, Eintragungsraten, Depositionsraten von Luftschadstoffen, Aufstellung von Stoffbilanzen) erforderlich sind und ob das Meßstellennetz in bestimmten Bereichen verdichtet werden muß.

Die zeitlichen Abstände zwischen den Untersuchungen werden etwa fünf Jahre betragen, wobei nach Bedarf einzelne Parameter auch in kürzeren oder längeren Abständen bestimmt werden können.

## 16. Bodenkarte

### Ziele

- Die Böden sind für Baden-Württemberg flächendeckend zu erfassen (Bodenbestandsaufnahme) und in Bodenkarten (Bodengrundkarten) im Maßstab 1 :25.000 darzustellen.
- Die Bodengrundkarten sind für Maßnahmen des Bodenschutzes auszuwerten, die Ergebnisse ggf.in Auswertungskarten darzustellen.

### Begründung

Die flächendeckende Bodenbestandsaufnahme stellt eine wichtige Grundlage für zahlreiche Fragen der Bodennutzung und des Bodenschutzes dar. Sie basiert im Gegensatz zu den vor allem auf Laboranalysen aufgebauten Aussagen des Bodenmeßnetzes auf der beschreibenden und zeichnerischen Darstellung des Verbreitungs- und Verteilungsmusters der verschiedenen Böden und Bodengesellschaften, vorrangig aufgrund von im Gelände ermittelten stofflichen Merkmalen und standortkundlichen Faktoren. Aus Bodenkarten können zusammen mit weiteren standörtlichen Gegebenheiten wie z. B. Klimadaten wichtige Informationen abgeleitet werden. So können etwaige flächenhafte Gefährdungen des Bodens besser beurteilt, vorhandene Bodenschäden dargestellt sowie Vorschläge für deren Sanierung erarbeitet werden.

### Maßnahmen

Die Landesregierung hat mit Kabinettsbeschluß vom 3./4.9.1985 das Geologische Landesamt beauftragt, eine systematische Bodenbestandsaufnahme für Baden-Württemberg durchzuführen. Der Landtag hat im Nachtrag zum Haushaltsplan 1985/1986 zur Durchführung der Bodenbestandsaufnahme beim Einzelplan 03 13 kw-Stellen sowie für 1985 0,776 Mio. DM und für 1986 1,333 Mio. DM ausgebracht.

**16.1** Mit der Kartierung wird in räumlichen Schwerpunkten (z.B. erosionsgefährdete Gebiete, Bereiche hoher Grundwas-

serempfindlichkeit) begonnen. Die Bodenkartierung umfaßt die Erhebung von punkt- und flächenbezogenen Daten. Vom Geologischen Landesamt werden die Geländedaten, von der Staatlichen Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalt Augustenberg die bodenchemischen Daten und von der Landesanstalt für Umweltschutz die bodenphysikalischen Daten ermittelt. Jährlich sollen 10 Kartenblätter fertiggestellt werden.

**16.2** Aus den Bodenkarten werden Auswertungskarten verschiedener Art abgeleitet. Die Anforderungen der Benutzer bestimmen Art und Umfang der Auswertung. Bisher liegen Erfahrungen mit folgenden Auswertungskarten vor:

- Hydropedologische Karte
- Karte über die abflußdämpfende Wirkung der Böden bei Starkregen
- Karte der potentiellen Erosionsgefährdung durch Wasser
- Karte der Filterwirkung der Böden
- Deckschichtenkarte in Tallandschaften
- Karte der Grundwasserneubildung aus Niederschlag
- Landbaueignungskarte
- Karte der Trockengefährdung und des Beregnungsbedarfs
- Karte über die Eignung der Böden für die land- und forstwirtschaftliche Rekultivierung.

**16.3** Neben der vorrangig betriebenen Kartierung im Maßstab 1: 25.000 wird das Geologische Landesamt - zusätzlich zu der inzwischen vorliegenden Übersichtskarte im Maßstab 1 : 1 Mio. (Anlage 26) - in

Zusammenarbeit mit anderen Stellen (u. a. Hochschulinstituten) eine Übersichtskarte im Maßstab 1 :200.000 erarbeiten, die schon in wenigen Jahren zur Verfügung stehen wird. Sie wird einen landesweiten Überblick über die Verbreitung der Bodengesellschaften liefern. Darüber hinaus wird

sie als Grundlage für die verstärkte Berücksichtigung des Bodenschutzes dienen, sowohl in der Landes- und Regionalplanung als auch im Landschaftsrahmenprogramm und in den Landschaftsrahmenplänen.

## 17. Bodenbelastungskataster

### Ziel

- Bestehende geogen oder anthropogen bedingte flächenhafte Bodenbelastungen sind zu erfassen und in Form eines Katasters in ihrer Flächenausdehnung darzustellen.

### Begründung

Das Bodenbelastungskataster soll einen landesweiten Überblick über die Belastungssituation der Böden ermöglichen. Dazu sollen die vorliegenden und künftigen Untersuchungen über Bodenbelastungen nach einheitlichen Kriterien erfaßt und aufbereitet werden, damit sie vergleichbar sind und bei künftigen Entscheidungen berücksichtigt werden können.

### Maßnahmen

**17.1** Die möglicherweise nicht oder nur mit hohem Aufwand wieder zu beseitigende Belastung von Böden durch persistente Schadstoffe erfordert bei gefährdeten Flächen eine laufende Überwachung der Konzentration im Boden.

Eine Bestandsaufnahme der Schwermetallgehalte in Ackerböden auf repräsentativer Grundlage liegt landesweit bereits vor. Die Ergebnisse sind als Durchschnittsgehalte für die einzelnen Land- und Stadtkreise im Vergleich zu den Bundesgrenzwerten der Klärschlammverordnung im Zweiten Umweltqualitätsbericht 1983 der Landesanstalt für Umweltschutz dargestellt.

Die Daten werden laufend ergänzt (z. B. derzeit durch die Untersuchung von Über-

schwemmungsflächen und Grünlandböden sowie von garten-, obst- und weinbaulich genutzten Flächen).

**17.2** Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen auf Schwermetalle, organische Schadstoffe und Radionuklide sowie von bodengefährdenden Altlasten (vgl. Nr. 6.9; 7.2 und 17.1) werden in einem Bodenbelastungskataster landesweit erfaßt, ausgewertet und dargestellt. Dabei ist die problemlose Verknüpfbarkeit mit der umfassenden Bodendatenbank (vgl. Nr. 18) sicherzustellen und die Möglichkeit der Verknüpfung mit dem automatisierten Liegenschaftskataster zu untersuchen.

**17.3** Die Stadt- und Landkreise werden fachlich unterstützt bei der Aufstellung von eigenen detaillierten Bodenbelastungskatastern. Es ist vorgesehen, die nach den gleichen Methoden von der Staatlichen Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalt Augustenberg, der Landesanstalt für Landwirtschaftliche Chemie der Universität Hohenheim oder von den Kommunen bzw. in deren Auftrag ermittelten Analyseergebnisse untereinander auszutauschen. So kann in kurzer Zeit ein relativ dichtes Netz von untersuchten Standorten entstehen.

## 18. Bodendatenbank

### Ziel

- Die bereits vorliegenden und bei verschiedenen Stellen weiter anfallenden Daten von Böden sind in einer Bodendatenbank zusammenzuführen, auszuwerten und abrufbereit zu halten.

### Begründung

Die Anwendungsmöglichkeiten der Daten im Bereich des Bodenschutzes müssen erweitert werden. Das ist bei dem großen Umfang des Materials nur möglich durch Verknüpfung und Zusammenführung der bei den verschiedenen Stellen gewonnenen Ergebnisse in einer zentralen Datenbank.

### Maßnahmen

**18.1** Als Teil des Umweltinformationssystems (UIS) Baden-Württemberg wird eine Bodendatenbank eingerichtet. In ihr sollen vordringlich die aus der Bodenkartierung und dem Bodenmeßnetz in großer Zahl neu anfallenden Daten zusammengeführt werden. Dabei wird besonderer Wert gelegt auf eine aussagekräftige statistische und graphische Aufbereitung der Daten und die gute Verknüpfbarkeit mit anderen Dateien, insbesondere der verschiedenen an diesen Untersuchungen beteiligten Stellen (Landesanstalt für Umweltschutz, Staatliche Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt, Geologisches Landesamt, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt, Landesamt für Flurbereinigung und Siedlung, Landesvermessungsamt).

Im Zuge der weiteren Auswertung werden die Daten mit verschiedenen Einflußgrö-

ßen verknüpft, z. B. mit Standortkennwerten über die Nährstoffzufuhr und den Schadstoffeintrag aus der landwirtschaftlichen Düngung, der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln sowie mit den Ergebnissen von Immissionsmessungen einschließlich der Daten des automatischen Luftmeßnetzes.

In einem späteren Ausbauabschnitt sollen in die Bodendatenbank möglichst viele der bei anderen Stellen vorliegenden und laufend anfallenden weiteren Ergebnisse von Bodenuntersuchungen einbezogen und verknüpft werden. Dazu gehören die Daten von Untersuchungen auf Schwermetalle aus ackerbaulich genutzten Böden bei der besonderen Ernteterminierung (Bodenbelastungskataster), aus den ergänzenden Schwermetalluntersuchungen (Überschwemmungsflächen, Grünland, obst-, garten- und weinbaulich genutzte Flächen) sowie von Untersuchungen auf persistente organische Schadstoffe, ferner z.B. auch Daten, die bei der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt und bei Hochschulinstituten vorliegen.

Im Rahmen des UIS ist die Bodendatenbank der Kern eines umfassenden Informationssystems "Boden", in dem sämtliche Daten über den Zustand und die Belastung von Böden ortsbezogen gespeichert und kurzfristig abrufbar sind.

## 19. Bodenprobenbank

### Ziel

- Von bestimmten untersuchten Böden ist Bodenmaterial in ausreichender Menge dauerhaft einzulagern, damit es für spätere vergleichende und ergänzende Untersuchungen verfügbar ist.

### Begründung

Von ausgewählten, im Gelände entnommenen und im Labor untersuchten Bodenproben muß für spätere ergänzende Untersuchungen nach neuen Methoden oder auf weitere Inhaltsstoffe wie auch zur Beweissicherung Bodenmaterial in ausreichender Menge eingelagert werden, daß es möglichst keinen Veränderungen und Umsetzungsprozessen unterworfen ist.

### Maßnahme

**19.1** Bei der Staatlichen Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalt Augustenberg wird eine Bodenprobenbank eingerichtet. In ihr wird Bodenmaterial von den untersuchten Bodenprofilen des Bodenmeßnetzes, von ausgewählten Profilen der Bodenkartierung und von anderen wichtig erscheinenden Standorten in ausreichender Menge zur Beweissicherung und für spätere Untersuchungen dauerhaft eingelagert.

## 20. Rohstoffkarte

### Ziel

- Die oberflächennahen Rohstofflager sind landesweit zu erfassen und in Karten und Landschaftsrahmenplänen darzustellen.

### Begründung

Die Verfügbarkeit nutzungswürdiger Rohstofflagerstätten wird durch den Rohstoffabbau selbst und durch die weitere Besiedelung und Verkehrserschließung, aber auch durch die Ausweisung von Schutzgebieten und schutzwürdigen Bereichen zunehmend eingeschränkt. Um trotzdem auch künftig einem dispersen und landschaftsbelastenden Abbau entgegenzuwirken, sollen abbauwürdige Lagerstätten an den aus raumordnerischer Sicht am besten geeigneten Standorten gesichert werden (vgl. Nr. 2.6). Dabei sind ökologisch wertvolle Bereiche weitestgehend zu schonen. Voraussetzung hierfür ist eine fachkundige Erfassung der Rohstoffvorkommen des Landes.

### Maßnahme

**20.1** Das Geologische Landesamt wird regionsweise die oberflächennahen Rohstoffvorkommen erfassen und in Verbindung mit den Regionalverbänden und den fachlich berührten Stellen die Teilräume für die erforderlichen lagerstättenkundlichen Untersuchungen festlegen (vgl. Anlage 28). Die Ergebnisse werden in Karten und Landschaftsrahmenplänen dargestellt und sind die Grundlage für die Abstimmung und verbindliche Ausweisung von Rohstoffsicherungsbereichen. Nachdem die lagerstättenkundliche Kartierung in Baden-Württemberg noch nicht weit vorangeschritten ist, bleibt die regionalplanerische Rohstoffsicherung vorerst im wesentlichen auf bestehende Abbaustätten und deren Erweiterungsmöglichkeiten beschränkt (vgl. Rohstoffsicherungskonzept Baden-Württemberg, Abschnitt 6.3 Rohstofffassung).

## C. DAS BODENSCHUTZPROGRAMM'86 IM ÜBERBLICK

Für die Realisierung der Ziele und Maßnahmen des Bodenschutzprogramms ist neben dem Verwaltungshandeln der Landesbehörden die Mitwirkung von Kommunen, Verbänden und Bürgern erforderlich. Um allen Beteiligten die Übersicht zu erleichtern, sind nachfolgend nochmals alle Einzelmaßnahmen aufgelistet:

### 1. Flächeninanspruchnahme

Maßn. Nr.	Art und Beschreibung der Maßnahme
1.1	Berücksichtigung des Bodenschutzes bei Aufstellung und Fortschreibung der Landschaftsrahmenpläne
1.2	Hervorhebung der Flächenschonung in Stellungnahmen der Träger öffentlicher Belange zu den Bauleitplänen
1.3	Begrenzung der maximal zu versiegelnden Fläche bei Baugrundstücken
1.4	Möglichkeit der Festsetzung von Höchstmaßen für Baugrundstücke
1.5	Festsetzung von Baupflichten und Vereinbarungen von Rückkaufrechten für einmal ausgewiesene Bauflächen
1.6	Zulässigkeit der Erhebung von Erschließungsbeiträgen und -vorausleistungen schon bei Baubeginn der Erschließungseinrichtungen. Mitfinanzierung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen und flächensparenden Wohnwegen in der Erschließung
1.7	Faltblatt "Landschaftsverbrauch"
1.8	Untersuchung über Art und Umfang der Inanspruchnahme von Landschaft in Baden-Württemberg
1.9	Ausweisung von Schutzgebieten, auch zum Schutze der Böden
1.10	Maßnahmen zum Schutze des Mutterbodens und des kulturfähigen Unterbodens bei Baumaßnahmen
1.11	Förderprogramme des Landes, auch zur verringerten Flächeninanspruchnahme
1.12	Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)
1.13	Rekultivierung entbehrlich gewordener Straßenabschnitte

1.14	Differenzierte Anlage und Gestaltung von Straßenböschungen (z. B. durch Aushagerung)
------	--------------------------------------------------------------------------------------

## 2. Veränderungen der Landschaft

Maßn. Nr.	Art und Beschreibung der Maßnahme
2.1	Schonende Einfügung von Verkehrsbauten und ausgleichende Maßnahmen
2.2	Anpassung der baulichen Gestaltung sowie der Bauvorhaben im Außenbereich an die umgebende Landschaft
2.3	Naturnahe Belassung oder Umgestaltung von Gewässern
2.4	Maßnahmen zur Erhaltung von historischen Kulturlandschaften (z. B. Weinbau-Steillagen, Streuobstbestände) und abgestufter Wegeausbau
2.5	Reduzierung des Abfallvolumens, abschnittsweise Rekultivierung und bestmögliche Einfügung der Deponien in die Landschaft
2.6	Sicherung und ordnungsgemäßer Abbau der oberflächennahen Rohstoffe
2.7	Verwendung von Aushub, Straßenaufbruch, Altschotter usw. für Baumaßnahmen

## 3. Luftschadstoffe

Maßn. Nr.	Art und Beschreibung der Maßnahme
3.1	Berücksichtigung bereits vorhandener Bodenbelastungen bei Genehmigung nach dem BImSchG; Aufnahme des Bodenschutzes in die Zweckbestimmung des BImSchG
3.2	Anpassung von Altanlagen an Stand der Technik zur Minderung von Emissionen, ggf. durch nachträgliche Anordnungen
3.3	Immissionskataster für die Räume Karlsruhe, Mannheim und Teile des mittleren Neckarraumes
3.4	Bodenüberwachung in der Umgebung emittierender Betriebe
3.5	Vereinbarung mit Kraftwerken zur Rauchgasentschwefelung und -entstickung
3.6	Bemühungen der Landesregierung um die weitere Senkung der Schadstoffemissionen, insbesondere von Schwefeldioxid und Stickoxiden, unter die TA-Luft-Werte (30 Mio.-DM-Programm)
3.7	Durchsetzung der geänderten Vorschriften der TA-Luft bei der Genehmigung emittierender Anlagen

3.8	Schadstoffminderung bei Hausbrand und Kleingewerbe (Halbierung des Schwefelgehaltes im leichten Heizöl und Dieseldieselkraftstoff)
3.9	Kfz-Schadstoff-Verminderung
3.10	Angestrebte Regelungen für Nutzfahrzeuge und Diesel-Rußemissionen
3.11	Meliorationskalkung in der Landwirtschaft
3.12	Meliorationskalkung in der Forstwirtschaft
3.13	Bodenuntersuchungen auf Schwermetalle und persistente organische Schadstoffe (Verfügbarkeit, Grenz-, Richt- und Orientierungswerte)
3.14	Untersuchung der radioaktiven Kontamination der Böden
3.15	Untersuchung über den Transfer der Radionuklide vom Boden in die Pflanze

#### 4. Düngemittel

Maßn. Nr.	Art und Beschreibung der Maßnahme
4.1	Forschungsvorhaben "Nitrat im Grundwasser", "Nitrat im intensiven Gemüsebau" und Fallstudien über Stickstoffumsetzungen im Boden und im Grundwasser
4.2	Modellversuch Stickstoff-Lohndüngung
4.3	Forschungsvorhaben "Nitrat in Obst und Weinbau"
4.4	Allgemeine Nutzungsbeschränkungen in Wasserschutzgebieten mit Ausgleichszahlungen
4.5	Besondere Nutzungsbeschränkungen bei ungünstigen Bodenverhältnissen und Ausweisung weiterer Wasserschutzgebiete
4.6	Angewandte Forschung "Lagerung und Ausbringung von Gülle"
4.7	Förderung von Einrichtungen zur Lagerung von Fest- und Flüssigmist
4.8	Statistische Analyse Wirtschaftsdüngeranfall und vorhandene Fläche
4.9	Computer-Düngeplanung
4.10	Änderung der EG-Düngemittelrichtlinien (Deklaration der Inhaltsstoffe und Senkung der Cadmiumgehalte in Phosphaten)

## 5. Pflanzenschutzmittel

Maßn. Nr.	Art und Beschreibung der Maßnahme
5.1	Ausbildungs- und Beratungsschwerpunkt "Pflanzenschutz"
5.2	Beratung der Haus- und Kleingartenbewirtschafter
5.3	Verordnungen zum Pflanzenschutzgesetz (Sachkundenachweis, Spritzenprüfung usw.)
5.4	Arbeitskreis "Pflanzenschutzmittel und Gewässerschutz" (Auswertung und Praxisanwendung)
5.5	Einführung des integrierten Pflanzenschutzes in die Praxis, Prognosemodelle, Unkrautbekämpfung
5.6	Forschung "Pflanzenschutz"
5.7	Überprüfung der pflanzenschutzrechtlichen Bestimmungen bei neuen Erkenntnissen

## 6. Abfälle

Maßn. Nr.	Art und Beschreibung der Maßnahme
6.1	Vermeidung und Verwertung von Abfällen, Strategien, Erprobung, Absprachen mit Industrie
6.2	Erprobung optimaler Abfallentsorgungsverfahren
6.3	Schonende Auswahl von Deponiestandorten und sorgfältige Rekultivierung nach Abschluß
6.4	Überwachung von Baustellen, Bauschutt- und Erdaushubdeponien
6.5	Minimierung der Schadstoffgehalte bei Klärschlamm, Siedlungsabfällen und Flußsedimenten, um deren Verwendung im Landbau zu ermöglichen
6.6	Überprüfung der Grenzwerte und Stoffarten in der AbfKlärV, Einführung einer Baggergut- und Kompostverordnung
6.7	Verschärfte Zulässigkeitsvoraussetzungen für Abwassereinleitungen (Novellierung WHG) nach "Stand der Technik" und verstärkte Überwachung
6.8	Überprüfung der Anforderungen an Bau und Betrieb von Abwasseranlagen (§ 18 b WHG)
6.9	Untersuchung auf organische Stoffe im Zusammenhang mit der AbfKlärV
6.10	Forschung über die Wirkung von Abfällen auf die Böden

## 7. Altlasten

Maßn. Nr.	Art und Beschreibung der Maßnahme
7.1	Vorschläge zur Erfassung, Erkundung und Sanierung von Altablagerungen (AG "Altablagerungen und Altlasten")
7.2	Restliche Erfassung aller Altablagerungen
7.3	Aufstellung und Durchführung des "Stufenplans Altablagerungen und Altstandorte"
7.4	Teilplan "bodengefährdende Belastungen"
7.5	"AG Sanierungskonzept für bodengefährdende Belastungen"
7.6	Bodensanierung im Rahmen von städtebaulichen Sanierungen und Dorfentwicklungsmaßnahmen
7.7	Kommission "Abfallwirtschaft" (Altlastenfonds)
7.8	Erweiterte Überwachungspflicht (4. Novelle des Abfallbeseitigungsgesetzes)
7.9	"Gesetz zur Änderung des Wassergesetzes für Baden-Württemberg"
7.10	Forschung des Bundes zur Lösung des Altlastenproblems
7.11	Schwerpunkt "Altlasten" im Großforschungsprojekt Wasser-Abfall-Boden (PWAB)

## 8. Streusalz

Maßn. Nr.	Art und Beschreibung der Maßnahme
8.1	Untersuchung über die Wirkung von Auftaumitteln auf Straßenbegleitgrün und Kleingewässer
8.2	Reduzierung von Auftausalzen und anderen Mitteln (Novelle zum Straßengesetz)
8.3	Reduzierung des Streusalzeinsatzes durch Kommunen und Anlieger
8.4	Versuch der Straßenbauverwaltung (400 km Straße ohne Streusalz)
8.5	Personal- und Geräteausstattung für häufigeres Räumen und bessere Streugutdosierung
8.6	Erprobung der Feuchtsalzanwendung
8.7	Aufklärung der Verkehrsteilnehmer (Verhalten bei Schnee und Eis)

## 9. Bodenerosion

Maßn. Nr.	Art und Beschreibung der Maßnahme
9.1	Schwerpunkt "Bodenerosion" im Fachunterricht
9.2	Verminderung der Erosionsgefahr durch Maßnahmen in der Flurbereinigung
9.3	Erosionsverminderung durch schonende Waldbewirtschaftung
9.4	Ausweisung von Bodenschutzwald
9.5	Erhaltung und Neugestaltung naturnaher Uferstreifen
9.6	Ausweisung von Überschwemmungsflächen
9.7	Untersuchung von Überschwemmungsflächen auf Schwermetallbelastung
9.8	Bodenschonende Fruchtfolgegestaltung
9.9	Informationsblatt zur Ermittlung der örtlichen Bodenabtragsrate
9.10	Untersuchung "Erosionsverhinderung und Nitrataustragsminderung"
9.11	Kombination von Biotopvernetzung und Windschutz
9.12	Naturschutzzentren zur Anleitung und Aufklärung der Besucher in gefährdeten Erholungsgebieten

## 10. Bodenverdichtungen

Maßn. Nr.	Art und Beschreibung der Maßnahme
10.1	Aufklärung durch die Landwirtschaftsämter und Maschinenvorfürungen
10.2	Anweisung der Forstbehörden zur Vermeidung von Bodenverdichtungen bei Holzurückarbeiten im Bestand
10.3	Durchführung von Feldversuchen mit begleitenden Laboruntersuchungen und Einführung der Erkenntnisse in die Praxis
10.4	Prüfung und Einführung von neuen Bewirtschaftungsmethoden zur Vermeidung von Bodenverdichtungen
10.5	Forschung zur Bodenverdichtung

## 11. Forschung und Entwicklung

Maßn. Nr.	Art und Beschreibung der Maßnahme
11.1	Forschungs und Entwicklungsvorhaben "Bodenbelastung und Wasserhaushalt" des BMFT
11.2	Großforschungsprojekt Wasser-AbfallBoden (PWAB)
11.3	Umweltforschungsprogramm des Landes
11.4	Maßnahmen zur schnellen Einführung der Forschungsergebnisse in die landwirtschaftliche Praxis
11.5	"Forschungsreport"
11.6	Reihe "Agrar- und Umweltforschung"

## 12. Neuorientierung der Agrarpolitik

Maßn. Nr.	Art und Beschreibung der Maßnahme
12.1	Konzeption der Landesregierung zur Neuordnung der Agrarpolitik
12.2	Ausdehnung der ausgleichszulageberechtigten Gebiete
12.3	Ausgleichszahlungen für Nutzungsbeschränkungen in Schutzgebieten
12.4	Blotopvernetzung
12.5	Pflegemaßnahmen in Schutzgebieten nach dem NatSchG
12.6	Domänenkonzept

## 13. Beratung der Landwirtschaft

Maßn. Nr.	Art und Beschreibung der Maßnahme
13.1	Anwendungsbezogene Untersuchungen und Erarbeitung von Beratungshilfsmitteln
13.2	Agrarökologische Standorteignungskarte
13.3	Informationsblatt "Ordnungsgemäße Landbewirtschaftung"
13.4	Sammlung Ausbildungs- und Beratungsunterlagen "Boden und Bodenschutz"
13.5	Beraterfortbildungsseminare
13.6	Fortbildungs- und Beratungsschwerpunkt „Bodenschutz“ der Landwirtschaft

## 14. Öffentlichkeitsarbeit

Maßn. Nr.	Art und Beschreibung der Maßnahme
14.1	Veranstaltungen und örtliche Aktivitäten der Fachbehörden, zusammen mit engagierten Gruppen und Vereinen, zu Fragen des Bodenschutzes

## 15. Bodenmeßnetz

Maßn. Nr.	Art und Beschreibung der Maßnahme
15.1	Aufbau und langfristige Betreuung des landesweiten Bodenmeßnetzes

## 16. Bodenkarte

Maßn. Nr.	Art und Beschreibung der Maßnahme
16.1	Erarbeitung der Bodenkarte als Grundkarte, Maßstab 1 :25000
16.2	Ableitung von Auswertungskarten
16.3	Übersichtskarte, Maßstab 1 :200000

## 17. Bodenbelastungskataster

Maßn. Nr.	Art und Beschreibung der Maßnahme
17.1	Landesweite Untersuchung der Böden auf Schwermetall und andere Schadstoffe
17.2	Erfassung in einem Bodenbelastungskataster
17.3	Unterstützung der Stadt- und Landkreise beim Aufbau eigener Bodenbelastungskataster

## 18. Bodendatenbank

Maßn. Nr.	Art und Beschreibung der Maßnahme
18.1	Einrichtung und Führung einer landesweiten Bodendatenbank

## 19. Bodenprobenbank

Maßn. Nr.	Art und Beschreibung der Maßnahme
19.1	Bau und Unterhaltung einer Bodenprobenbank

## 20. Rohstoffkarte

Maßn. Nr.	Art und Beschreibung der Maßnahme
20.1	Erfassung und Kartierung der oberflächennahen Rohstoffvorkommen

## **D. ANORDNUNG DER LANDESREGIERUNG ZUM VOLLZUG DES BODENSCHUTZPROGRAMMS'86**

*vom 26. Januar 1987*

Der Ministerrat hat am 1. Dezember 1986 das Bodenschutzprogramm '86 beschlossen. Dieses Programm stellt die Weichen für die Bodenschutzpolitik der nächsten Jahre. Es enthält neben den teilweise seit längerem eingeleiteten Maßnahmen zum Schutz der Böden eine Reihe von neuen Maßnahmen, die dem vorbeugenden und vorsorgenden Bodenschutz dienen sollen.

Die Maßnahmen des Bodenschutzprogramms sind überwiegend darauf ausgerichtet, den Bodenschutz zu gewährleisten durch:

- Ausschöpfen vorhandener Vorschriften
- Beratung, Information und Zusammenarbeit aller, die den Boden nutzen
- Überwachung des Bodenzustands
- Bestandsaufnahme der Böden und ihrer Belastungen
- rasche Schließung vorhandener Kenntnislücken.

Dieser Weg erfordert vor allem in der Verwaltung eine querschnittsorientierte Zusammenarbeit und eine verstärkte Berücksichtigung der Bodenschutzbelange im Verwaltungshandeln.

Für den Erfolg der Bemühungen um den Schutz der Böden ist aber auch die Mitarbeit aller erforderlich, die mit dem Boden umgehen. Die Landesregierung appelliert deshalb auch an die Kommunen, die Regionalverbände, die Wirtschaft, die Land- und Forstwirtschaft und nicht zuletzt an alle Bürger, dieses Anliegen ernst zu nehmen und aktiv am Schutz der Böden mitzuwirken. Für Auskünfte und Beratungsgespräche stehen in jedem Landwirtschaftsamt Bedienstete als Ansprechpartner zur Verfügung.

Das Bodenschutzprogramm'86 wird hinsichtlich der Maßnahmen zum Schutz der Böden und der erzielten Ergebnisse einer Erfolgskontrolle unterzogen. Der Rechenschaftsbericht wird jeweils im Rahmen des Umweltberichts einmal in jeder Legislaturperiode erstattet. Die Darstellung des Bodenschutzes gemeinsam mit anderen umweltrelevanten Bereichen unterstreicht und verdeutlicht seinen querschnittsorientierten Charakter.

Zum Vollzug des Programms ordnet die Landesregierung folgendes an:

1. Die Ministerien und Aufsichtsbehörden treffen umgehend die Anordnungen zum Vollzug der einzelnen Maßnahmen und setzen hierfür Fristen. Soweit möglich, sind den nachgeordneten Behörden und Dienststellen quantifizierte Zielvorgaben zu machen.
2. Die fristgerechte Durchführung des Programms ist in allen Behörden und Dienststellen zu überwachen.
3. Über den Stand der Maßnahmen zum Vollzug des Programms ist nach näherer Weisung der Ministerien in jeder Legislaturperiode zu berichten.
4. Treten beim Vollzug des Programms Schwierigkeiten oder Hemmnisse auf, die sich nicht innerhalb der zuständigen Behörden und Dienststellen sowie der Aufsichtsbehörden beseitigen lassen, ist umgehend dem zuständigen Ministerium zu berichten.

## E. BODENSCHUTZKONZEPT BADEN-WÜRTTEMBERG

vom 25.11.1985

Der Ministerrat hat dem Bodenschutzkonzept auf seiner Sitzung am 25. November 1985 zugestimmt.

### I. Einführung

Der Schutz des Bodens ist bereits seit langem ein Ziel der Umweltpolitik der Landesregierung. Schon im § 17 des Landwirtschafts- und Landeskulturgesetzes vom 14. März 1972 ist der Schutz des Bodens angesprochen. Danach kann das Land Maßnahmen des Bodenschutzes fördern, um den Boden als Grundlage der Vegetation und der Produktion in der Land- und Forstwirtschaft sowie als wesentliches Element der natürlichen Umwelt insbesondere vor Erosion, Verunreinigung, Verarmung an lebenswichtigen Stoffen sowie einer Minderung der Fruchtbarkeit zu schützen. In den mittelfristigen Umweltschutzprogrammen und im Landschaftsrahmenprogramm Baden-Württemberg sind die landesweit relevanten Zielsetzungen und Maßnahmen zum Schutz des Bodens aufgezeigt. Das vorliegende Bodenschutzkonzept faßt diese Darstellungen unter Berücksichtigung neuer Erkenntnisse vertiefend zusammen, stellt in der Anlage die bereits laufenden Maßnahmen dar und entwickelt den zusätzlichen Handlungsbedarf.

Böden haben sich in Jahrtausenden gebildet. Auch ihre Neubildung und Regeneration vollzieht sich in diesem Zeitmaßstab. Böden sind leicht zerstörbar und praktisch nicht mehr vermehrbar.

In das Bodenschutzkonzept werden aber nicht nur die Böden als belebte Schicht der Erdoberfläche einbezogen, sondern auch die Erdkruste, soweit sie von menschlichen Aktivitäten beeinflusst wird.

Einen umfassenden und nachhaltigen Bodenschutz kann nicht allein das Land gewährleisten. Die Aufforderung zum Handeln richtet sich deshalb auch:

- an den Bund, der für viele Bereiche die Gesetzgebungskompetenz hat und die Bundesrepublik Deutschland bei der EG vertritt,
- an die Gemeinden, Landkreise und Regionalverbände, die im Rahmen ihrer Zuständigkeiten, insbesondere auch der kommunalen Planungshoheit, viele Möglichkeiten zum Schutz der Böden haben,
- an die Industrie, die bei der Entwicklung von Produkten und Produktionsmethoden positiv wirken kann
- und schließlich in besonderem Maße an alle Bewirtschafter von Land, die ein elementares Interesse an der Erhaltung funktionsfähiger Böden haben müssen.

Aber auch jeder einzelne ist auf den Schutz und die Nutzung des Bodens angewiesen, nicht nur der Land- und Forstwirtschaft. Alle, auch Bauherren, Verkehrsteilnehmer, Sportler oder Erholungssuchende, sind verantwortlich für die Erhaltung der Böden und ihrer Nutzbarkeit.

Wenngleich die Maßnahmen der Luft- und Gewässerreinigung dem Schutz des Bodens unmittelbar oder mittelbar zugute kommen, so gewinnt davon unabhängig dennoch der Bodenschutz immer mehr an eigenständiger und grundlegender Bedeutung.

## 1. Funktionen des Bodens

Neben Luft, Wasser und Sonnenlicht gehört der Boden zu den natürlichen und unverzichtbaren Lebensgrundlagen für Menschen, Tiere und Pflanzen.

Menschliche Aktivitäten sind untrennbar mit der Nutzung des Bodens verbunden. Er dient insbesondere als:

- Standort und Lebensraum für Flora und Fauna
- Produktionsgrundlage für Nahrungs- und Futtermittel und pflanzliche Rohstoffe
- Nährstoffspeicher
- Ablagerungsort für Abfälle und immitierte Stoffe
- Quelle für Rohstoffe
- Wasserspeicher, Wasserleiter und Wasserfilter zum Schutz des Grundwassers
- Standort für Siedlungen, Gewerbe, Industrie, Verkehr, Sportanlagen und sonstige Infrastruktureinrichtungen
- prägendes Landschaftselement.

Aus der vielfältigen Inanspruchnahme resultieren zahlreiche qualitative und quantitative Einwirkungen und Veränderungen für den Boden.

Die stoffliche Zusammensetzung von Böden und ihre physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften sind sehr verschieden.

Böden stehen in enger Wechselbeziehung zur Biosphäre, Atmosphäre, Hydrosphäre und Lithosphäre. Sie sind dynamische Naturkörper, deren Luft-, Wasser- und Wärmegehalt, Speichervermögen, Mobilisierung von Nähr- und Schadstoffen und biologische Aktivität ständig Veränderungen unterliegen. Sie sind räumlich außerordentlich differenziert in Abhängigkeit von Muttergestein und Umwelteinflüssen (Klima, Relief, Grundwasser, Vegetation und Nutzung).

Die große Vielfalt und Menge an Lebewesen in Böden bewirken einen intensiven

Abbau, Umbau und Aufbau von Stoffen. Die Filter-, Puffer- und Speicherkapazität von Böden sowie ihre Fähigkeit zum Abbau von Stoffen ist jedoch begrenzt. Werden diese Funktionen und Leistungen überfordert und erschöpft, werden z. B.:

- die Gewässer, im besonderen auch das Grundwasser qualitativ verändert und beeinträchtigt,
- Schadstoffe verstärkt in Nahrungsketten eingeführt.

Veränderungen durch Schadstoffanreicherungen in Böden vollziehen sich aufgrund ihrer Eigenschaften meist langsam und unmerklich. Eingetretene Schäden und Belastungen sind oft nicht mehr rückgängig zu machen. Luft und Wasser können von stofflichen Belastungen gereinigt werden, Böden aber kaum.

## 2. Notwendigkeit des Bodenschutzes

Die Notwendigkeit eines verstärkten Schutzes des Bodens als unverzichtbare Lebensgrundlage ergibt sich vor allem aus:

- der erheblichen Intensivierung der Nutzungen und der Bodeninanspruchnahme und den daraus resultierenden Belastungen und Gefährdungen der Böden
- der begrenzten Belastbarkeit
- der Gefahr einer schleichenden, irreversiblen Schädigung und kaum gegebener Regenerierbarkeit
- der besonderen Stellung im Ökosystem als Mittler zwischen der belebten und unbelebten Umwelt sowie als Träger von Nahrungsketten
- der Notwendigkeit, natürliche Rohstoffvorkommen zu sichern.

Weiterhin gibt es in der Natur Standorte mit seltenen Pflanzen und Tieren. Die Erhaltung des Bodens als integraler Bestandteil solcher Standorte ist eine Voraussetzung für den Biotop- und Artenschutz. Der Schutz des Bodens als kaum vermehrbares Naturgut muß funktionsorientiert verstanden und betrieben werden.

## II. Probleme in den einzelnen Bereichen und ihre Ursachen, Maßnahmen

Die verschiedenen Nutzungsansprüche an den Boden und seine Funktionen haben Einwirkungen und Veränderungen zur Folge. Sie bestehen primär vor allem in der Flächeninanspruchnahme, in stofflichen Einwirkungen, in Veränderungen des Bodengefüges und im Verlust von Bodensubstanz, sowie in Veränderungen im Ökosystem. Als Folge dieser Einwirkungen und Veränderungen sind auch die Auswirkungen für andere Bereiche wie z. B. das Grundwasser, die Menge und Qualität von Nahrungs- und Futtermitteln sowie die Nahrungsketten ebenso zu berücksichtigen wie die Auswirkungen auf die Landschaft, auf Flora und Fauna.

### 1. Flächeninanspruchnahme und Veränderungen der Landschaft

#### 1.1 Flächeninanspruchnahme

##### Probleme

Durch Baumaßnahmen und Infrastruktureinrichtungen verschiedenster Art werden ständig Flächen zeitweise oder auf Dauer in Anspruch genommen. Dabei werden Böden teilweise oder ganz entfernt oder versiegelt. Eine gravierende Beeinträchtigung oder der Verlust von gleichoder höherrangig bewerteten Bodenfunktionen ist die Folge.

##### Ursachen

Ein ständiger Flächenbedarf besteht vor allem für:

- Wohnungsbau, Industrie und Gewerbe
- Verkehrswege und -einrichtungen
- Rohstoffgewinnung (z. B. Kies- und Gesteinsabbau)
- Erholungs-, Sport- und Freizeiteinrichtungen.

##### Maßnahmen

Nach einem Höhepunkt der Flächeninanspruchnahme in Baden-Württemberg von täglich durchschnittlich 27,5 ha in den Jahren 1968 bis 1971 war ein kontinuierlicher Rückgang festzustellen. Im Zeitraum zwischen 1980 und 1983 wurden täglich noch 13,2 ha in Anspruch genommen. Trotz dieses beachtlichen Rückgangs auf Werte, die deutlich unter denen der sechziger Jahre liegen, ist aus der Sicht des Bodenschutzes eine weitere Abnahme der Flächeninanspruchnahme unerlässlich. Maßnahmen dafür entwickelt eine an Flächeneinsparung und Bodenschonung orientierte Städtebau-, Dorfentwicklungs-, Wohnungsbau- und Verkehrspolitik auf der Grundlage raumordnerischer Vorgaben.

Die landesweiten Vorgaben sind im Landschaftsrahmenprogramm und im Landesentwicklungsplan dargestellt.

Auf der regionalen Ebene werden in der Landschaftsrahmenplanung vielfältige Entscheidungsgrundlagen für ökologische Belange und damit auch für den Bodenschutz erarbeitet. Sie dienen einerseits als Entscheidungshilfen für die Bauleit- und Fachplanung, andererseits als Entscheidungsgrundlagen für den Regionalplan. Der Regionalplan trifft Festsetzungen zur "Ordnung und Entwicklung der Siedlungs- und Freiraumstruktur sowie zu deren Abstimmung mit den Verkehrs- und Versorgungsnetzen" (§ 8 Abs. 2 LPIG). Diese Festsetzungen sind als Ergebnis regionalpolitischer Abwägung als Ziele und Grundsätze der Raumordnung und Landesplanung von der Fachplanung zu beachten; die Bauleitplanung muß ihnen angepaßt werden.

Durch sparsame Flächenzuweisung für begründete Nutzungsansprüche sowie durch die Bewahrung und Freihaltung schutzwürdiger Naturgüter, und damit auch des Bodens, wird dem Bodenschutz auf regionaler Ebene Rechnung getragen. Diesem Zweck können auch das Raumordnungsverfahren sowie die vielfältig möglichen regionalpolitischen Initiativen der Regionalverbände dienen, z. B. durch Abstimmung des überörtlichen Straßennet-

zes mit dem örtlichen, durch Vorschläge zur Förderung des Schienenverkehrs für den Personen- und Gütertransport sowie durch entsprechende Öffentlichkeitsarbeit.

Eine an Flächeneinsparung und Bodenschonung orientierte Städte- und Wohnungsbaupolitik muß insbesondere durch die Gemeinden mit Hilfe der Landschafts- und Grünordnungsplanung im Rahmen der Bauleitplanung realisiert werden. Dabei wird die übergeordnete Zielsetzung der Raumordnung, wonach bei der Ordnung der städtebaulichen Entwicklung die natürlichen Gegebenheiten zu beachten sind (§ 1 Abs. 1 ROG, § 1 Abs. 6 BBauG), auf der örtlichen Ebene zu einer ökologisch und gestalterisch vertretbaren Raumnutzungskonzeption konkretisiert.

Als Einzelmaßnahmen kommen in Betracht:

- Vorrang der innerörtlichen Erneuerung und Entwicklung der Städte und Dörfer
- Vermeidung bzw. Begrenzung der Versiegelung von Böden
- Verstärkte Nutzung vorhandener Gewerbe- und Industrieflächen
- Sanierung und Wiederverwertung von Gewerbe- und Industrieflächen
- Maßnahmen zur vorrangigen Schließung von Baulücken
- Vorrang der Nutzbarmachung von Industriebrache vor der Inanspruchnahme weiterer Flächen für Industrie und Gewerbe
- Flächensparende Planung von Verkehrsanlagen u.a. nach dem Grundsatz: Ausbau vor Neubau, Überprüfung und Fortschreibung der Ausbaupläne, räumliche und funktionelle Bündelung von Trassen, Entsiegelung von entbehrlichen Verkehrsflächen, organisatorische Maßnahmen der Verkehrlenkung zur Erweiterung der Straßenkapazität
- Bestmögliche Ausnutzung von Flächen durch entsprechende Flächennutzungs- und Bebauungspläne
- Rationell-sparsame Bemessung der Baugrundstücke bei gewerblichen und Wohnbauten

- Umsetzung der EG-Richtlinie über die Umweltverträglichkeitsprüfung
- Verringerung der Abfallmengen durch Abfallvermeidung und -verwertung zur Einsparung von Deponieflächen
- Flächenschonende Abbaumethoden bei der Rohstoff Gewinnung, Rekultivierung der Abbauflächen, Substitution und Wiederverwertung der Rohstoffe
- Ausweisung von Vorrang- und Schutzgebieten - Begrünung von Dächern und Fassaden und Durchgrünung der städtischen Innenbereiche zum teilweisen Ausgleich für die Bodenversiegelung.

## 1.2 Veränderungen der Landschaft

### Probleme

Erdgeschichtlich bedingte Grundelemente einer Landschaft werden durch Einebnung bzw. durch gebietsfremde Formen gestört. Biotop gehen verloren und Arten verschwinden, das Landschaftsbild verarmt, kulturhistorisch gewachsene landschaftliche Erscheinungsformen, durch typische Nutzungen entstanden, können bei Nutzungsänderung verschwinden.

Nach dem ästhetischen Empfinden beeinflusst das vertraute Landschaftsbild auch das Heimatgefühl des Menschen. Kulturerbe geht verloren, wenn eine von moderner Agrarwirtschaft und Technik geprägte Landschaft ihre charakteristischen Elemente verliert.

### Ursachen

Der Einsatz moderner Großgeräte und -maschinen erlaubt massive Eingriffe in die Morphologie der Landschaft. Trümmerschutt wurde mancherorts zu Bergen gehäuft, Abfallhalden mit unnatürlich steilen Böschungswinkeln entstanden. Beim Gesteinsabbau werden zum Teil ganze Bergflanken und -kuppen abgetragen. Kies- und Sandgruben können beträchtliche Ausmaße erreichen und den Landschaftscharakter verändern, ebenso z. B. Autobahnen und Wasserstraßen, Talsperren, Rückhaltebecken oder - früher u. U. nicht ange-

paßte - Maßnahmen der Flurbereinigung. Sich ändernde wirtschaftliche Rahmenbedingungen beeinflussen die Bodennutzung. Mögliche Folgen sind zum Beispiel großflächige reine Fichtenaufforstungen, großflächige Änderung landwirtschaftlicher Kulturarten, einseitige Fruchtfolgen.

### Maßnahmen

Als Maßnahmen zur Verhinderung oder Minderung von Eingriffen in den Boden und die Landschaft kommen z. B. in Frage:

- landschaftsschonende Planung und Ausführung durch Anpassung an gebietstypische natürliche Oberflächenformen und Böschungsneigungen
- Flächenbegrenzung von Einzelmaßnahmen
- Aussparen von speziellen Landschaftselementen bei Eingriffen zur Erhaltung als geologisches oder flächenhaftes Naturdenkmal
- Rekultivierung, Renaturierung
- Erhaltung typischer kulturhistorischer Nutzungsformen
- landschaftsgerechte Neugestaltung, bei der die Landschaft nicht ausgeräumt, sondern mit Kleinformen bereichert wird
- Maßnahmen zur Erhaltung und zum Schutz des Mutterbodens.

Außerdem müssen zum Ausgleich von Eingriffen in Natur und Landschaft u. U. Ausgleichsmaßnahmen an Ort und Stelle oder ausgleichende Ersatzmaßnahmen an anderer Stelle oder Ausgleichsabgaben festgesetzt werden.

## 2. Stoffliche Einwirkungen auf den Boden

Die zivilisatorisch-technische Entwicklung der vergangenen Jahrzehnte in Verbindung mit steigendem Lebensstandard und wachsendem Güterverbrauch hat zu erheblichen Belastungen der Luft, der Gewässer und des Bodens mit Schadstoffen geführt. Sie gelangen entweder direkt oder

über die Luft, über Abwässer und Flußsedimente in den Boden.

Maßnahmen zur Luft- und Gewässerreinigung sowie zur Verminderung von Abfällen dienen somit auch in hervorragender Weise den Zielen des Bodenschutzes. Es sind deshalb weitere Anstrengungen zur Verringerung der Luft- und Gewässerbelastung sowie zur Verwertung von Abfällen zu unternehmen. Dazu müssen alle im privaten und industriell-gewerblichen Bereich beitragen. Dabei muß bedacht werden, daß durch verstärkte Reinhaltemaßnahmen, z.B. bei der Abgas- und bei der Abwasserreinigung, weitere Reststoffe entstehen können, die ebenfalls schadlos zu verwerten oder zu beseitigen sind.

Die Landwirtschaft dient auf ökonomischer Grundlage der Allgemeinheit u.a. durch die Erzeugung von gesundheitlich einwandfreien Lebensmitteln sowie durch die Erhaltung und Verbesserung der natürlichen Lebensgrundlagen wie Boden, Wasser und Luft im Bereich der Landeskultur (§ 2 Landwirtschafts- und Landeskulturgesetz). Schon immer war sie dabei gezwungen, gestaltend in die Natur einzugreifen. Ziel der Landbewirtschaftung muß jedoch auch sein, Belastungen von Böden und Grundwasser soweit als möglich zu vermeiden.

Die bisherigen, insbesondere von der Europäischen Gemeinschaft vorgegebenen agrarpolitischen Rahmenbedingungen zwingen die Landwirte, die Intensität der Produktion ständig zu steigern und die Betriebsorganisation immer weiter zu rationalisieren, um ein angemessenes Einkommen zu erzielen. Dies kann zu Belastungen der Umwelt führen. Die ökonomischen Ziele der Landwirtschaft geraten zunehmend in Konflikt mit den Zielen des Umwelt- und Bodenschutzes. Aufgabe der künftigen Agrarpolitik insbesondere auf der Ebene der Europäischen Gemeinschaft ist es daher, die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen so zu gestalten, daß Ökonomie und Ökologie in der Landbewirtschaftung in Einklang stehen.

Der Eintrag von Stoffen in den Boden führt dann zu Problemen, wenn dadurch Bodeneigenschaften nachteilig beeinflusst und

Funktionen des Bodens nachhaltig beeinträchtigt werden. Schädliche Auswirkungen und Anreicherungen im Boden und über den Boden im Grundwasser, in Nahrungs- und Futtermitteln sowie in der Nahrungskette können eintreten, wenn der Eintrag von Stoffen und deren Umwandlungsprodukte die Abbau- und Pufferkapazität von Böden oder den

Stoffaustrag durch Pflanzenentzug und ins Grundwasser längerfristig überschreitet. Problematische Stoffe stammen aus kommunalen, gewerblichen und industriellen Anlagen, aus Feuerungsanlagen, aus dem Straßenverkehr und aus der Landwirtschaft, aus privaten Haushalten, aber auch aus Rückständen ehemaliger Bergbau- und Hüttenbetriebe sowie aus deren Umlagerungsprodukten im Überflutungsbe- reich von Bächen und Flüssen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß auch eine grenzüberschreitende Verfrachtung von Schadstoffen stattfindet. Es handelt sich insbesondere um nicht oder schwer abbaubare mineralische und organische Schadstoffe (z. B. Schwermetalle, chlorierte Kohlenwasserstoffe), Säurebildner und Streusalz. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, daß schon durch nicht anthropogen beeinflusste Niederschläge ein Säureeintrag erfolgt, der biologische Umsatz organischer Stoffe zu einer langsam fortschreitenden natürlichen Bodenversauerung führt und lokal bereits Belastungen mit Schwermetallen von Natur aus im Boden vorliegen können.

## 2.1 Luftschadstoffe

### 2.1.1 Nicht oder schwer abbaubare Stoffe

#### *Probleme*

Über nasse und trockene Deposition werden dem Boden laufend Schwermetalle und andere persistente Stoffe zugeführt. Aufgrund der Filterwirkung der Böden und fehlendem oder nichtausreichendem Abbau können sie zusammen mit dem Eintrag aus anderen Quellen langfristig zu einer Anreicherung in Böden beitragen.

Dies kann zu einer Beeinträchtigung des Bodenlebens, des Pflanzenwachstums und zur Belastung in der Nahrungskette führen. Die Funktion von Böden, als Lebens-, Nahrungs- und Produktionsgrundlage zu dienen, kann dadurch beeinträchtigt oder zerstört werden. Infolge von Schwermetallbelastungen durch Immissionen mußten in einigen Fällen bereits Anbaubeschränkungen ausgesprochen werden.

#### *Ursachen*

Aus gewerblichen und industriellen Anlagen, von Feuerungsanlagen und Kraftfahrzeugen werden Schwermetalle und teilweise auch andere persistente Stoffe emittiert, die zur Belastung von Böden beitragen.

#### *Maßnahmen*

Um in Zukunft irreversible Bodenkontaminationen und die Notwendigkeit von weiteren Anbaubeschränkungen zu verhindern, sind Schadstoffemissionen soweit als möglich - auch im Ausland - zu vermindern. Der Schadstoffeintrag ist auch unter Berücksichtigung eventuell bereits vorhandener Vorbelastungen durch andere Schadstoffquellen auf ein für Böden und Pflanzen langfristig verträgliches Maß zu reduzieren. Vorsorgender Bodenschutz erfordert die Einbeziehung des Bodens als Maßstab für die Grenzwertfindung in die immissionsschutzrechtlichen Vorschriften sowie die Weiterentwicklung emissionsarmer Technologien.

Die Emissionsgrenzwerte müssen unter dem Zukunfts- und Langfristigeitsaspekt festgesetzt werden. Die Grenzwerte (z. B. B1mSchG, TA-Luft, Großfeuerungsanlagen-Verordnung) müssen sich auch an der Belastbarkeit des Bodens orientieren. Eine weitere Senkung der Grenzwerte ist erforderlich.

Die Ablösung von bleihaltigem durch bleifreies Benzin und eine wesentlich verbesserte Abgasreinigung bei Kraftfahrzeugen zum frühestmöglichen Zeitpunkt sind anzustreben.

Mehr noch als bisher sollten entlang von Verkehrswegen Schutzgehölze angelegt werden, vorzugsweise resistente Arten mit guter Filterwirkung, um kurzfristig nicht vermeidbare Restemissionen sowie den Reifen- und Straßenabrieb auf den unmittelbaren Straßenbereich zu begrenzen.

### 2.1.2 Saure Niederschläge

#### Probleme

Saure Niederschläge führen vor allem zu einer:

- Freisetzung von basischen Bestandteilen in Böden (z. B. Calcium, Magnesium, Kalium) und bei ungünstigen Bodenverhältnissen zu deren Auswaschung
- fortschreitenden Bodenversauerung, soweit die Basenverluste nicht laufend durch Düngung oder durch Nachlieferung aus dem Ausgangsgestein ersetzt werden
- Mobilisierung und Freisetzung von Metallionen wie z. B. Aluminium und Schwermetallen Beeinträchtigung des Bodenlebens und der Stoffumsetzungen
- Beeinträchtigung des Pflanzenwachstums
- Versauerung von Gewässern in Gebieten mit von Natur aus basenarmen Gesteinen und Böden
- irreversiblen Veränderung in Ökosystemen und damit in Fauna und Flora.

#### Ursachen

Im feuchtkühlen Klima Mitteleuropas führen die in den Niederschlägen von Natur aus gelösten Säurebildner, z. B. CO<sub>2</sub>, zur Entbasung und Versauerung von Böden. Ihre versauernde Wirkung wird wesentlich verstärkt durch saure Depositionen. Sie sind im wesentlichen eine Folge der Emissionen von Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) und Stickstoffoxiden (NO<sub>x</sub>). Diese werden in der Atmosphäre teilweise zu Schwefel- und Salpetersäure oxidiert und gelangen mit den Niederschlägen auf und in den Boden.

#### Maßnahmen

Die Landesregierung hat in den letzten Jahren zahlreiche Initiativen zur Verringerung der Luftschadstoffe und damit auch zum Schutz des Bodens ergriffen. Sie hat ferner intensiv an der Weiterentwicklung der rechtlichen Grundlagen für die Luftreinhaltung mitgearbeitet. Deren Verbesserung und die bereits eingeleiteten zusätzlichen Maßnahmen lassen eine deutliche Verminderung des Schadstoff- und Säureeintrags in den Boden erwarten.

Zur Reduzierung des Säureeintrages in den Boden ist weiterhin ein wirksamer Verringerung der entsprechenden Emission an der Quelle erforderlich. Feuerungsanlagen aller Art sind an den neuesten Stand der Technik anzupassen. Neue Techniken bzw. Technologien sind zu entwickeln. Schadstoffgehalte in Brennstoffen sind soweit als möglich zu reduzieren.

Mit Kalkdüngung in Land- und Forstwirtschaft kann der Bodenversauerung entgegengewirkt werden. Sie kann aber emissionsmindernde Maßnahmen nicht ersetzen, die auch auf europäischer Ebene durchgeführt werden müssen.

### 2.2 Radioaktive Stoffe

#### Probleme

Im Boden befindliche radioaktive Stoffe verursachen eine äußere Strahlenbelastung des Menschen. Sie können jedoch auch von Pflanzen aufgenommen werden, in die Nahrung des Menschen gelangen und somit ebenfalls eine Strahlenbelastung bewirken. Auch aus dem Boden ins Wasser ausgeschwemmte radioaktive Stoffe können durch den Genuß kontaminierten Trinkwassers und durch solches Wasser in Nahrungsmitteln eine Strahlenbelastung verursachen. Schließlich werden aus dem Boden exhalierende natürlich-radioaktive Gase wie Radon und Thoron sowie deren radioaktive Folgeprodukte vom Menschen eingeatmet und bewirken eine weitere Strahlenbelastung, insbesondere der Lunge.

## Ursachen

Der Boden enthält seitjeher natürliche radioaktive Stoffe wie Uran und Thorium und deren radioaktive Zerfallsprodukte sowie Kalium 40. Ihre Zusammensetzung und Aktivität ist in Abhängigkeit von der Bodenart unterschiedlich hoch.

Etwa 80% der natürlichen Strahlenbelastung des Menschen, d. h. ca. 0,8 mSv/a, sind auf die aus dem Boden austretende Strahlung und die Strahlung von dort stammender radioaktiver Stoffe zurückzuführen.

Durch oberirdische Kernwaffenversuche sind insbesondere bis 1962 erhebliche Mengen an radioaktiven Spaltprodukten in die Atmosphäre gelangt und haben sich nachfolgend größtenteils auf der Erdoberfläche abgelagert. Die dadurch bedingte Strahlenbelastung betrug Anfang der sechziger Jahre bis zu 20% der natürlichen Strahlenexposition, ist jedoch seitdem auf unter 2% zurückgegangen.

Die aus kerntechnischen Anlagen und aus der Anwendung von Radioisotopen in Medizin, Forschung und Technik über Abluft und Abwasser emittierten radioaktiven Stoffe lagern sich auf dem Boden ab. Die dadurch verursachte Strahlenbelastung liegt unter 1 % der natürlichen Belastung.

## Maßnahmen

Der Betrieb kerntechnischer Anlagen und der Umgang mit radioaktiven Stoffen, einschließlich der Beseitigung radioaktiver Abfälle sind durch das Atomgesetz und die Strahlenschutzverordnung umfassend und restriktiv geregelt.

Bei der Festlegung von Genehmigungswerten für die Abgabe radioaktiver Stoffe über Abluft und Abwasser in die Umgebung wird die Strahlenbelastung an den ungünstigsten Einwirkungsstellen zugrunde gelegt. Dabei wird auch die Akkumulation radioaktiver Stoffe im Boden berücksichtigt, die über Nahrungsketten und über Strahlung aus dem Boden zu einer Strahlenexposition des Menschen führt.

Neben der Überwachung der allgemeinen Umweiradioaktivität sind umfangreiche Messungen der Radioaktivität von Boden und Bewuchsfür die Umgebung sämtlicher kerntechnischer Anlagen in Baden-Württemberg sowie der an den Landesgrenzen befindlichen ausländischen Anlagen sowohl durch die Betreiber als auch durch die Landesanstalt für Umweltschutz entsprechend der bundeseinheitlichen "Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen" verbindlich vorgeschrieben. Aus den vorliegenden Ergebnissen läßt sich keine Erhöhung der Radioaktivität des Bodens im Vergleich mit entsprechenden kraftwerkfernen Standorten nachweisen.

Neue Maßnahmen sind unter dem Gesichtspunkt des Bodenschutzes nicht erforderlich.

## 2.3 Düngemittel

### Probleme

Wirtschafts- und Handelsdünger enthalten Pflanzennährstoffe. Sie tragen zusammen mit der organischen Substanz der Wirtschaftsdünger zur Erhaltung und Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit bei und fördern bei sachgemäßer Anwendung Ertrag und Qualität der Kulturpflanzen. Mit dem Sickerwasser können jedoch Pflanzennährstoffe, vor allem Nitrat, in das Grundwasser gelangen. Dies trifft auch für solche Nährstoffe zu, die aus natürlichen Quellen stammen. Vielerorts werden in den letzten Jahren in Trinkwasserfassungen steigende Nitratgehalte festgestellt, mit denen teilweise auch ein Anstieg der Sulfatgehalte (Aufhärtung) einhergeht.

Oberflächlich abgeschwemmte organische Stoffe aus Wirtschaftsdüngern belasten Oberflächengewässer; Nährstoffe tragen zu deren Eutrophierung bei. Die Intensivierung der Düngung in Verbindung mit einseitigen Fruchtfolgen hat mit zu einer Artenverarmung und Verschiebung des Artenspektrums im Sinne einer Nivellierung beigetragen. Mit phosphathaltigen Mineraldüngern werden den Böden geringe Cadmiummengen zugeführt. Durch überhöhte

Gaben von Schweinegülle kann es zu einer Anreicherung von Kupfer in Böden kommen.

### Ursachen

Zur Erzielung eines angemessenen Einkommens nutzt der Landwirt die Möglichkeiten der Produktionssteigerung. Mit hohen Ernteerträgen werden dem Boden große Nährstoffmengen entzogen. Der hohe Entzug an Pflanzennährstoffen muß durch Düngung ersetzt werden.

Eine wesentliche Ursache für Nitratbelastungen im Grund- und Trinkwasser sind Bewirtschaftungsmaßnahmen der Landwirtschaft, vor allem auch im Bereich der Sonderkulturen wie im Gemüse-, Spargel- und Tabakbau.

Vor allem tragen dazu bei:

- Intensive Bodenbearbeitung
- fehlender Zwischenfruchtbau
- überhöhte Gaben an mineralischem Stickstoffdünger und an Wirtschaftsdüngern oder Gaben zum falschen Zeitpunkt; letzteres ist insbesondere dann der Fall, wenn für die Verwendung der anfallenden Flüssigdünger (Gülle) keine ausreichenden Flächen zur Verfügung stehen. Außerdem fehlt häufig ausreichender Lagerraum, so daß Gülle im Herbst und Winter ausgebracht werden muß.

Auf vegetationslosen Flächen und in der Zeit der Vegetationsruhe ist das Risiko für die Auswaschung von Nitrat besonders hoch.

### Maßnahmen

Maßnahmen zur Lösung des Nitratproblems müssen in erster Linie in einer am Grundwasserschutz orientierten Bodenbewirtschaftung bestehen. Neben der vor einigen Jahren bereits eingeleiteten intensiven Beratung der Landwirte sowie der Erforschung des Stickstoffhaushaltes von Böden und des Verhaltens von Nitrat im Grundwasser im Rahmen des Anfang 1984 eingeleiteten Forschungsprogramms

Nitrat im Boden und Grundwasser" ist vor allem die mineralische und organische Stickstoffdüngung zeitlich und mengenmäßig dem Bedarf der Pflanzen besser anzupassen. Dies gilt in besonderem Maße für Böden mit geringem Nitratrückhaltevermögen, das von Boden- und Klimafaktoren abhängig ist.

Im Bereich der Produktionstechnik ist besonders zu beachten:

- Der notwendige Stickstoffbedarf ist in mehreren Teilgaben unmittelbar vor und während der Wachstumsperiode auszubringen, wobei der Vorrat an löslichen Stickstoff im Boden zu berücksichtigen (z. B. N<sub>i</sub>-Methode) ist
- Zwischenfrucht anbauen zur Nutzung des im Herbst freigesetzten Nitrats und Einarbeitung von Gründüngungspflanzen möglichst erst im Frühjahr
- kein Ausbringen von Jauche oder Gülle im Herbst auf Ackerland ohne Zwischenfruchtanbau; dazu sind ausreichend große Güllegruben erforderlich
- Anpassung des Viehbestandes an die verfügbare Fläche nach Größe, Kulturart, Bodenart und Gründigkeit bzw. überbetriebliche Verwertung des Flüssigdüngers
- Umbruch von Grünland vermeiden bzw. zumindest reduzieren
- Umwandlung von Acker in Grünland auf Böden mit besonders geringem Nitratrückhaltevermögen (bei Grünlandeignung des Standortes)
- Extensivierung der Landbewirtschaftung insbesondere auf Grundstücken der öffentlichen Hand
- Beachtung der Sondervorschriften zur Düngung und Bewirtschaftung in Wasser- und Naturschutzgebieten.

Im Bereich der Rechts- und Verwaltungsvorschriften ist es erforderlich

- klare rechtliche Regelungen zu schaffen, wo diese für den Schutz des Bodens erforderlich sind, sowie
- die Schutzbestimmungen in Wasser- und Naturschutzgebieten unter Berücksichtigung unterschiedlicher Boden- und Klimaverhältnisse zu ver-

schärfen und räumlich auszudehnen (erforderlichenfalls unter Gewährung einer Ausgleichszahlung).

Um den Eintrag von Schwermetallen über phosphathaltige Handelsdünger (z. B. Cadmium) und über Wirtschaftsdünger (z. B. Kupfer in Schweinegülle) zu vermindern, ist weiterhin darauf hinzuwirken, den Schadstoffgehalt in Düngemitteln herabzusetzen. In Einzelfällen wurde der Cadmiumgehalt in Düngemitteln bereits begrenzt.

## 2.4 Pflanzenschutzmittel

### Probleme

Pflanzenschutzmittel gelangen direkt und indirekt in den Boden. Sie können das Bodenleben beeinträchtigen und sich in Böden vor allem bei jährlich wiederholter Anwendung anreichern. Die Beeinträchtigung der Mikroorganismen im Boden kann erheblich sein, indem z. B. bestimmte Stoffumsetzungen gehemmt werden. Bei einzelnen Wirkstoffen sind deren Auswirkungen auf die Mikroflora des Bodens an Hand von Laborversuchen bekannt; hinsichtlich der ökologischen Auswirkungen bestehen jedoch erhebliche Wissenslücken. Bisher noch völlig unbekannt sind die Kombinationswirkungen von Luftverunreinigungen und Bioziden.

Kupferhaltige Pilzbekämpfungsmittel haben vor allem in wein- und hopfenbaulich genutzten Böden zu erheblichen Belastungen geführt. Bei unsachgemäßer Anwendung, insbesondere unter ungünstigen Verhältnissen, können Pflanzenschutzmittel auch in das Grundwasser und bei oberflächiger Abschwemmung auch in Oberflächengewässer gelangen. Der Gebrauch solcher Mittel hat zur Verarmung des Artenspektrums bei Pflanzen und Tieren beigetragen.

### Ursachen

Die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ist in der modernen Landbewirtschaftung unerlässlich. Sie verbessern die Entwicklungsmöglichkeiten der Kulturpflanze durch die Reduktion der mit ihr konkurrierenden

Schadorganismen und sichern damit Ertrag und Qualität der Ernteprodukte. Nach den Vorschriften des Handelsklassengesetzes müssen frisches Obst und Gemüse eine einwandfreie äußere Beschaffenheit aufweisen. Sie müssen ferner frei sein von Krankheits- und Schädlingsbefall.

### Maßnahmen

Zur Verminderung von schädlichen Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Böden, Gewässer, die Nahrungsketten, auf Fauna und Flora und auf den Naturhaushalt wurden bisher schon problematische Wirkstoffe verboten (z. B. chlorierte Kohlenwasserstoffe, quecksilberhaltige Beizmittel). Es sollte darauf hingewirkt werden, daß nur Pflanzenschutzmittel angewendet werden, die im Boden rasch und vollständig abgebaut werden und das Bodenleben nichtanhaltend stören. Vorsorgeorientierter Bodenschutz erfordert mehr Zurückhaltung bei der Verwendung von Pflanzenschutzmitteln, auch in der Landwirtschaft. Neben einer intensiven Beratung und Ausbildung sind alternative Bekämpfungsverfahren zu entwickeln und Verfahren des integrierten Pflanzenschutzes auf breiter Ebene in die Praxis einzuführen.

Im Bereich der Produktionstechnik gilt es insbesondere:

- die Anwendungsvorschriften für Pflanzenschutzmittel streng zu beachten
- die Schadensschwellen zu berücksichtigen, mit dem Ziel, den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zu vermindern
- Bodenpflegesysteme zu entwickeln, die Herbizide weitgehend überflüssig machen
- die Pflanzenschutzgeräte regelmäßig überprüfen zu lassen
- den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln auf forstwirtschaftlich genutzten Flächen, auf öffentlichen Flächen sowie in Haus- und Kleingärten weiter einzuschränken
- Prognosemodelle für pflanzliche und tierische Schadorganismen zu entwickeln

keln als Grundlage für integrierten Pflanzenschutz

- Reste von Pflanzenschutzmitteln schadlos zu beseitigen.

Im Bereich der Rechts- und Verwaltungsvorschriften ist es erforderlich

- die pflanzenschutzrechtlichen Regelungen an neueste wissenschaftliche Erkenntnisse anzupassen
- im Rahmen der Zulassung neuer Pflanzenschutzmittel die Prüfung von schädlichen Auswirkungen auf Boden, Wasser, Luft, Nahrungsketten, Flora und Fauna zu erweitern einen Sachkundenachweis einzuführen und den Verkauf bestimmter Mittel an Klein- bzw. Hobbygärtner zu beschränken
- Pflanzenschutzgeräte einer Typenprüfung zu unterziehen
- Pflanzenschutzgeräte regelmäßig überprüfen zulassen
- die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf Freiflächen, soweit sie nicht landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich und gärtnerisch genutzt werden oder ihre Anwendung z. B. an Straßen und Eisenbahnstrecken aus Gründen der Unterhaltung und Sicherheit technischer Einrichtungen unverzichtbar ist, bzw. nicht durch mechanische Pflege ersetzt werden kann, zu untersagen
- die Auflagen für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in Wasserschutzgebieten zu überprüfen und laufend fortzuschreiben
- die Vorschriften des Handelsklassengesetzes bezüglich der äußeren Beschaffenheit von Obst und Gemüse zu überprüfen.

## 2.5 Abfälle

### Probleme

Abfälle der verschiedensten Art - Hausmüll, Klärschlamm, bestimmte Flußsedimente, Produktionsrückstände, Bauschutt - fallen in großer Menge an und müssen verwertet oder beseitigt werden. Vielfach ist die Verwertung nicht wirtschaftlich oder auch mit Auswirkungen auf die Umwelt verbunden.

Beseitigung und Verwertung von Abfällen können zu Belastungen des Bodens führen:

- Beseitigung durch Ablagerung führt zu Flächeninanspruchnahme; sie stellt zumindest einen vorübergehenden Eingriff in das Landschaftsbild dar.
- Dabei ist nicht auszuschließen, daß es durch Sickerwasser im Umfeld der Deponie auch zu Belastungen im Boden und Grundwasser kommt.
- Beseitigung durch Verbrennung ist mit Restemissionen von Schadstoffen verbunden, die ihrerseits zu Immissionen und damit zur Bodenbelastung führen.
- Die Verwertung von Abfällen (Klärschlamm, Kompost, Flußsedimente) durch Rückführung in den Naturkreislauf, u.a. in der Landwirtschaft, kann zur Anreicherung von Schadstoffen im Boden führen. (Für den Bereich des Klärschlammes wurde die zulässige Restbelastung mit Schwermetallen durch die Klärschlammverordnung geregelt.) - Auch die Rückführung der Abfälle in den industriellen Stoffkreislauf (Recycling) kann zu Emissionen und dann auch zu einer Belastung des Bodens führen.

### Ursachen

Die Höhe des Abfallaufkommens hängt eng mit dem Zivilisationsstand und der hohen Güterproduktion, aber auch mit dem Umweltbewußtsein der Bevölkerung zusammen. Schadstoffe in den Abfällen stammen primär aus den in Waren und Gütern enthaltenen Schadstoffen. Sie fallen aus Haushaltungen, Gewerbe und Industrie an.

### Maßnahmen

Vorsorgeorientierter Bodenschutz erfordert eine möglichst rohstoff- und umweltschonende Produktion von möglichst schadstoffarmen Waren und Gütern. Dabei sind Abfälle soweit als möglich zu vermeiden, erforderlichenfalls sind die rechtlichen Regelungen zu verschärfen. Bei der Beseitigung nicht vermeidbarer Abfälle geht es

heute vor allem darum, zu einer umwelt- und rohstoffschonenden Abfallwirtschaft zu kommen. Wie in der Regierungserklärung bereits angekündigt, wird angestrebt, die Hälfte des in Baden-Württemberg anfallenden Hausmülls innerhalb von zehn Jahren

modernen Verwertungsverfahren zuzuführen, um so vor allem auch Deponieflächen einzusparen. Außer der Vermeidung und Verwertung von Abfällen sind umweltschonende Beseitigungsverfahren für verbleibende Abfälle anzustreben, insbesondere durch:

- verstärkte Luftreinhaltemaßnahmen bei thermischen Verfahren der Abfallbehandlung
- verstärkte Berücksichtigung der Belange des Bodenschutzes bei der Auswahl von Deponiestandorten und bei der Einrichtung von Deponien.

Soweit Siedlungsabfälle und Flußsedimente einer landbaulichen Verwertung zugeführt werden sollen, ist ihr Schadstoffgehalt zu minimieren. Dazu sind:

- die Emissionen von Schadstoffen nach dem jeweils neuesten Stand der Technik zu reduzieren
- die Problemstoffe im Hausmüll durch getrenntes Sammeln zu erfassen
- die Anforderungen an Abwassereinleitungen in Gewässer sowie an die Einleitung gefährlicher Stoffe in öffentliche Kanalisationen nach dem Stand der Technik (Indirekteinleiterregelung) zu verschärfen; eine geringere Schadstoffbelastung von Flußsedimenten und Klärschlamm würde auch eine landbauliche Verwertung dieser Abfälle in größerem Umfang ermöglichen
- durch verstärkte Überwachung unzulässige Schwermetalleinleitungen in die Kläranlagen zu unterbinden
- die Grenz- und Richtwerte für Schwermetalle und die zulässige Schwermetallfracht nach der Klärschlammverordnung zu überprüfen
- analog zur Klärschlammverordnung zulässige Schwermetallfrachten für Abfallkomposte und Flußbaggergut festzulegen.

Ferner ist zu prüfen, ob außer den in der Klärschlammverordnung für Schwermetalle festgelegten Grenz- und Richtwerten für weitere Stoffe (z. B. organische Schadstoffe wie polychlorierte Biphenyle) entsprechende Regelungen getroffen werden müssen.

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, daß im September 1984 eine Kommission "Abfallwirtschaft" des Landes, der Kommunen und der gewerblichen Wirtschaft eingerichtet worden ist, die sich mit allen wesentlichen Problemen der Abfallwirtschaft befaßt.

## 2.6 Altlasten

### Probleme

Schadstoffbefrachtete Sickerwässer und Gasaustritt aus ungeordneten Ablagerungen von Haus- und Industriemüll belasten den Boden und das Grundwasser. Auch auf ehemaligen Industrie- und Gewerbeflächen haben in den Boden gelangte oder dort gelagerte Stoffe Beeinträchtigungen des Bodens und seiner Funktionen verursacht.

### Ursachen

Vor Inkrafttreten des Abfallbeseitigungsgesetzes wurden vielerorts Hausmüll und Industrieabfälle in sog. wilden Müllkippen beseitigt; die meisten Altablagerungen sind inzwischen erfaßt, manche aber sind in Vergessenheit geraten, andere sind Oberhaupt oder anderweitig genutzt worden. Altablagerungen und schadstoffbelastete Standorte können insbesondere:

- hohe Konzentrationen an leichtlöslichen, toxischen anorganischen Verbindungen
- Lösemittel, insbesondere lialogenkohlenwasserstoffe, und Pestizide
- Kohlenwasserstoffe und andere organische Schadstoffe enthalten.

Durch chemische Umsetzungen der Deponieinhaltsstoffe bilden sich verschiedene Gase wie Methan, Kohlenmonoxid und

Kohlendioxid. Bei ihrem Eindringen in den Boden werden Bodenfunktionen und Bodennutzungen mindestens vorübergehend beeinträchtigt.

### Maßnahmen

Grundlage für Maßnahmen ist die Fortführung der im Gang befindlichen Erfassung von Lage, Ausdehnung und Gefahrenpotential der Altablagerungen und schadstoffbelasteten Standorte und ihre katastermäßige Auflistung. Soweit auf Grund der vorliegenden Erkenntnisse eine akute Umweltgefährdung gegeben ist, wurden und werden Abwehr- und ggf. Sanierungsmaßnahmen durchgeführt.

Ziel der Maßnahmen ist die Reduzierung des von Altlasten ausgehenden Gefährdungspotentials auf ein vertretbares bzw. beherrschbares Restrisiko.

Weitere Maßnahmen sind:

- Verbesserung des Erkenntnisgrades über Inhalt und eventuelle Auswirkungen festgestellter Altablagerungen
- Aufbau eines landeseinheitlichen Katasters
- Erarbeitung von Bewertungs- und Entscheidungskriterien als Grundlage für ein einheitliches Vorgehen
- Langzeitüberwachung zur Kontrolle der Gefahrensituation bzw. der Wirksamkeit der Sanierungsmaßnahmen.

Die bereits genannte Kommission "Abfallwirtschaft" hat auch den Auftrag, Aussagen zur Finanzierung der Altlastensanierung zu machen.

## 2.7 Streusalz

### Probleme

Im Bereich der Verkehrsstraßen treten Pflanzenschäden auf, die durch Verwendung von salzhaltigen Auftaumitteln im Winterdienst verursacht werden. Streusalz wirkt in verschiedener Weise auf Böden ein:

- Hohe Salzkonzentration in der Bodenlösung
- Beeinträchtigung der Bodenstruktur mit Ver-
- schlämmung, Verkrustung und Verdichtung
- Beeinträchtigung des Gasaustausches, der
- Wasserleitfähigkeit und des Bodenlebens.

Durch Auswaschung und Abschwemmung gelangen die Salze in das Grundwasser und in Vorfluter.

### Ursachen

Mit Streusalz werden Eis- und Schneeglätte auf Verkehrsstraßen und Gehwegen relativ einfach und wirksam beseitigt bzw. verhindert. Mit dem Spritzwasser der Fahrzeuge, durch Verwehen und über die Straßenentwässerung wird das Salz dem Boden im Nahbereich von Fahrbahnen zugeführt.

### Maßnahmen

Die Landesregierung hat bereits bisher mit beachtlichem Erfolg auf die Verminderung des Einsatzes von Streusalz hingewirkt; dies war auch vielen Gemeinden in der Vergangenheit schon ein besonderes Anliegen.

Die schädlichen Auswirkungen von Streusalz werden verhindert oder gemindert durch:

- Einstellen bzw. Reduzieren der Streusalzverwendung, wo dies vertretbar ist
- Verwendung von abstumpfenden Mitteln statt Salz, wo dies aufgrund der örtlichen und verkehrlichen Verhältnisse sowie der Witterungsbedingungen möglich ist
- Reduzierung der Salzmenge durch Verwenden von Feuchtsalz
- genauere Dosierung nach Ermittlung des Bedarfs in Abhängigkeit von den Witterungsbedingungen.

## 2.8 Sonstige stoffliche Einwirkungen

Weitere stoffliche Einwirkungen können ausgehen von Anlagen zur Produktion und Lagerung sowie von Einrichtungen zum Transport boden- und wassergefährdender Stoffe sowie vom leichtfertigen Umgang mit solchen Stoffen. Zu nennen sind neben Produktionsstätten einschlägiger Art vor allem Tanklager, Pipelines, Gasleitungen und Abwasserkanäle sowie Baustellen.

Verunreinigungen sind insbesondere bei Mineralöl und Mineralölprodukten, Lösungsmitteln aus der Gruppe der Halogenkohlenwasserstoffe sowie bei polychlorierten Biphenylen bekannt geworden. Durch Aufklärung über den umweltbewußten Umgang mit den genannten Stoffen und durch technische Vorkehrungen sowie durch Erlaß bußgeldbewehrter Vorschriften ist Boden- und Gewässerbelastungen entgegenzuwirken.

## 3. Mechanische Einwirkungen auf den Boden

### 3.1 Bodenerosion

#### Probleme

Bei der Bodenerosion durch Wasser wird Bodenmaterial weggeschwemmt und in tiefere Lagen verfrachtet. Lößböden sind besonders anfällig. Erosion durch Wind gibt es insbesondere bei leichten Sandböden in offenem Flachland. Bodenerosion führt vor allem:

- zu Verlusten an Feinerde, Humus und Pflanzennährstoffen, in Extremfällen bis zum vollständigen Abtrag des Mutterbodens
- zur Beeinträchtigung der Bodenfunktionen
- zur Verminderung der Ertragsfähigkeit
- zum Eintrag von Bodenmaterial, Pflanzennährstoffen und Pflanzenschutzmitteln in Gewässer.

#### Ursachen

Dem Bodenabtrag durch Wasser wird vor allem Vorschub geleistet durch:

- nicht standortgerechte Bodennutzung und -bewirtschaftung
- einseitige Fruchtfolgen
- Umwandlung von Grünland in Ackerland, insbesondere auf Oberschwemmungsflächen und in Hanglagen
- den Anbau von spätdeckenden Kulturen, z. B. Hackfrüchten, Mais, Freibleiben der Ackerflächen von Bewuchs (kein Zwischenfruchtanbau) im Winterhalbjahr
- nicht hangkonforme Bodenbearbeitung
- Beseitigung von Rainen, Böschungen, Hecken, Gehölzen und sonstigen Kleinstrukturen
- Zerstörung der bodenschützenden Vegetation durch massierten Tourismus (Wandern, Skifahren) vor allem in steileren Lagen.

Erosion im Zusammenhang mit den neuartigen Waldschäden ist bisher nicht zu beobachten. Falls es künftig zu einem flächenhaften Absterben von Wald in Hanglagen kommen sollte, sind auch Erosionserscheinungen als Folge zu erwarten.

#### Maßnahmen

Ursachen, Auswirkungen und Maßnahmen gegen Bodenerosion werden bereits im Unterricht der Fachschulen sowie in der Aus- und Fortbildung behandelt. Ferner werden im Rahmen von Forschungsvorhaben praxisnahe Verfahren zur Erosionsverminderung entwickelt.

Die Bodenerosion muß vor allem durch eine standortgerechte Bodennutzung und -bewirtschaftung verhindert bzw. gemindert werden.

Als Einzelmaßnahmen kommen vor allem in Betracht:

- Reduzierung zu hoher Mals- und Hackfruchtanteile in der Fruchtfolge verstärkter Anbau von Wintergetreide

und -raps statt Sommergetreide möglichst langzeitige Bodenbedeckung durch Zwischenfruchtbau, durch Getreide- und Maisstrohhacksel

- Umwandlung von Acker- in Grünland bzw. Belassung von Grünland statt Umbruch vor allem auf Ober- und Hangflächen mit erosionsgefährdeten Böden - Zwischen- und Dauerbegrünung im Weinbau - Erhaltung von Rainen und Hecken
- Neuanlage von Schutzpflanzungen (Hecken, Gehölze, Wald)
- verstärkte Nutzung aller Möglichkeiten des Bodenschutzes im Rahmen der Flurbereinigung
- Lenkung des Tourismus und Einschränkungen von Freizeitaktivitäten auf besonders empfindlichen Flächen
- verstärkte Ausweisung von Überschwemmungsflächen nach § 32 Wasserhaushaltsgesetz
- Herausnahme von stark erosionsgefährdeten Flächen aus der landwirtschaftlichen Produktion.

Die Landwirte sind über die Beratung verstärkt über die Ursachen und die schädlichen Folgen der Bodenerosion und die Gegenmaßnahmen zu informieren, um eine ordnungsgemäße Bewirtschaftung zu gewährleisten.

### 3.2 Bodenverdichtungen

#### Probleme

Durch mechanische Verdichtung wird:

- die Durchwurzelbarkeit
- die Wasserleitfähigkeit
- der Gasaustausch
- die biologische Aktivität

von Böden beeinflusst. Dadurch können wichtige Bodenfunktionen erheblich beeinträchtigt und die Bodenerosion gefördert werden.

#### Ursachen

Neben natürlichen Ursachen (z. B. durch Stoffverlagerung im Bodenprofil) können schwere Schlepper, Arbeitsgeräte und Transportfahrzeuge insbesondere bei unsachgemäßem Einsatz (z. B. bei starker Nässe) zu Bodenverdichtungen führen. Auch Fahrzeuge im Straßen- und Wegebau, militärische Übungen und Skilauf sowie weitere Freizeitaktivitäten (z. B. Motorsport) können Verdichtungen und mechanische Bodenschäden verursachen.

Mangelnde Kalk- und Humuszufuhr sowie einseitige Fruchtfolgen und fehlender mehrjähriger Akkerfutterbau fördern den Zerfall der Bodenstruktur und die Bodenverdichtung. Auf den Einfluß von Streusalz auf die Bodenstruktur wird in Abschnitt 2.7 hingewiesen.

#### Maßnahmen

Als Möglichkeiten, schädlichen Bodenverdichtungen mittelbar und unmittelbar zu begegnen, kommen in Frage:

Förderung der Strukturstabilität des Bodens durch ausreichende Kalk- und Humusversorgung, Anbau von Zwischenfrüchten, Bodenruhe durch mehrjährigen Ackertutterbau schonende Bearbeitung bei geeignetem Bodenzustand, soweit möglich Befahren von zu feuchtem Boden unterlassen - Verminderung des Bodendrucks durch breite Reifen bei Schleppern, Arbeitsgeräten und Transportfahrzeugen, Verwendung von Niederdruckreifen

- Schaffung der technischen Voraussetzungen, beim Pflügen Bodenverdichtungen in der Pflugfurche durch das Schlepperrad zu vermeiden
- Beseitigung von Verdichtungen vor allem im Unterboden durch Anbau von tieferwurzelnden Zwischenfrüchten, Tieflockerung und -düngung mit hierfür geeigneten Düngern
- Vermeidung von Ackerbau auf grund- und stauwasserbeeinflussten Böden mit oberflächennaher Vernässungsgefahr.

### III. Allgemeiner Handlungsbedarf

Die fachspezifischen Maßnahmen zum Schutz des Bodens sind im Abschnitt 11 genannt. Nachfolgend wird der allgemeine Handlungsbedarf dargestellt, der sich also nicht nur auf einzelne der in Abschnitt 11 genannten Sachbereiche bezieht.

#### 1. Rechts- und Verwaltungsvorschriften

Mit dem Raumordnungsgesetz, dem Landesplanungsgesetz, dem Bundesbaugesetz, den Naturschutzgesetzen des Bundes und des Landes, mit dem Wasserhaushaltsgesetz des Bundes und dem Wassergesetz des Landes, dem Bundes-Immissionsschutzgesetz, den Abfallgesetzen des Bundes und der Länder sowie den Waldgesetzen sind die rechtlichen Grundlagen für Maßnahmen zum Schutz des Bodens weitgehend vorhanden. Soweit notwendig, sind die rechtlichen und planerischen Vorgaben und die rechtlichen Sanktionen den Erfordernissen eines vorsorgeorientierten Bodenschutzes anzupassen. Dies trifft besonders auch für die Konkretisierung der Vorschriften für einen sparsamen Landschaftsverbrauch zu. So könnte beispielsweise eine Überarbeitung der Vorschriften über technische Qualitätsanforderungen an Rohstoffe die Substitution und das Recycling erleichtern und so zu einer Ressourcen- und Landschaftsschonung beitragen.

Zur Verminderung der weiteren Schadstoffanreicherung in Böden und zur Vermeidung von Bodenverunreinigungen sind die einschlägigen Rechtsvorschriften zu überprüfen. Dabei geht es neben den in Abschnitt 11 bereits genannten Maßnahmen insbesondere um die:

- Fortschreibung und gegebenenfalls Harmonisierung der Richt- und Grenzwerte für Luft, Wasser, Boden, Pflanzen, Nahrungs- und Futtermittel
- Anpassung der Vorschriften über den Umgang mit wassergefährdenden

Stoffen unter dem Gesichtspunkt des Bodenschutzes

- Unterbinden von Produktion und Verkauf umweltbelastender Wasch-, Spül- und Reinigungsmittel
- Abfallverminderung
- allgemeine Vermeidung von Bodenverunreinigungen.

Die bestehenden Vorschriften werden in einem Fundstellenverzeichnis für die tägliche Verwaltungspraxis aufgelistet.

#### 2. Forschung und Entwicklung

Verschiedene Forschungsvorhaben sind eingeleitet und noch einzuleiten, um die Möglichkeiten der Schadensminderung durch weitere Emissions- und Immissionsbegrenzung, durch Feststellung der langfristig notwendigen Grenzwerte, durch Erarbeitung von Analyse-Methoden usw. zu ermitteln und auszuweiten.

Im Bereich der landwirtschaftlichen Nutzung zielen solche Vorhaben vor allem auf die Verminderung der Nitratauswaschung in das Grundwasser und der Bodenerosion ab.

Die Erforschung der Ursachen der Waldschäden geht intensiv weiter. Die Entwicklung der Bodenfruchtbarkeit muß mit einem genügend dichten Stichprobennetz beobachtet werden. Fragen der bodenökologischen Zusammenhänge bedürfen eingehender Prüfung und fachübergreifender Lösungen. Die Forschung auf diesem Gebiet ist bereits mit beträchtlichen Mitteln in Gang gesetzt worden.

In verschiedenen Teilbereichen des Bodenschutzes müssen durch Erforschung von Wirkungszusammenhängen und durch Entwicklung von Untersuchungsmethoden die Entscheidungsgrundlagen für wirksame Maßnahmen noch geschaffen werden.

Soweit es sich nicht um landesspezifische Probleme handelt, ist ein abgestimmtes Vorgehen mit dem Bund und den anderen

Bundesländern erforderlich und zweckmäßig.

Durch Einbindung von Forschungsvorhaben in das "Projekt Europäisches Forschungszentrum für Maßnahmen zur Luftreinhaltung" (PEF) beim Kernforschungszentrum Karlsruhe ist die Abstimmung einer Reihe wichtiger Projekte auf EG-Ebene gewährleistet.

Zusätzlich hat die Landesregierung beim Kernforschungszentrum Karlsruhe ein Großforschungsprojekt "Wasser-Abfall-Boden" (PWAB) eingerichtet.

### 3. Neuorientierung der Agrarpolitik

Land- und Forstwirtschaft bewirtschaften rd. 87 % der Fläche des Landes Baden-Württemberg.

Vorrangiges Ziel der Umweltpolitik ist es, gerade auch im Rahmen der Agrarpolitik die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts und die Nutzungsfähigkeit der Naturgüter Boden, Wasser, Luft als Lebensgrundlage für Menschen, Tiere und Pflanzen nachhaltig zu sichern. Dabei spielt ein gesunder und funktionsfähiger Boden eine zentrale Rolle.

Für die Land- und Forstwirtschaft ist der Boden Produktionsgrundlage. Sie nutzt ihn und ist dabei bestrebt, ihn als Standort land- und forstwirtschaftlicher Produktion zu erhalten, seine Qualität zu sichern und nach Möglichkeit zu verbessern.

Die bisherigen agrar- und volkswirtschaftlichen Rahmenbedingungen haben die Landwirtschaft zu ständig steigender Intensität der Produktion und zur Rationalisierung gedrängt. Leistung und Ertrag der Landwirtschaft wurden bisher fast ausschließlich nach ihren Produktionsergebnissen bewertet.

Teilweise sind die Grenzen intensiver Agrarproduktion jedoch bereits sichtbar, nämlich dort, wo Beeinträchtigungen der natürlichen Lebensgrundlagen erkennbar

sind, insbesondere z.B.. die Belastung des Grundwassers.

Aufgrund der engen Verzahnung von landwirtschaftlicher Produktion und Naturhaushalt wird die Wirtschaftsweise der Landwirtschaft zukünftig in noch stärkerem Maße mit den jeweiligen standortspezifischen natürlichen Gegebenheiten abzustimmen sein. Dieser Entwicklung kommt entgegen, daß es vorrangiges Ziel der neuen Agrarpolitik sein muß, die Überschüsse abzubauen.

Die Integration der Landwirtschaft in die Industriegesellschaft kann sich nicht ausschließlich an ökonomischen Kriterien orientieren. Vielmehr ist bei der Gestaltung der zukünftigen agrar- und gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die Landwirtschaft in stärkerem Maße als in der Vergangenheit ökologischen Belangen Rechnung zu tragen. Die volkswirtschaftliche Leistung der Landwirtschaft kann daher nicht mehr allein an ihren Produktionsleistungen gemessen werden.

Aus ökologischen Gründen erforderliche Nutzungsbeschränkungen mit der Folge erheblicher wirtschaftlicher Nachteile sind auszugleichen; dies ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe.

Die Leistung der Landwirtschaft für die Erhaltung des Naturhaushalts ist als Leistung für die Gesellschaft anzuerkennen, neben der rein volkswirtschaftlichen Leistung.

### 4. Beratung der Landwirtschaft (einschließlich Obst-, Garten und Weinbau)

Die Erhaltung oder Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit als der Existenzgrundlage hat in der Landwirtschaft schon immer einen hohen Stellenwert. Dies schließt nicht aus, daß Maßnahmen der Bodenbewirtschaftung zur Beeinträchtigung und Belastung von Böden geführt haben und führen können. Bodenerosion, Überdüngung, vor allem mit Wirtschaftsdüngern und Nitratbelastung im Grundwasser sind

aktuelle Beispiele. Kurzfristige ökonomische Vorteile müssen aber hinter langfristigen ökologischen und damit meist auch langfristig ökonomischen Belangen zurücktreten. Dazu gehört auch die Herausnahme von bisher landwirtschaftlich genutzten Flächen aus der ökonomischen Nutzung.

Die biologischen, chemischen und physikalischen Zusammenhänge, die die Bodenfruchtbarkeit, das Pflanzenwachstum, die Qualität der Ernteprodukte und des Grundwassers bestimmen, sind vielfältig und von Standort zu Standort verschieden sowie von Witterungseinflüssen abhängig. Viele produktionstechnische und bodenschutzrelevante Maßnahmen bei der Bodenbewirtschaftung sind deshalb einer allgemeinen Normierung nur schwer oder nicht zugänglich.

Hier sind:

- das Verantwortungsbewußtsein der Landwirte für die Erhaltung und den Schutz des Bodens als der natürlichen Lebensgrundlage
- die Officialberatung durch die Landwirtschaftsverwaltung
- die Beratung bei den Kommunalverwaltungen (z.B. obstbauliche Beratung bei den Landkreisen)
- die Mitverantwortung der Pflanzenschutz- und Düngemittelindustrie mit ihrer sehr regen privaten Beratertätigkeit

in besonderer Weise gefordert, den Belangen des Bodenschutzes durch eine "ordnungsgemäße", vorsorgeorientierte Bewirtschaftung besser als bisher Rechnung zu tragen.

Sollten die gezielte Beratung und die Eigenverantwortung der Landwirte allein nicht zum Erfolg führen, sind rechtliche Regelungen bzw. nachhaltige Sanktionen bei Zuwiderhandlungen gegen den Bodenschutz in Erwägung zu ziehen, z. B. Gülleausbringungsverbot in der vegetationslosen Zeit.

## 5. Öffentlichkeitsarbeit

Die Notwendigkeit des Bodenschutzes neben den Aufgaben der Luft- und Wasserreinigung ist erst in jüngster Zeit in das Blickfeld der Öffentlichkeit gerückt. Das Verhältnis der modernen Industrieland Wohlstandsgesellschaft zur Lebensgrundlage Boden und ihr Umgang mit dieser kostbaren Ressource muß sich künftig stärker und wirksamer an den Erfordernissen des langfristig vorsorgeorientierten, nachhaltigen Bodenschutzes ausrichten.

Konsequenter Bodenschutz geht alle an. Jeder einzelne muß dazu beitragen, ob Bauherr, Haus- und Gartenbesitzer, Land- und Forstwirt oder Gärtner im Haupt- oder Nebenberuf, Verkehrsteilnehmer, Sportler oder Tourist.

Weiterbildung und allgemeiner Erwachsenenfortbildung. Mehr Rücksichtnahme und ein schonenderer und haushälterischer Umgang mit dem Boden sind auch notwendig bei Planungsträgern auf allen Ebenen im öffentlichen und im privaten Bereich sowie bei vielen Bauausführenden.

Um Einsicht und Verständnis zu wecken, ist die Aufklärung einer möglichst breiten Öffentlichkeit notwendig. Dies gilt in besonderem Maße auch für alle Bereiche von Schule, beruflicher Aus- und

Vorgesehen ist die Erarbeitung von Informationsmaterial über Bodenschutz, das insbesondere auch in Schulen verteilt werden soll und über Möglichkeiten der Einsparung von Flächen für Siedlung und Verkehr (für Planungsgremien und -fachleute u. a.).

Im Bereich der Aus- und Fortbildung, sowohl in der Landwirtschaft als auch in vielen anderen Berufszweigen, sowie in der Beratung sind die Aktivitäten zum Schutz der Böden zu verstärken.

Im Rahmen der Umweltqualitätsberichte des Landes, der Landkreise sowie der Städte und Gemeinden soll u. a. auch über den Zustand der Böden und über Maßnahmen zum Bodenschutz berichtet werden.

## IV. Entscheidungsgrundlagen für Bodenschutzmaßnahmen

### 1. Bodenmeßnetz

Zur Langzeitkontrolle und -Überwachung von Bodenveränderungen und -belastungen wird derzeit ein Bodenmeßnetz eingerichtet. Unter Berücksichtigung anderer schon bestehender oder im Aufbau befindlicher Meßnetze (immissionsökologisches Wirkungskataster, Grundwassergütemeßnetz, Lysimetermeßnetz, Meßnetz zur Luftüberwachung) und der naturräumlichen Gliederung des Landes müssen dabei:

- die hauptsächlich vorkommenden Böden und
- die verschiedenen Nutzungsarten wie Wald, extensiv und intensiv genutztes Acker- und Grünland, Ödland,

erfaßt werden. Die Meßstellen müssen langfristig verfügbar und möglichst frei sein von unkontrollierbaren Einflüssen. Die verschiedenen Bodenhorizonten zu entnehmenden Bodenproben werden auf Kennwerte untersucht, vor allem auf:

- bodenphysikalische Werte (Raumgewicht, Wasserleitfähigkeit, Korngrößenverteilung)
- chemische Werte (pH-Wert, Nährstoffe, Schwermetalle, mindestens eine Leitsubstanz der chlorierten Kohlenwasserstoffe).

Ferner ist vorgesehen, an den Meßstellen und möglichst unter Einbeziehung weiterer Einrichtungen (z. B. Luftmeßnetz) die Stoffdeposition aus der Luft nach Qualität und Quantität und auch die evtl. Verlagerung von Schadstoffen in das Grundwasser (Einbeziehung von Lysimetern und anderen Meßvorrichtungen, z. B. Tenslometer) festzustellen.

### 2. Bodendaten- und Bodenprobenbank

Die Meßdaten aus dem Bodenmeßnetz werden EDV-gerecht gespeichert und mit den Daten aus:

- der Luftgüteüberwachung (Emissions- und Immissionskataster, Luftmeßnetz)
- dem Immissionsökologischen Wirkungskataster (Dauerbeobachtung im aktiven und passiven Monitoring)
- dem Lysimetermeßnetz und
- dem Grundwassergütemeßnetz verknüpft.

Zu diesem Zweck wird eine Bodendatenbank eingerichtet, die in die Datenbank des Wirkungskatasters Baden-Württemberg der Landesanstalt für Umweltschutz integriert wird. Die Bodendatenbank soll zu gegebener Zeit Bestandteil einer umfassenden Umweltdatenbank für Baden-Württemberg sein.

Die Bodenproben des Bodenmeßnetzes werden zur Beweissicherung und für künftige Untersuchungen in einer Bodenprobenbank bei der Staatlichen Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalt Augustenberg gelagert.

### 3. Bestandsaufnahme über die Schwermetallbelastung von Böden

Das Bodenmeßnetz wird ergänzt durch Schwermetalluntersuchungen von landbaulich genutzten Böden auf repräsentativer Grundlage. Die Bestandsaufnahme für Ackerböden liegt bereits vor. Sie wird derzeit vervollständigt durch die Untersuchung gartenbaulich, obstbaulich und weinbaulich genutzter Böden sowie von Grünlandböden und Überschwemmungsflächen.

### 4. Bodenkarte

Die Bodenkarte stellt die räumliche Verbreitung der Böden im pedologischen Sinne und ihrer wichtigsten Eigenschaften dar. Baden-Württemberg benötigt ein

denkundliches Kartenwerk. Nach Fertigstellung soll es als Entscheidungshilfe bei gesetzlichen Maßnahmen (z. B. Ermittlung von Belastungskriterien und -grenzen), planerischen Entscheidungen (z. B. Darstellung von Belastbarkeit und Nutzungseignung) und beratenden Tätigkeiten (insbesondere für Landwirtschaft und Wasserwirtschaft) dienen. Die für die landwirtschaftlichen Nutzflächen vorliegende Bodenschätzungskarte ist vielfach nicht ausreichend.

Die Bodenkarte ist Voraussetzung für die Beurteilung:

- des land- und waldbaulichen Ertragspotentials
- des Wasserhaushalts der Böden
- der Verdichtungsgefährdung der Böden
- der Erosionsanfälligkeit der Böden
- einer standortgerechten Bodennutzung
- der Belastbarkeit mit Schadstoffen
- des Rückhaltevermögens für grundwassergefährdende Stoffe (Filterwirkung)
- der Erforderlichkeit und Rangfolge von Maßnahmen zum Bodenschutz
- der Rekultivierungsfähigkeit.

Die Bodenkarte hat damit über den Schutz der Böden im pedologischen Sinne hinaus maßgebliche Bedeutung für den Schutz des Grundwassers, den Hochwasserschutz und die Erhaltung der natürlichen Ressourcen eines Raumes.

## 5. Rohstoffkarten

Die nutzbaren Lagerstätten sind durch Bestandaufnahme und Kartierung aller mineralischen Rohstoffe nach einheitlichen Maßstäben zu erfassen. Landesplanung und Raumordnung müssen Reserveflächen für künftige Abbauzwecke freihalten. Sie müssen den Erfordernissen der Flächeneinsparung und Ressourcenschonung entsprechen.

Zur Förderung der Substitution und des Recycling sind die Vorschriften über technische Qualitätsanforderungen an Rohstoffe zu überprüfen.

## 6. Kataster über Bodenbelastungen

Vorhandene und künftige Bodenbelastungen sind in einem Bodenkataster zu dokumentieren. Erfasst werden sollen insbesondere:

- Bereiche mit gravierenden Landschaftseingriffen
- Flächen, auf die boden- und wassergefährdende Stoffe nachhaltig eingewirkt haben
- örtliche und regionale Bodenbelastungen durch Immissionen
- Überschwemmungsflächen, Hochwasserretentionsflächen
- Altlasten (ehemalige ungeordnete Deponien), aufgelassene Standorte von schadstoff-problematischen gewerblichen und industriellen Anlagen, kontaminierte Flächen, Deponie-Flächen.

In diesem Zusammenhang sind schon wichtige Vorarbeiten geleistet oder eingeleitet, insbesondere sind:

- in den letzten Jahren etwa 6800 Altablagerungen
- die Standorte aufgelassener Gaswerke

erfaßt und teilweise kartiert worden. Außerdem wurde auf der Basis der Kartierungen bei den zuständigen Ämtern ein umfassendes Kartenwerk "Wasser- und Abfallwirtschaft" in Angriff genommen, das neben boden- und wassergefährdenden Anlagen auch Altablagerungen darstellt.

## V. Leitsätze für den Schutz des Bodens

Die hauptsächlichen Einwirkungen und Belastungen für den Boden und seine Funktionen sind:

- die Überbauung, Versiegelung und Zerschneidung (Land- und Landschaftsverbrauch)
- der Eintrag von Stoffen und ihre Anreicherung
- die Veränderung physikalischer, chemischer und biologischer Eigenschaften
- der Verlust von Boden bzw. Humussubstanz (Bodenerosion).

Aufgrund der Bodenfunktionen und ihrer Schutzbedürftigkeit einerseits, der Nutzungsansprüche an den Boden und der daraus resultierenden Einwirkungen und Veränderungen andererseits lassen sich für einen wirksamen und umfassenden Bodenschutz folgende Grundsätze ableiten:

1. Der Land- und Landschaftsverbrauch durch Überbauung und Versiegelung ist nach Anlaß und Ausmaß weiter auf das unumgänglich Notwendige zu beschränken. Der Sicherung einer langfristig ausreichenden Versorgung mit land- und forstwirtschaftlichen Erzeugnissen sowie mit Rohstoffen ist Rechnung zu tragen. Die freizuhaltenden Flächen sind besonders in Verdichtungsräumen möglichst weitgehend in rechtlich wirksamer Form z. B. als Landschaftsschutzgebiet, gegen unerwünschte Nutzungsansprüche abzusichern.
2. Der Eintrag von problematischen Stoffen ist auf ein Minimum zu reduzieren. Anzustreben ist ein Gleichgewicht zwischen Ein- und Austrag auf möglichst niedrigem Niveau.
3. Böden brauchen Dauerschutz. Die Irreversibilität mancher Schadeinflüsse erfordert, daß Bodenschutz in besonderem Maße zukunftsgerichtet und langfristig vorsorgeorientiert geplant und durchgesetzt werden muß.
4. Bodennutzungen sind den natürlichen Standortbedingungen anzupassen. Dies gilt in besonderem Maße für die land- und forstwirtschaftliche Bodennutzung. Der Boden soll so genutzt werden, daß anthropogen bedingte Erosion auf ein Minimum reduziert wird.
5. Der Schutz des Bodens ist zugleich der beste Grundwasserschutz.
6. Die Menge und Qualität der Nahrungs- und Futtermittel und des Grundwassers, die Anreicherung von Schadstoffen im Boden und deren vertikaler Transport werden maßgeblich durch die Bodenbeschaffenheit beeinflusst. Soweit menschliche Aktivitäten zur Belastung der Nahrungskette mit Schadstoffen und zu nachhaltigen Störungen anderer vom Boden abhängiger Funktionen führen können, muß der nachhaltige Schutz des Bodens einer der unverzichtbaren Regelungsmaßstäbe sein. In Rechtsvorschriften und bei Maßnahmen zur Verminderung von Umweltbelastungen vor allem im Bereich der Luftreinhaltung, des Gewässerschutzes und der Abfallbeseitigung sind neben den primären Schutzziele mögliche Folgewirkungen auf den Boden und die Erfordernisse nachhaltigen Bodenschutzes stärker als bisher zu berücksichtigen.
7. Bei bisherigen Maßnahmen des Umweltschutzes, z. B. in der Luftreinhaltung, der Abwasserreinigung und der Abfallbeseitigung, konnte die Verlagerung von Umweltbelastungen aus solchen anderen Bereichen auf den Boden nicht immer verhindert werden. Bodenschutz muß deshalb fachübergreifend verstanden und durchgesetzt werden. Böden dürfen nicht als Auffang- und Sammelbecken für problematische Stoffe mißbraucht werden. Ihr Schutz muß für alle Zukunft wirksam sein.
8. Böden sind in für den Menschen überblickbaren Zeiträumen nicht ohne weiteres regenerierbar. Besonders die für die Fruchtbarkeit wichtigen Bodenschichten sind zu erhalten; sie sind bei entsprechender Änderung der Zweckbestimmung des Bodens abzutragen und auf geeigneten Flächen wieder aufzubringen. Dies ist vor allem in Verdichtungsräumen durch geeignete Maßnahmen, z. B. die Einrichtung von Bodenbanken (Bodenbörsen) zu fördern. Vor Durchführung von größeren Erdarbeiten ist die Eignung der Böden

für Rekultivierungszwecke durch eine Bodenbestandsaufnahme zu ermitteln. Zwischenlagerung und Einbau von kulturfähigem Bodenmaterial sind unter Fachaufsicht durchzuführen. Bei allen Bauvorhaben sind Mutterboden und Baustellenbereich vor nachhaltigen Bodenverunreinigungen zu schützen.

9. Wo die vielfältigen Spezialvorschriften zum unmittelbaren oder mittelbaren Schutz des Bodens und zur Ahndung von Verstößen gegen den Bodenschutz nicht ausreichen, sind die Rechtsgrundlagen zu vervollständigen.

## **VI. Bodenschutzprogramm für Baden-Württemberg**

Die von der Umweltministerkonferenz des Bundes und der Länder eingesetzte Bund-Länder-Arbeitsgruppe Bodenschutzpro-

gramm hat ihren Abschlußbericht für ein umfassendes Programm zum Schutz des Bodens im Frühjahr 1985 der Umweltministerkonferenz vorgelegt.

Ebenso hat die Bundesregierung ihre von einer Arbeitsgruppe des Bundes ausgearbeitete Bodenschutzkonzeption Anfang März 1985 verabschiedet.

Zur weiteren Abstimmung zwischen Bund und Ländern haben die Umweltminister des Bundes und der Länder Ende April dieses Jahres die Bildung einer Bund-/Länderarbeitsgruppe Bodenschutz auf Abteilungsleitererebene beschlossen.

Unter Berücksichtigung dieser Arbeiten wird für die spezielle Situation des Landes Baden-Württemberg ein Bodenschutzprogramm erstellt.

## F. ANLAGEN

### Anlage 1 Bauland-Zunahme 1981-1985

#### Bauland-Zunahme 1981 - 1985

Zunahme der „Gebäude- und Freiflächen“  
in den Gemeinden

Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

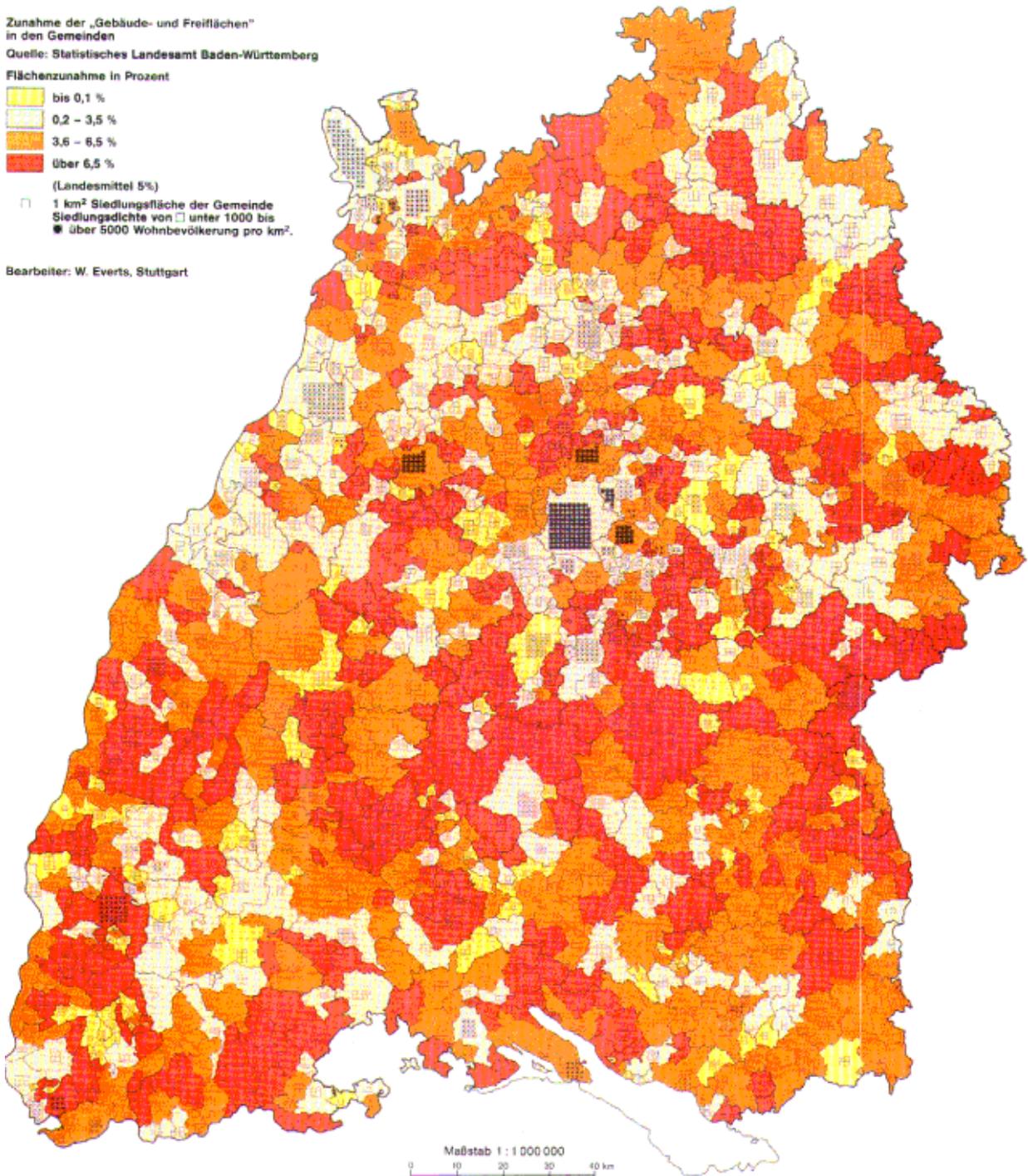
Flächenzunahme in Prozent

-  bis 0,1 %
-  0,2 - 3,5 %
-  3,6 - 6,5 %
-  über 6,5 %

(Landesmittel 5%)

-  1 km<sup>2</sup> Siedlungsfläche der Gemeinde
-  Siedlungsdichte von  unter 1000 bis
-  über 5000 Wohnbevölkerung pro km<sup>2</sup>.

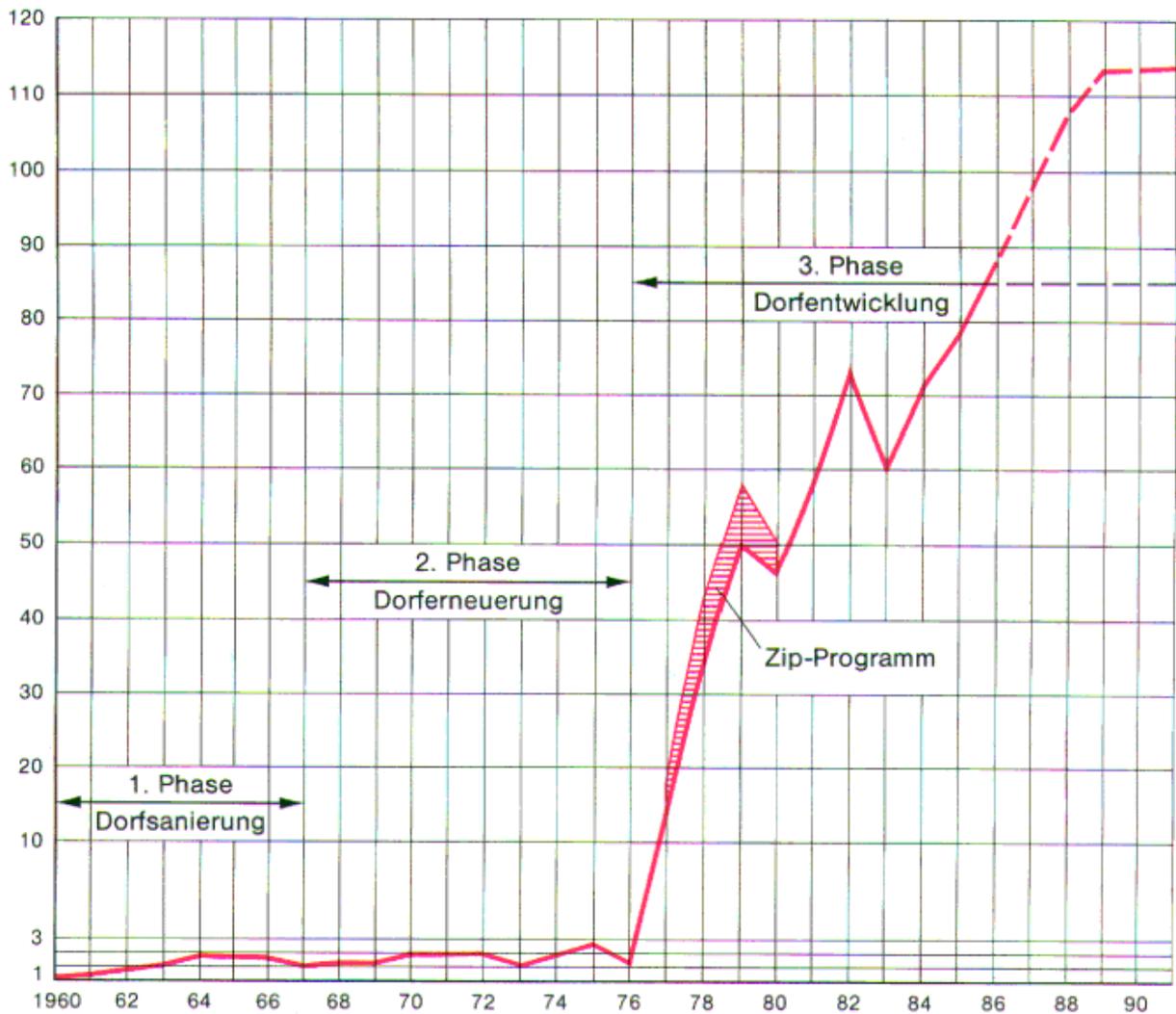
Bearbeiter: W. Everts, Stuttgart



## Anlage 2 Förderung der Dorfentwicklung in Baden-Württemberg

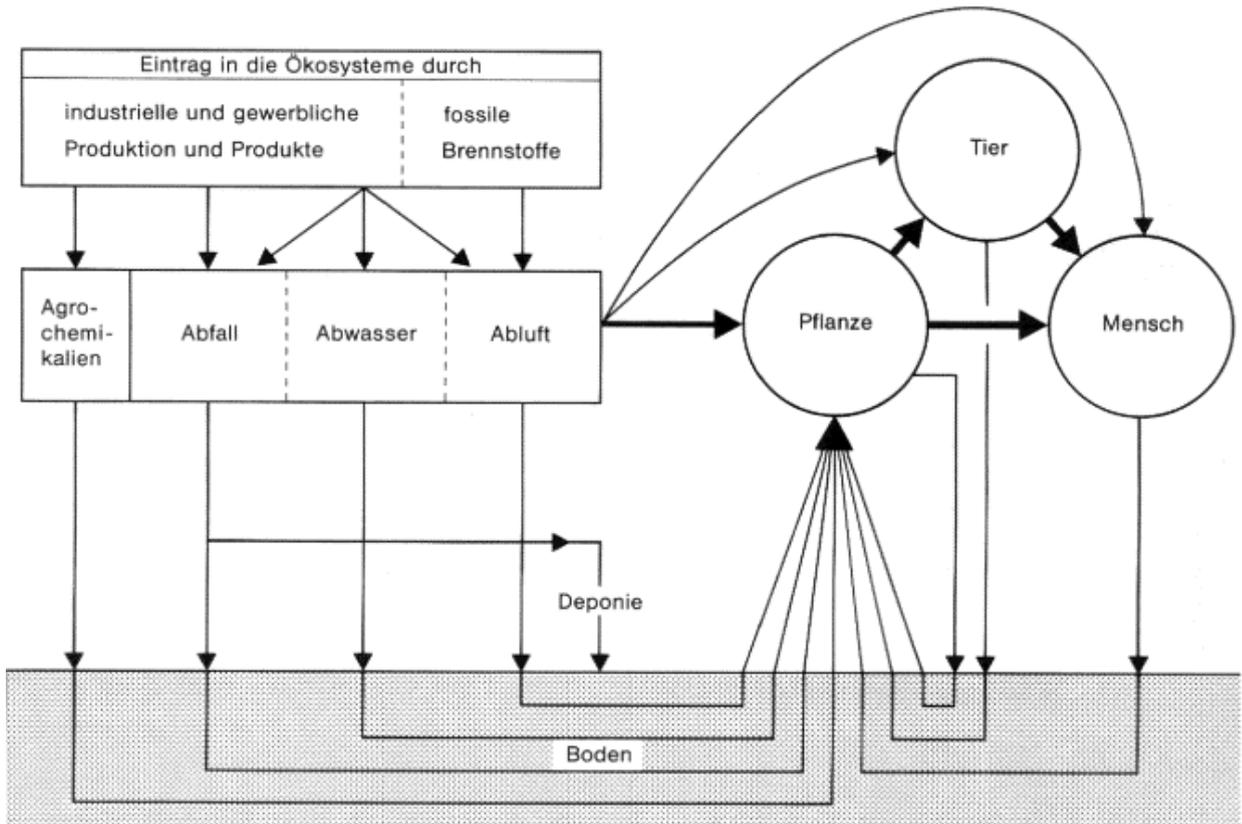
### Förderung der Dorfentwicklung in Baden-Württemberg

Mio. DM bewilligte Zuschüsse



## Anlage 3 Schwermetallkreislauf in der Industriegesellschaft

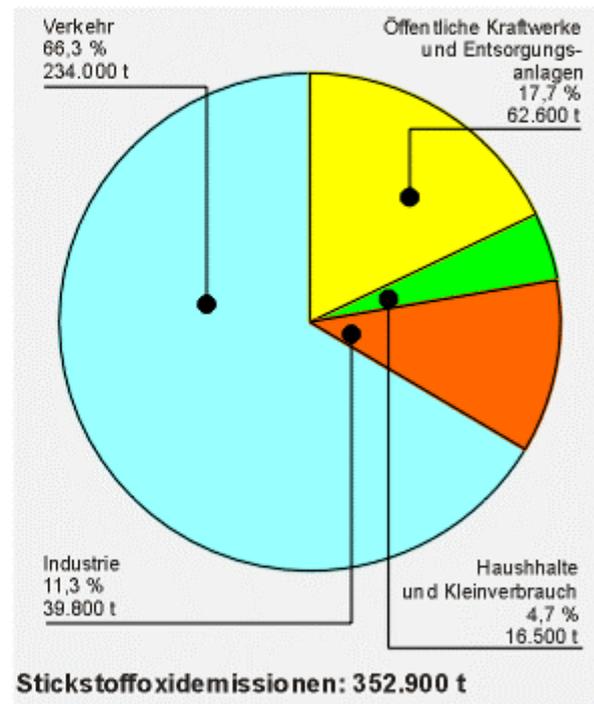
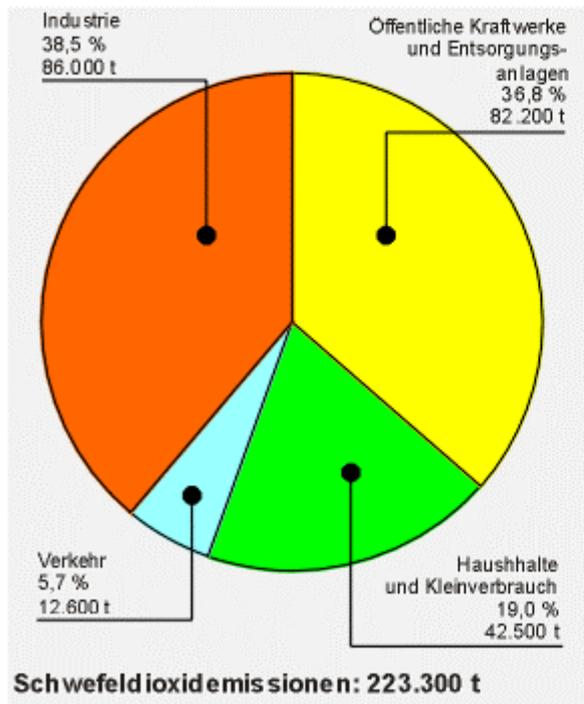
### Schwermetallkreislauf in der Industriegesellschaft



Quelle: A. Kloke

## Anlage 4 Anteile der verschiedenen Emittentengruppen an den Schwefeldioxid- und Stickstoffoxidemissionen in Baden-Württemberg 1983

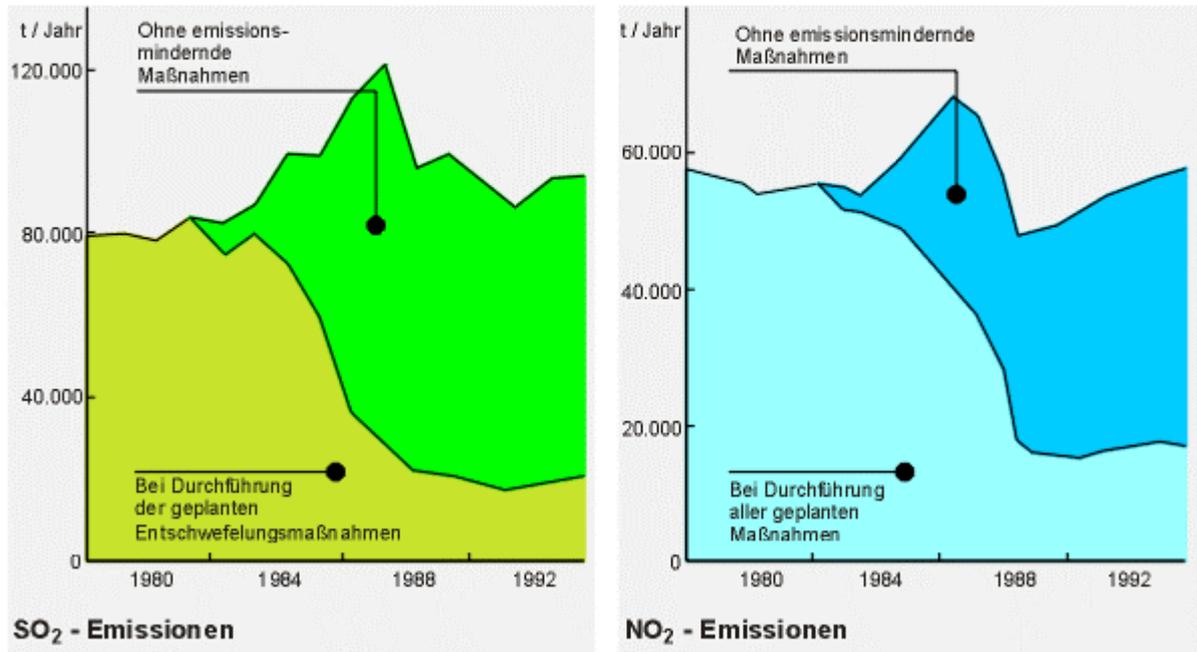
Anteile der verschiedenen Emittentengruppen an den Schwefeldioxid- und Stickstoffoxidemissionen in Baden-Württemberg im Jahre 1983



Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (1986)

## Anlage 5 Erwartete Entwicklung der Schwefeldioxid- und Stickstoffoxidemissionen aus öffentlichen Kraftwerken in Baden-Württemberg

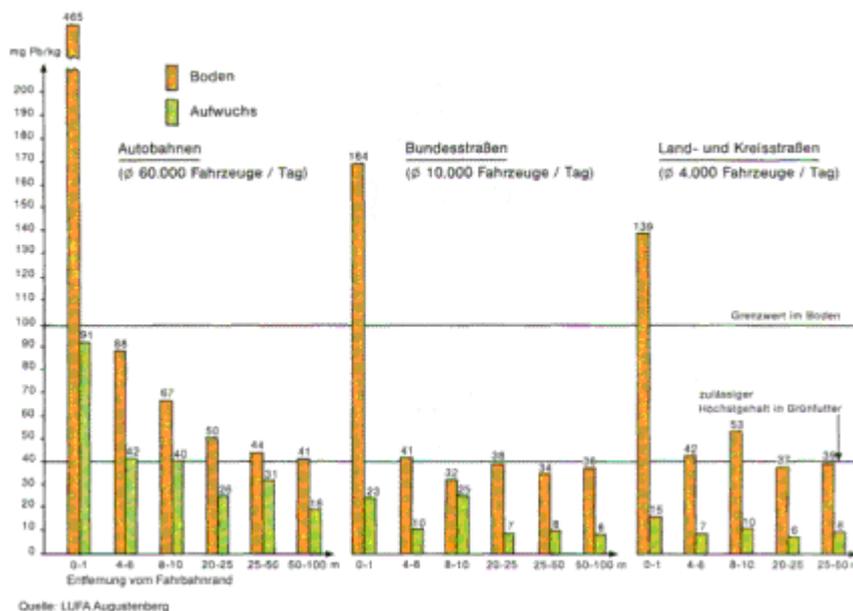
Erwartete Entwicklung der Schwefeldioxid- und Stickstoffoxidemissionen aus öffentlichen Kraftwerken in Baden-Württemberg



Quelle: „Umweltschutz in Baden-Württemberg - Maßnahmen zur Reinhaltung der Luft“. EM, 1985

## Anlage 6 Belastung von Boden und Aufwuchs mit Blei an Verkehrsstraßen

Belastung von Boden und Aufwuchs mit Blei an Straßen



## Anlage 7 Mittlere Schwermetallgehalte in Böden verschiedener Nutzungen in Baden-Württemberg

Mittlere Schwermetallgehalte in Böden verschiedener Nutzungen in Baden-Württemberg

	Zahl der untersuchten Proben	mg / kg Boden						
		Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
Acker	4.435	37.0	0.32	35.3	21.4	33.6	0.11	88.8
Grünland	380	33.2	0.37	43.2	23.6	29.9	0.11	87.9
Obst	332	30.5	0.17	35.0	30.4	26.6	0.11	80.3
Reben	675	34.3	0.31	42.4	104.5	30.0	0.12	118.8
Gemüse	374	37.5	0.25	36.0	31.9	24.8	0.13	80.4
Spargel	96	18.7	0.16	19.5	8.6	8.5	0.06	37.9
Hopfen	21	21.3	0.20	40.6	174.0	25.9	0.21	125.0
Grenzwerte in Böden nach Klärschlammverordnung		100	3	100	100	50	2	300

# Anlage 8 Kontamination mit Cs 137 bis zu 2,5 cm Bodentiefe Ende Juni 1986

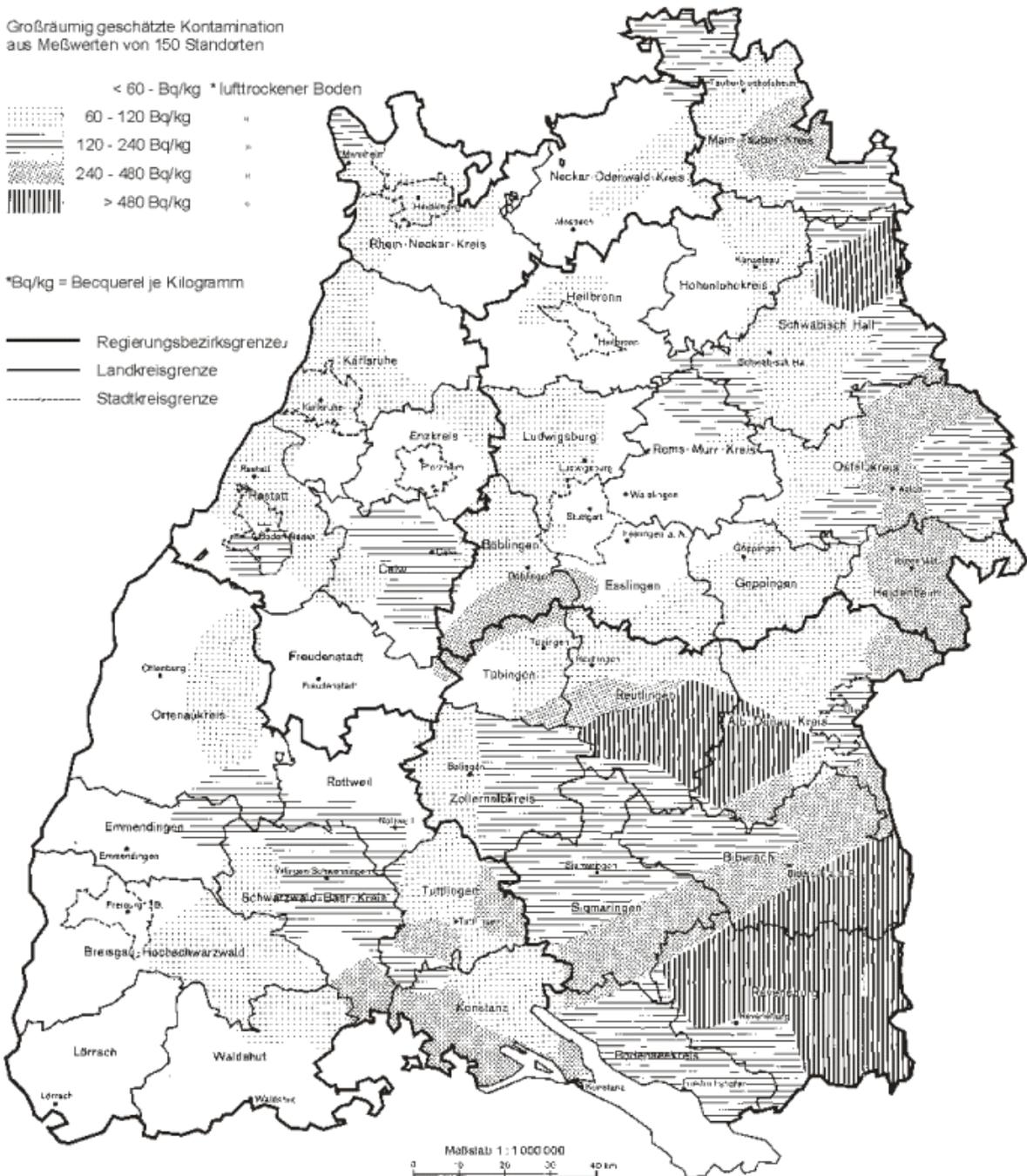
## Kontamination mit Cs<sub>137</sub> bis zu 2,5 cm Bodentiefe, Ende Juni 86

Großräumig geschätzte Kontamination  
aus Meßwerten von 150 Standorten



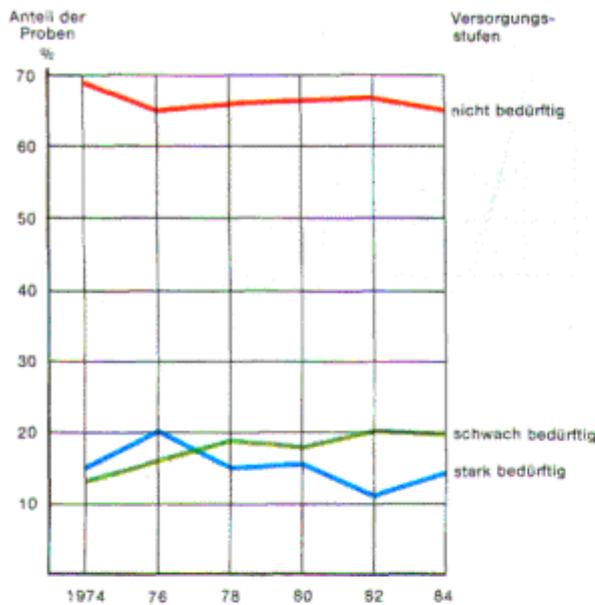
\*Bq/kg = Becquerel je Kilogramm

-  Regierungsbezirksgrenze
-  Landkreisgrenze
-  Stadtkreisgrenze

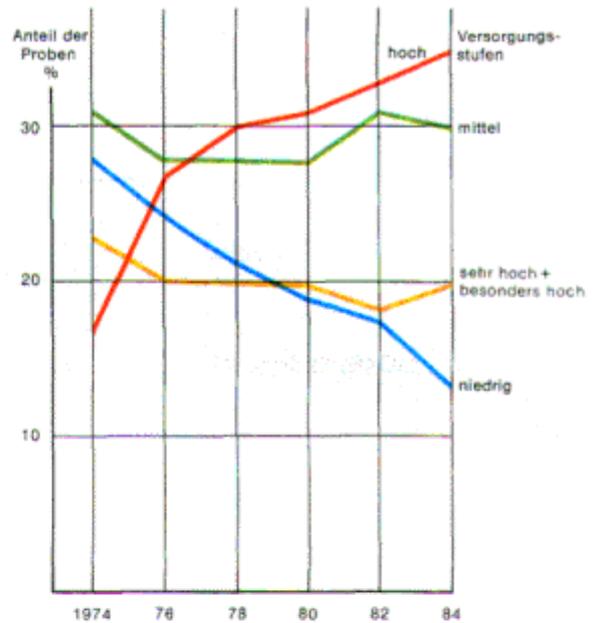


# Anlage 9 Nährstoffversorgung landwirtschaftlich genutzter Böden in Baden-Württemberg

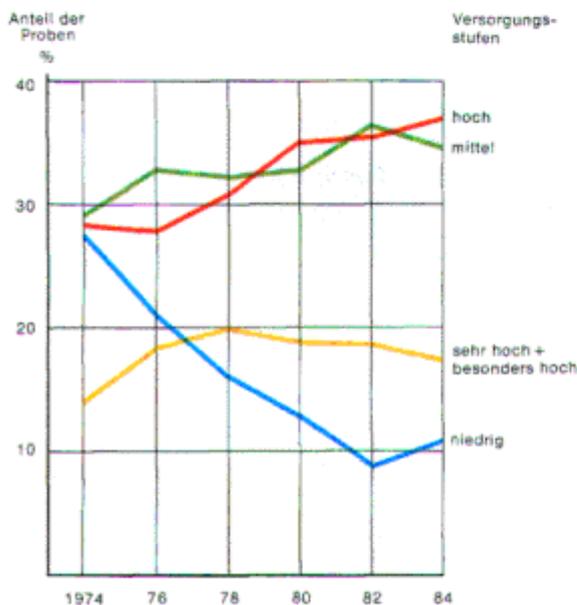
## Nährstoffversorgung landwirtschaftlich genutzter Böden in Baden-Württemberg



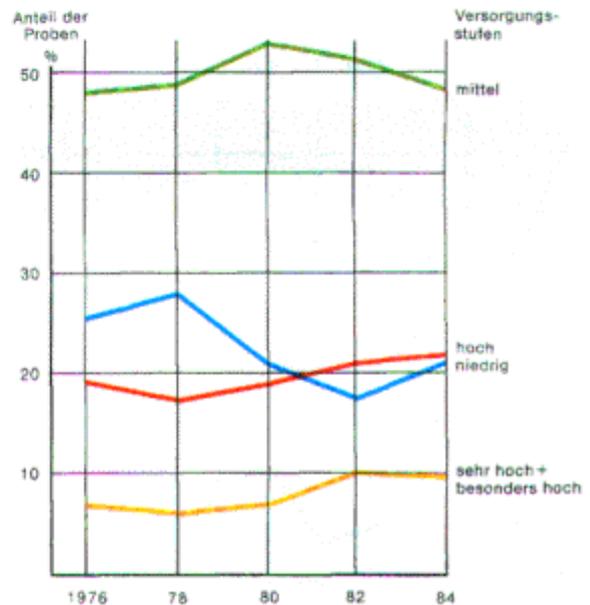
Kalk - Versorgung



Phosphat - Versorgung



Kali - Versorgung

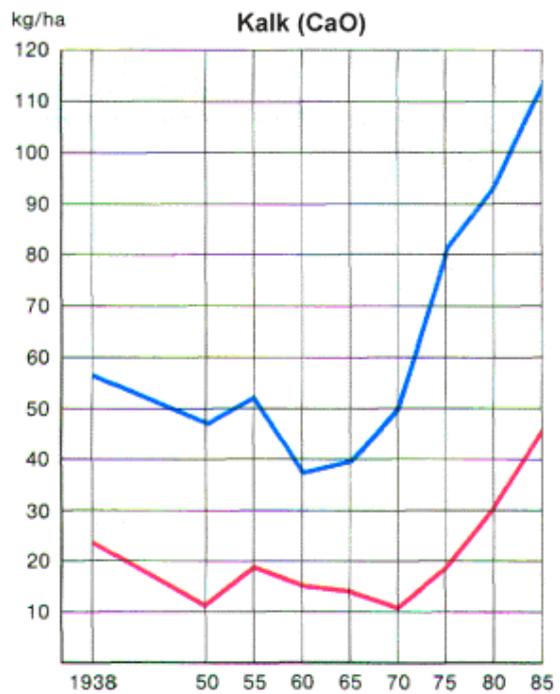
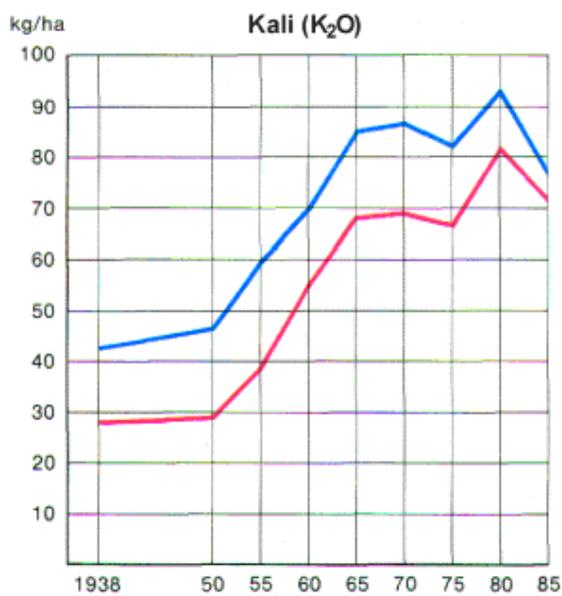
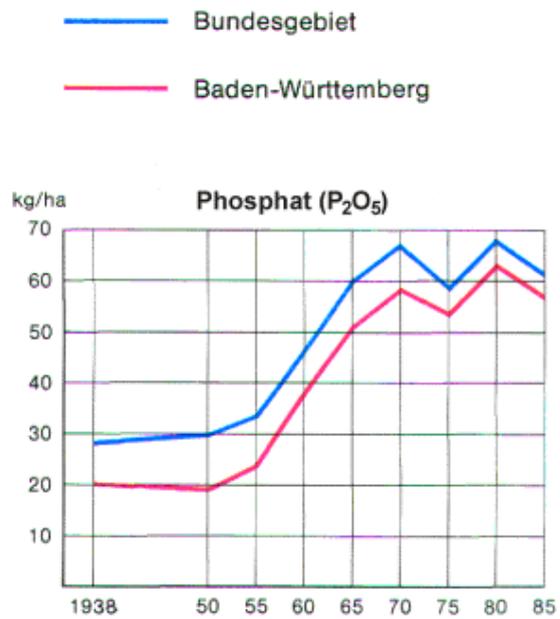
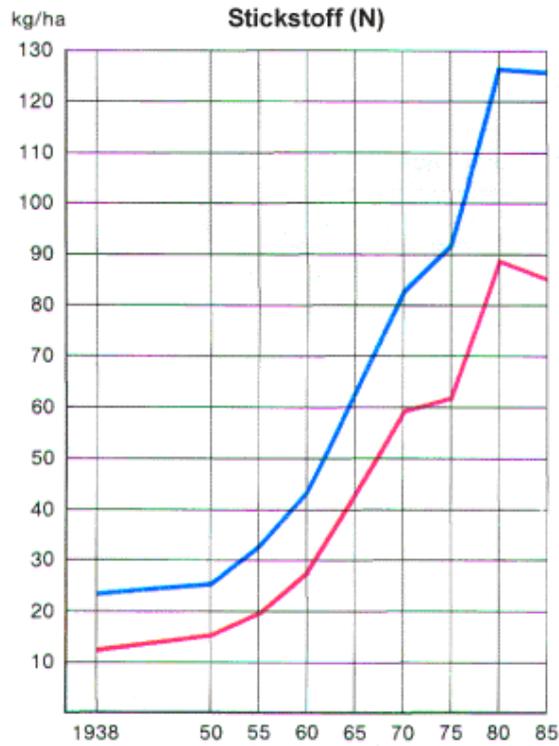


Magnesium - Versorgung

Quelle: LUFA Augustenberg und Landesanstalt für Landwirtschaftliche Chemie der Universität Hohenheim

## Anlage 10 Düngemittelverbrauch

### Düngemittelverbrauch, kg Nährstoff je ha LF



Quelle: Statistisches Bundesamt

## Anlage 11 Wasserschutzgebiete und Nitratkonzentrationen

### Wasserschutzgebiete und Nitratkonzentrationen

Zahl und Fläche der Wasserschutzgebiete, unterschieden nach der Nitratkonzentration (mg/l Wasser) Stand 1985

Regierungs- bezirk	< 25 mg/l		25 – 50 mg/l		> 50 mg/l	
	Zahl	Fläche (ha)	Zahl	Fläche (ha)	Zahl	Fläche (ha)
Stuttgart	678	105.255	337	76.197	129	19.679
Karlsruhe	295	120.611	96	52.484	25	8.707
Freiburg	958	75.563	136	13.377	37	1.436
Tübingen	316	142.069	123	90.930	27	9.304
Summe	2.247	443.498	692	232.988	218	39.126

## Anlage 12 Jahresmittelwerte der Nitratkonzentration im Trinkwasser der Landeswasserversorgung beim Zulauf des Endbehälters Stuttgart-Rotenberg

Jahresmittelwerte der Nitratkonzentration im Trinkwasser der Landeswasserversorgung beim Zulauf des Endbehälters Stuttgart-Rotenberg

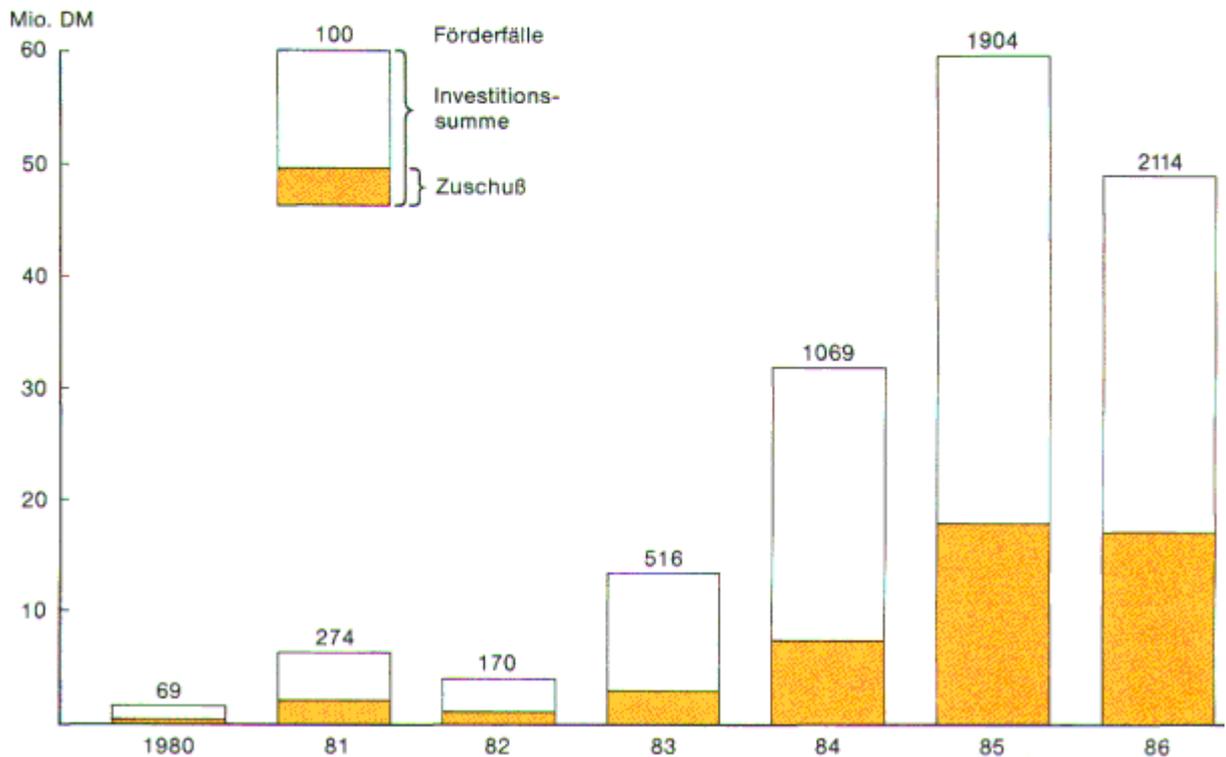


Quelle: Landeswasserversorgung Stuttgart

## Anlage 13 Förderung von Investitionen zum Lagern und Behandeln von Fest- und Flüssigmist

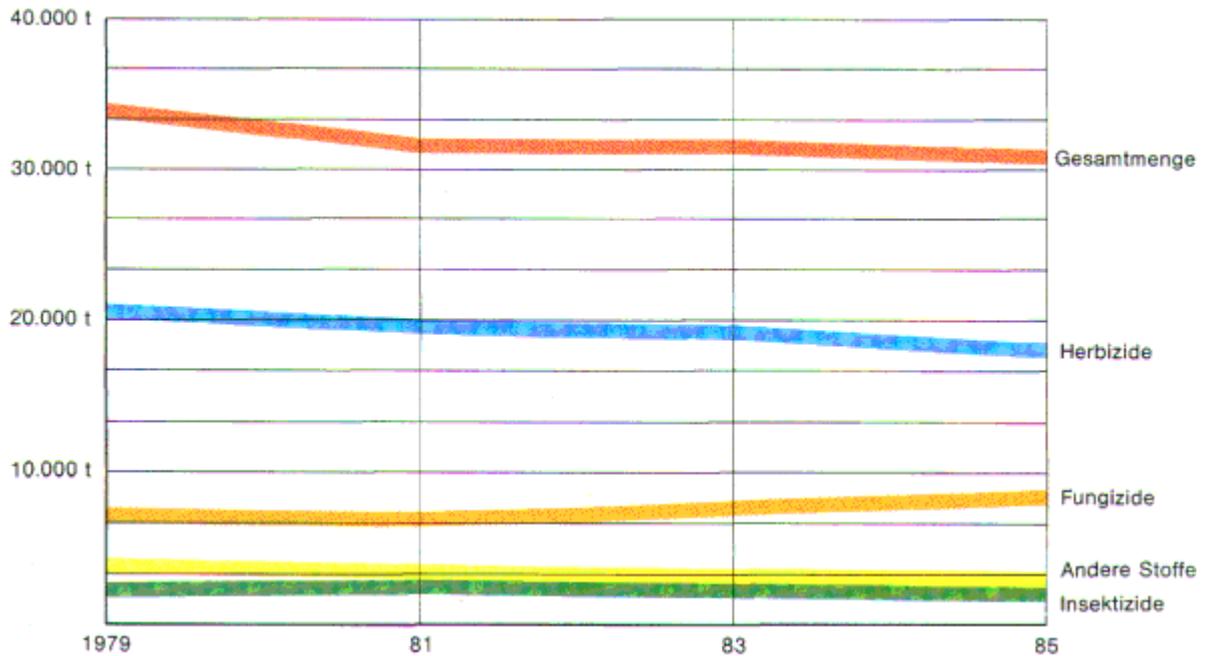
### Förderung von Investitionen zum Lagern und Behandeln von Fest- und Flüssigmist

- ohne die im Rahmen umfassender Baumaßnahmen (Aussiedlungen, Althofsanierungen) mit geförderten Kapazitäten -



## Anlage 14 In der BRD abgesetzte Pflanzenschutzmittel

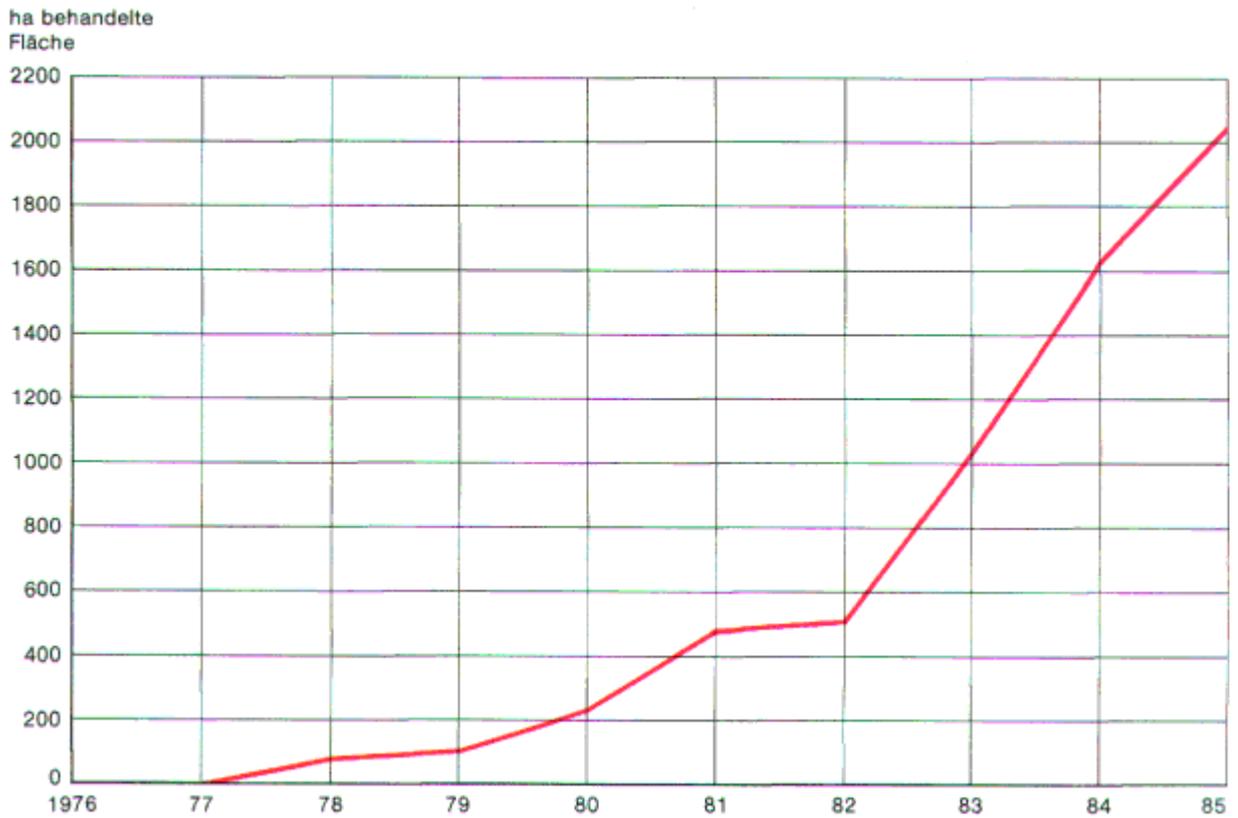
In der BRD abgesetzte Pflanzenschutzmittel (t Wirkstoffmenge)



Quelle: IPS - Jahresberichte 85/86

## Anlage 15 Biologische Bekämpfung des Maiszünslers

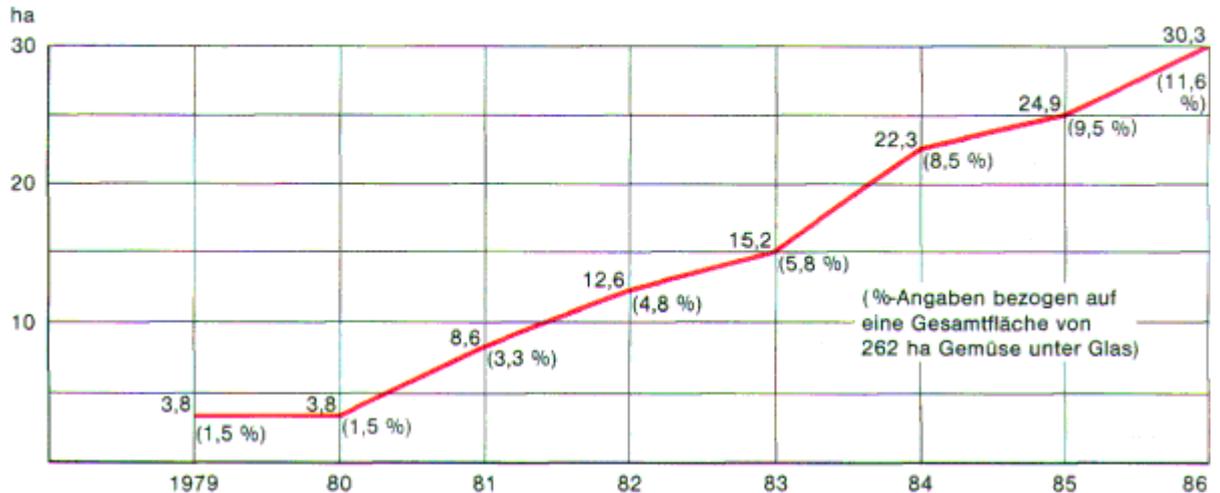
### Biologische Bekämpfung des Maiszünslers mit *Trichogramma evanescens*



Quelle: Landesanstalt für Pflanzenschutz in Baden-Württemberg

## Anlage 16 Größe und Anteil der Flächen mit biologischer Schädlingsbekämpfung der Weißen Fliege und der Spinnmilben im Gemüsebau unter Glas

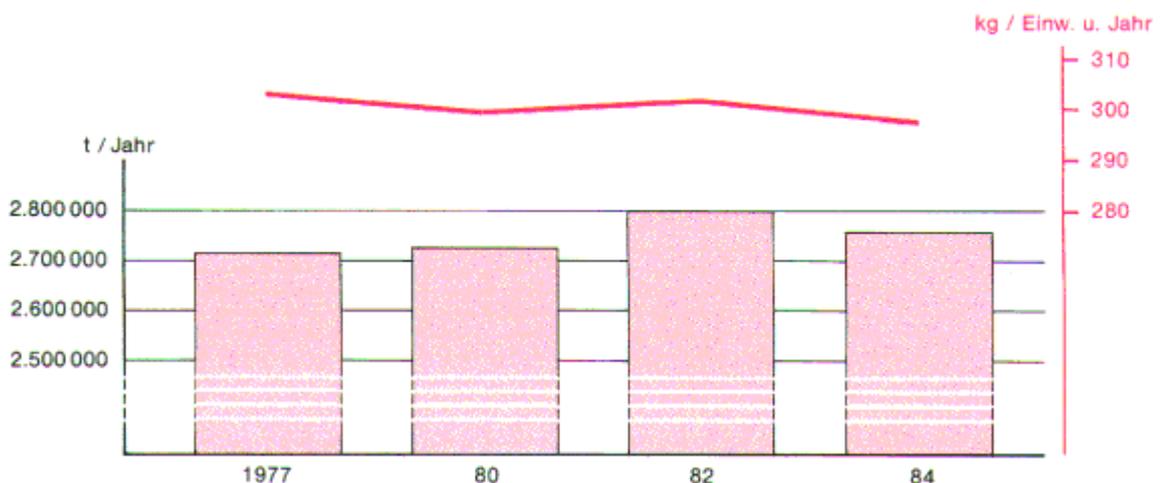
Größe und Anteil der Flächen mit Biologischer Schädlingsbekämpfung der Weißen Fliege und der Spinnmilben im Gemüsebau unter Glas



Quelle: Landesanstalt für Pflanzenschutz in Baden-Württemberg

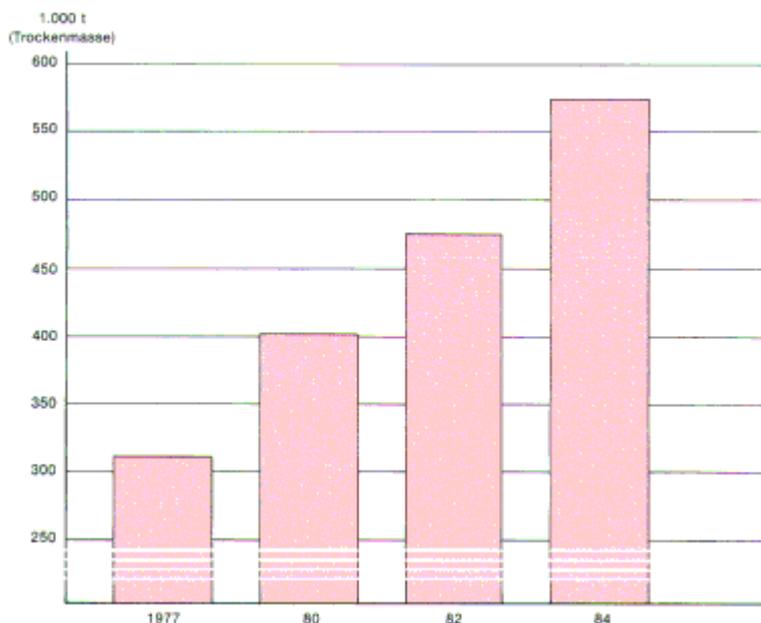
## Anlage 17 Eingesammelter Haus- und Sperrmüll in Baden-Württemberg

Eingesammelter Haus- und Sperrmüll in Baden-Württemberg



## Anlage 18 Beseitigte kommunale Klärschlämme in Baden-Württemberg

Beseitigte kommunale Klärschlämme in Baden-Württemberg  
- einschließlich Kanal- und Sinkkastenschlamm -



Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

## Anlage 19 Landwirtschaftliche Verwertbarkeit von Klärschlämmen in Baden-Württemberg

Jahr	Gesamtzahl der untersuchten Proben	Verwertbar in Zahl	verwertbar in Prozent	nicht geeignet in Zahl	nicht geeignet in Prozent
1980	309	247	79.9	62	20.1
1981	423	342	80.8	81	19.2
1982	349	306	87.7	43	12.3
1983	316	284	89.9	32	11.1
1984	768	669	87.1	99	12.9
1985	874	839	96.0	35	4.0
1986	886	847	95.6	39	4.4

Zusammengestellt: LUFA Augustenberg

Bei den oben genannten Zahlen ist auch zu berücksichtigen, daß vorwiegend nur solche Klärschlämme zur Untersuchung kommen, von denen die Klärwerksbetreiber annehmen, daß sie zur landwirtschaftlichen Verwertung geeignet sind.

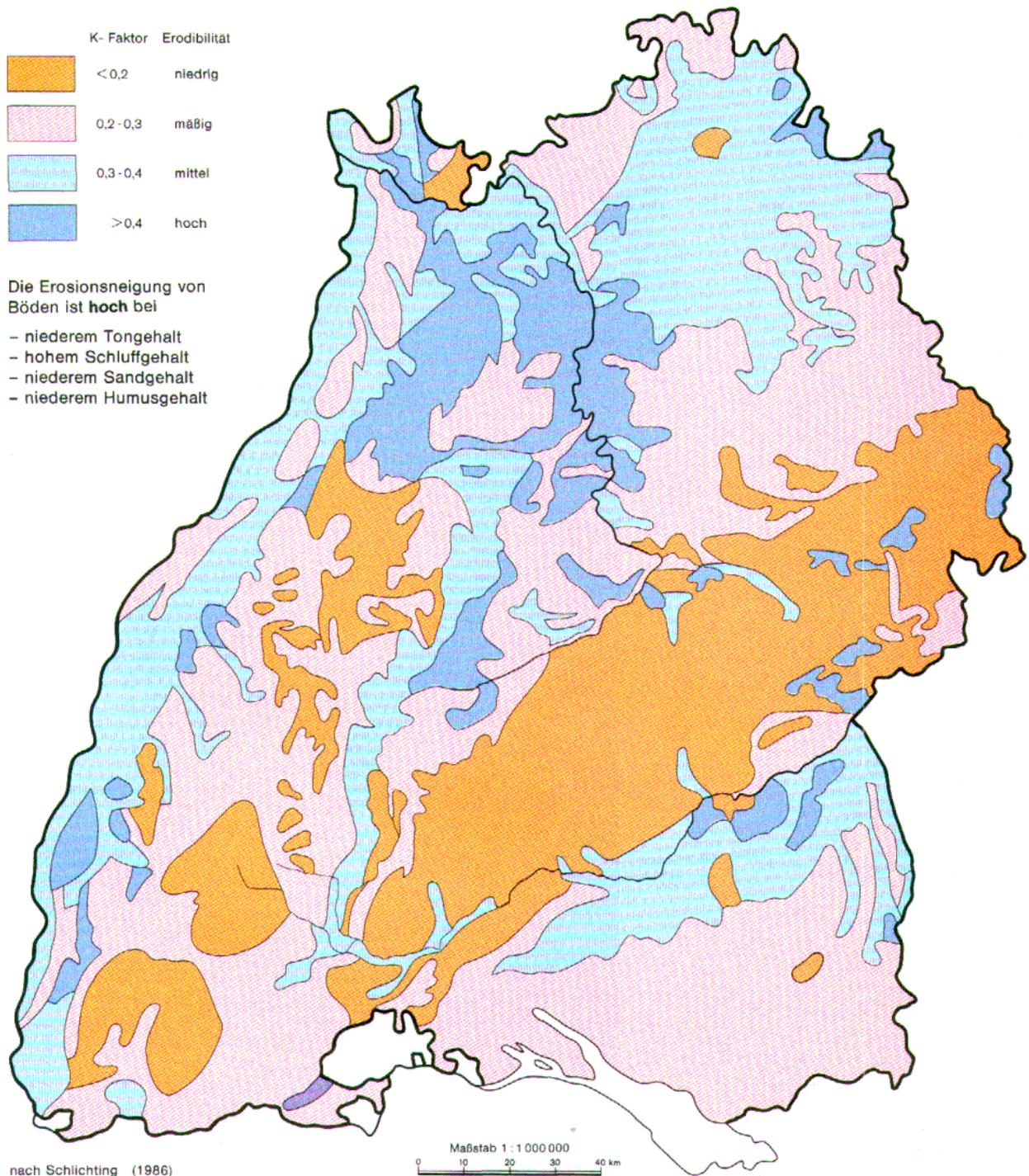
## Anlage 20 Mittlere Schwermetallgehalte von landwirtschaftlich verwertbaren Klärschlämmen in Baden-Württemberg

Jahr	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
	<u>mg/kg</u> <u>Trocken-</u> <u>masse</u>						
<b>1980</b>	161.3	5.29	76.6	234.5	36.4	2.99	1,356,0
<b>1981</b>	178.1	4.01	74.9	353.2	32.6	3.30	1,434,8
<b>1982</b>	188.9	4.04	73.5	367.0	34.3	2.40	1,480,2
<b>1983</b>	187.9	3.55	81.6	376.4	34.3	2.58	1,401,0
<b>1984</b>	167.7	3.65	93.4	334.0	35.3	2.01	1,330,3
<b>1985</b>	158.5	3.21	83.3	314.5	33.4	2.01	1,302,3
<b>1986</b>	150.8	3.11	83.4	309.4	34.4	1.88	1,127,6
Grenz- werte nach Klär- schlamm- verord- nung	1200	20	1200	1200	200	25	3000

Zusammengestellt: LUFA Augustenberg

## Anlage 21 Erosionsneigung (Erodibilität K) der Böden in Baden-Württemberg

### Erosionsneigung (Erodibilität K) der Böden in Baden-Württemberg



## Anlage 22 Bodenverdichtung



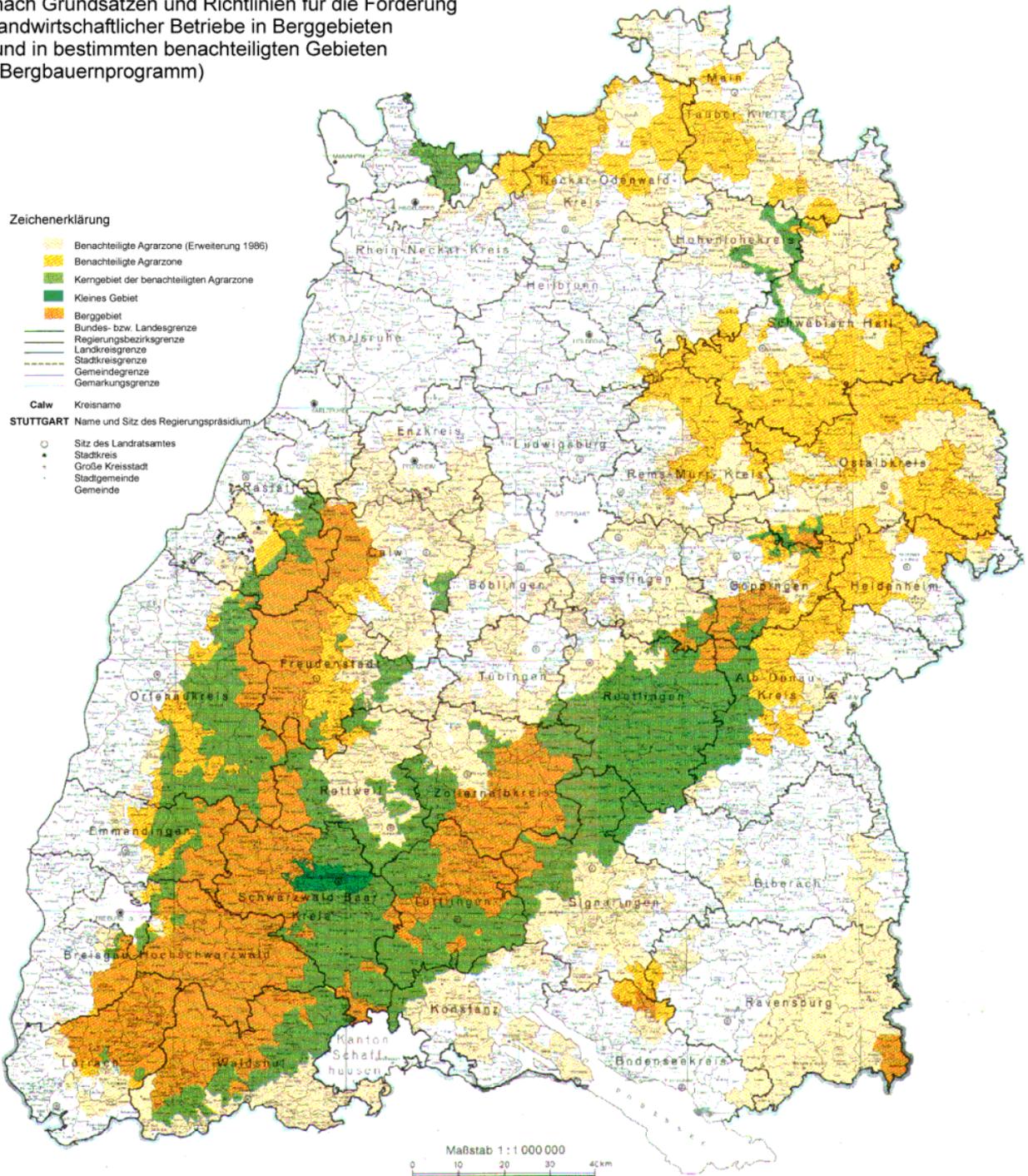
Der Anteil der für die Bodendurchlüftung besonders wichtigen größeren Hohlräume („Groporen“), in den Bildern als weiße Flächen dargestellt, wurde durch die Verdichtung erheblich reduziert.

Dadurch

- nimmt die Sauerstoffversorgung der Pflanzenwurzeln ab
- nimmt die Infiltration der Niederschläge („Regenverdaulichkeit“) ab
- nehmen der Oberflächenabfluß und damit die Erosionsgefahr zu
- werden die Durchwurzelbarkeit für Pflanzen und damit die Ertragsfähigkeit vermindert
- nimmt der Anteil des durch die Pflanzen nicht nutzbaren („Tot“-)Wassers zu
- erwärmt sich der Boden im Frühjahr langsamer

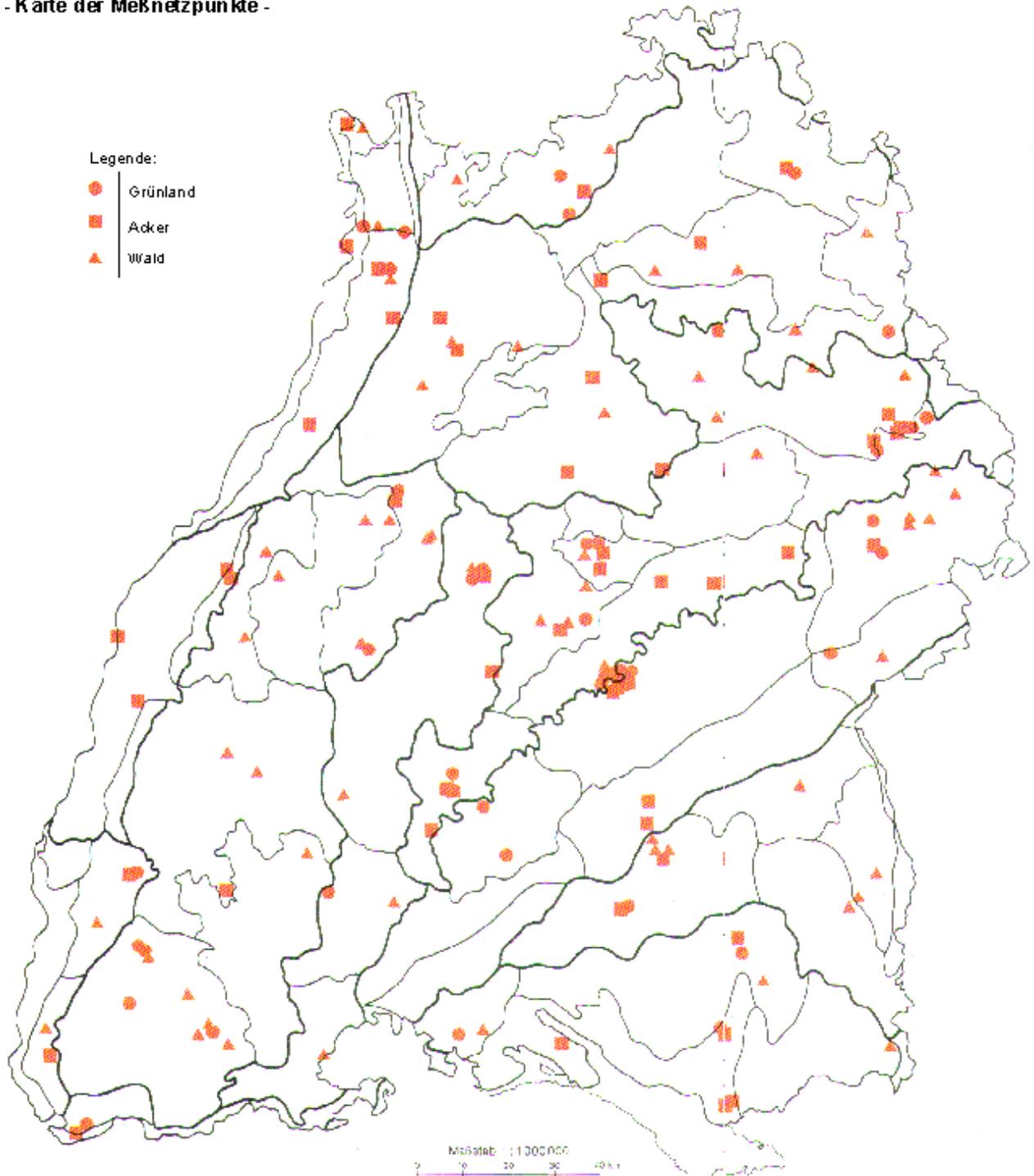
## Anlage 23 Benachteiligte Gebiete in Baden-Württemberg

**Benachteiligte Gebiete in Baden-Württemberg**  
 nach Grundsätzen und Richtlinien für die Förderung  
 landwirtschaftlicher Betriebe in Berggebieten  
 und in bestimmten benachteiligten Gebieten  
 (Bergbauernprogramm)



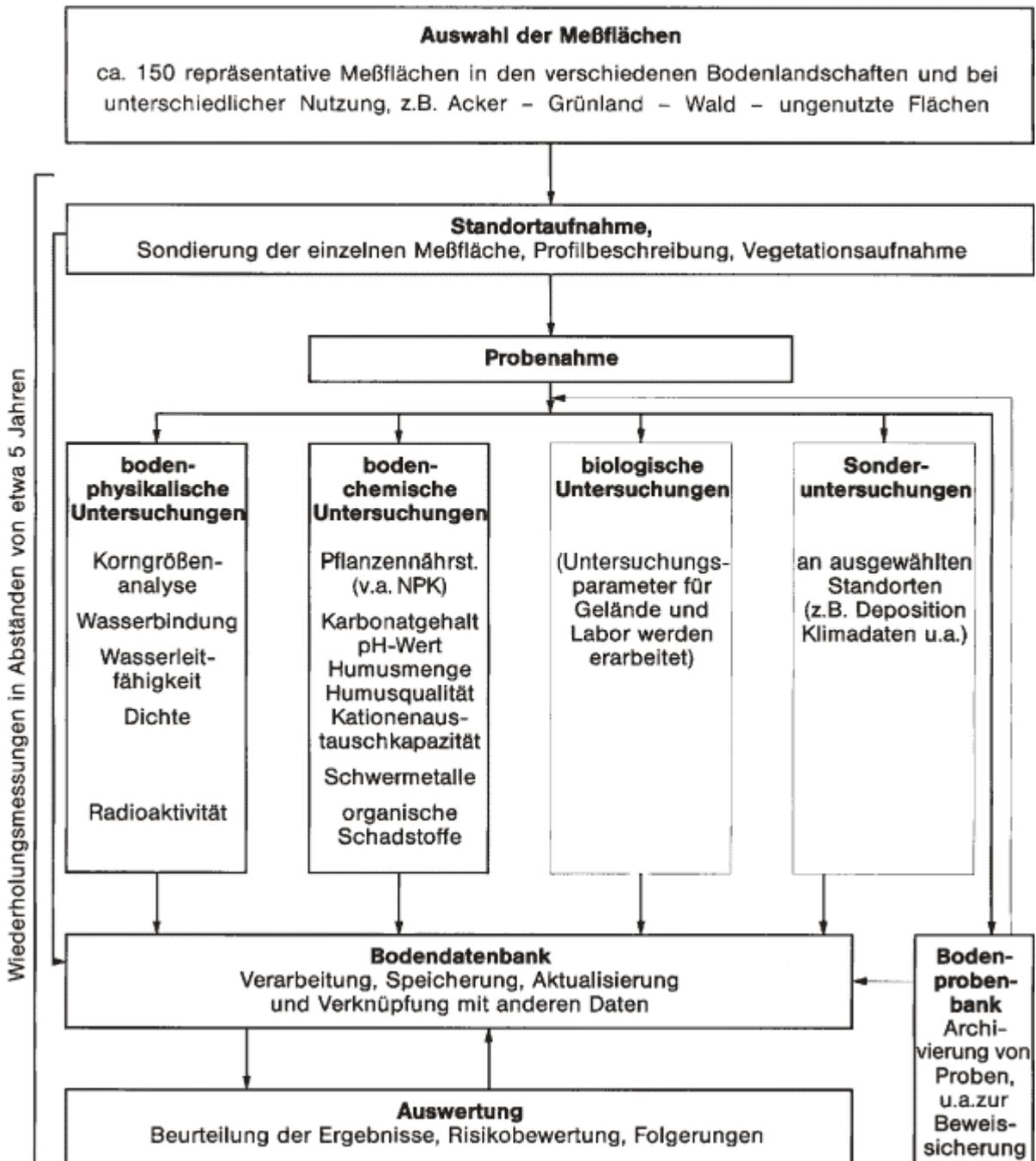
## Anlage 24 Bodenmeßnetz Baden-Württemberg - Karte der Meßnetzpunkte -

Bodenmeßnetz Baden-Württemberg  
- Karte der Meßnetzpunkte -

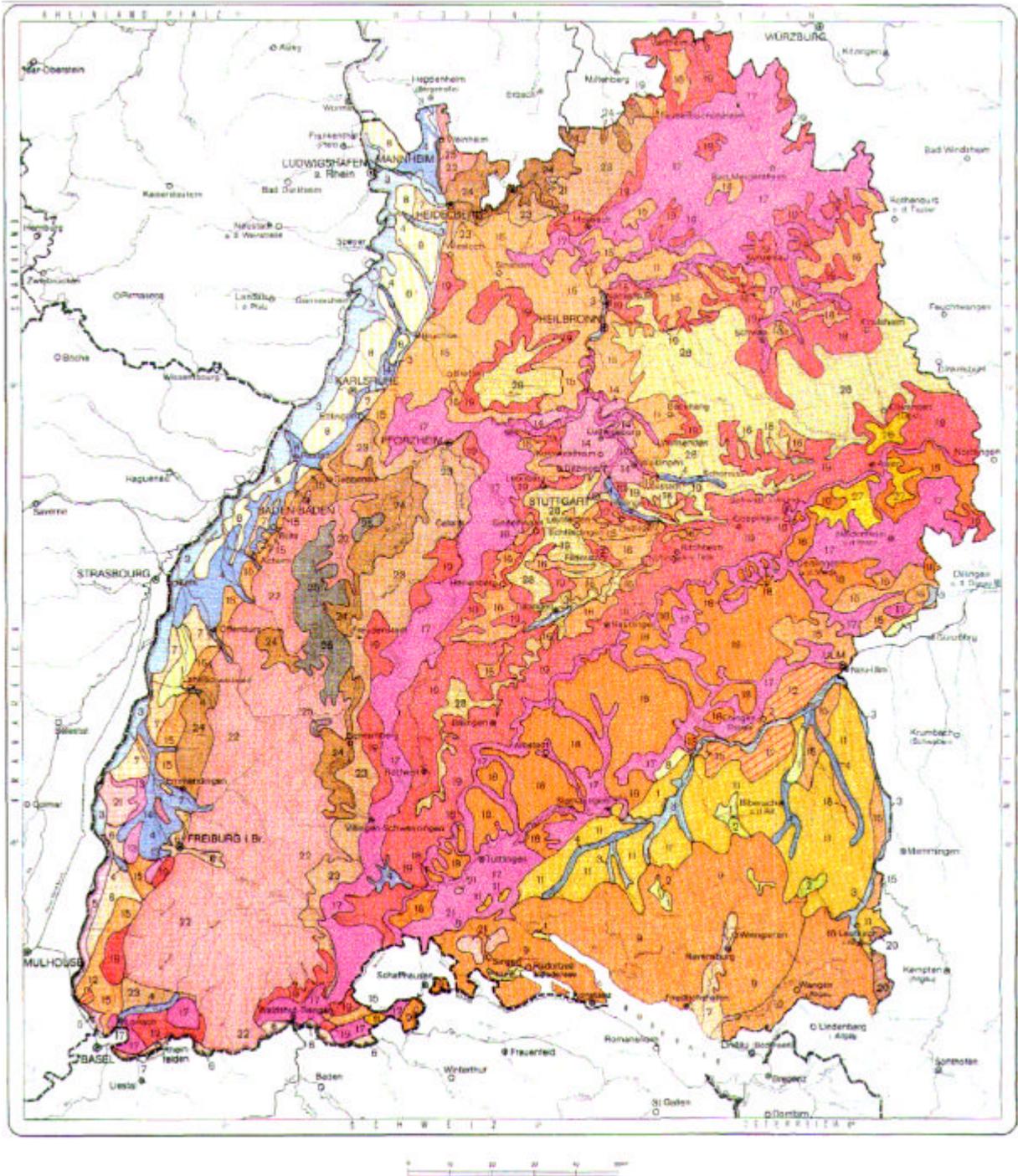


## Anlage 25 Überwachung des Bodenzustandes durch das Bodenmeßnetz Baden-Württemberg

### Überwachung des Bodenzustandes durch das Bodenmeßnetz Baden-Württemberg



# Anlage 26 Bodenkarte Baden-Württemberg 1 : 1 000 000



**Bodengesellschaften**

**Böden der breiten Flußtäler und Ebenen einschließlich Terrassenflächen und Moore**

- 1 **Niedermoor** aus Bruchwald- oder/und Seggentorfen, z.T. kalkhaltig; örtlich mit Hochmoordecke oder Übergangsmoor; häufig vergesellschaftet mit Moorley, Anmoorley und Gley
- 2 **Hochmoor** aus Sphagnum-Torfen, örtlich über Niedermoor; häufig künstlich verändert und entwässert, z.T. abgestorft; randlich in Niedermoor, Gley und Pseudogley übergehend
- 3 **Gleye und Auenböden vorherrschend aus kalkhaltigem Auelehm und Auekies**; in tieferen Lagen häufig Anmoorley und Niedermoor
- 4 **Gleye und Auenböden vorherrschend aus kalkfreiem Auelehm und Auekies**; in tieferen Lagen häufig Anmoorley und Niedermoor
- 5 **Pararendzina und Lockersyrosem aus kalkreichem Auelehm und Auekies** im Bereich der Rheinaus mit fläbägenstem Grundwasser
- 6 **Braunerde und Parabraunerde vorherrschend aus Terrassenkies**, stellenweise geringmächtig überdeckt von Lößlehm, Kolluvium und Auelehm; in tieferen Lagen Auenböden, Gley, stellenweise Niedermoor
- 7 **Parabraunerde, Pseudogley Parabraunerde, Pseudogley** aus z.T. verlagertem Lößlehm und Löß über sandig-kiesigen Flußsedimenten, örtlich Braunerde und Pararendzina in der Schuppen- und Argenniederung Parabraunerde aus sandig-lehmigen Terrassenabfällen und vereinzelt Pseudogley aus Beckenton, in den Tälern Auenböden, Gley und Niedermoor
- 8 **Podsolige Braunerde, podsolige Bänder-Parabraunerde, Braunerde und Gley-Braunerde aus Flug-, Dünen- und Terrassensand** sowie aus Terrassenkies; in Tälern und Rinne-Kolluvium, Auenböden, Gley und Niedermoor

**Böden der Hügelländer**

- 9 **Parabraunerde geringerer Entkalkungstiefe** aus sandig-kiesiger Jungmoräne; auf Kuppen und Steilhängen z.T. Pararendzina und fächerförmige Braunerde; an Unterhängen und in Tälern und Senken oft Pseudogley-Parabraunerde, Pseudogley-Kolluvium, Gley und Niedermoor; örtlich Braunerde und Parabraunerde aus Schotter, sowie Pelosol und Pseudogley aus Beckenton
- 10 **Bodenverteilungsmuster wie bei 9**, jedoch infolge höherer Niederschläge zunehmend **Parabraunerde größerer Entkalkungstiefe** sowie **Pseudogley-Parabraunerde** und **Parabraunerde-Pseudogley** aus **Geschiebelehm** des östlichen Jungmoränengebietes
- 11 **Pseudogley-Parabraunerde, Parabraunerde-Pseudogley** und **Pseudogley** aus **schuffreichen** Decksedimenten über **Moräne** oder **Deckenschotter** der **Rißzeit**; tiefenkalke Parabraunerde und Podsol-Parabraunerde aus **keg-lehmigem** Moränenmaterial, Pelosol, Pseudogley-Pelosol und Stagnogley aus tonreicher Atmoräne und Beckenton, Podsol-Braunerde aus Schotter sowie Pararendzina und Braunerde aus feinkörnigem Molassesand; örtlich mächtigere Lößdecke und dann Entwicklung von Parabraunerde bis Parabraunerde-Pseudogley, in Tälern Gley und Anmoorley, häufig mit Merkmalen der Pseudovergleyung; stellenweise Niedermoor
- 12 **Parabraunerde großer Entkalkungstiefe** aus z.T. lößvermischtem **Molassesedimenten**; an Hängen Braunerde aus Fließerde mit Lößlehmanteil, örtlich Pararendzina aus kalkreichem oder Pelosol aus tonreichem Molassematerial, in Senken und Tälern Kolluvium, Gley und nur selten Niedermoor

**Böden der Lößgebiete**

- 13 **Pararendzina** aus Löß, unter Weinbau Rigosol; untergeordnet Rendzina, Pelosol oder Braunerde aus z.T. umgelagertem mesozoischem und tertiärem Gestein, in Tälern Kolluvium, Auenböden und Gley
- 14 **Tschernosem-Parabraunerde**, untergeordnet **Parabraunerde** aus Löß; in Erosionslagen z.T. Pararendzina; untergeordnet Rendzina, Pelosol oder Braunerde aus z.T. umgelagertem mesozoischem Gestein; in Tälern Kolluvium, Auenböden und Gley
- 15 **Parabraunerde** aus Löß und z.T. umgelagertem Lößlehm; im Kraichgau Lößhügelland und in den Vorbergen der Oberrheinischen Tiefebene unter Ackerbau weitverbreitet Pararendzina und Kalkbraunerde; in Weinberglagen Rigosol; untergeordnet Rendzina, Pelosol und Braunerde aus z.T. umgelagertem mesozoischem Gestein; in Tälern Kolluvium, Auenböden und Gley



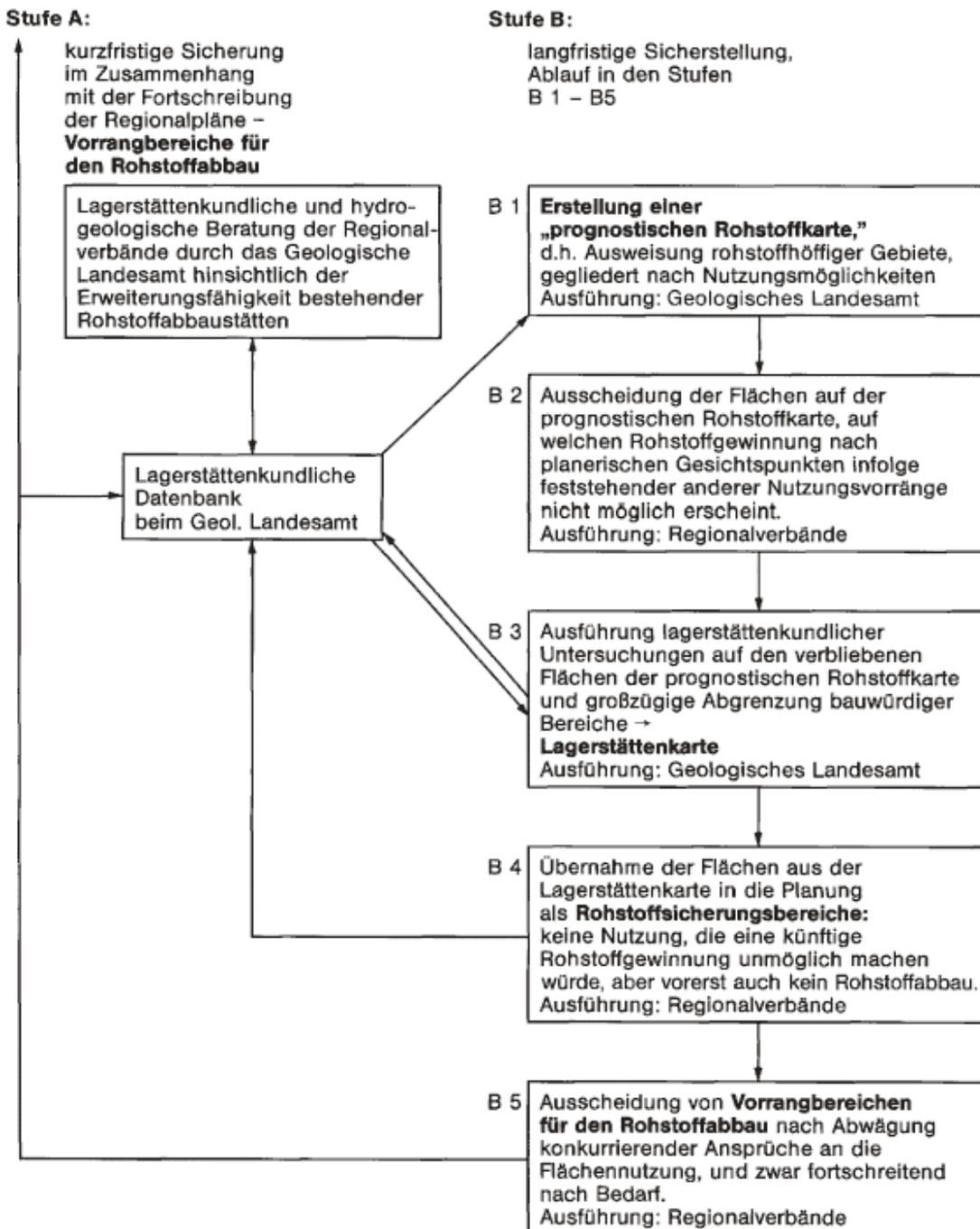
**Parabraunerde und Pseudogley-Parabraunerde** aus Löß und umgelagertem Löß über verschiedenem Gestein, in ebener und muldenförmiger Lage oft als Parabraunerde-Pseudogley und Pseudogley ausgebildet, im Wechsel mit Rendzina, Terra fusca, Pelosol-Braunerde aus Fließerde, Moräne und mesozoischem Festgestein; in Tälern Kolluvium, Auenböden, Gley, selten Niedermoor

**Böden der Mittelgebirge sowie der zertalten Schichtstufenlandschaften**

- 16 **Rendzina und Braunerde-Rendzina** aus Kalk- und Dolomitmgestein am Plateaurand, auf Kuppen und auf steilen Hängen; Pelosol-Pararendzina, Pararendzina-Pelosol und Pseudogley-Pelosol aus z.T. lößvermischem Hangschutt und Kalksandkonglomerat; auf flacheren Hängen und Hangrücken oft Kalkbraunerde aus Hanglehm oder Parabraunerde bis Pararendzina aus Löß, Plateaulagen mit Braunerde Terra fusca z.T. mit Lößlehmüberdeckung und dann Ausbildung von Terra fusca-Braunerde oder Parabraunerde oft mit unterschiedlich starker Pseudovergleyung; untergeordnet Hang- und Quellengley sowie Pararendzina aus Mergelstein, im tiefen Karst Trockentäler mit Kolluvium, Täler im tiefen Karst mit Auenböden und Gley, diese häufig kalkhaltig u.z.T. aus Kalkuff; selten Niedermoor
- 17 **Braunerde-Terra fusca** bis Terra fusca-Braunerde aus Kalk- und Dolomitmgestein, überdeckt von dünnem Decklehmsschiefer; auf Kuppen und steileren Hängen häufig Kalkstein- und Kalkschuttrandzina; untergeordnet Braunerde und Parabraunerde aus Decklehm und Pelosol aus Mergelstein; örtlich Terra fusca-Vorkommen als Relikte tertiärer Bodenbildung, Kolluvium in Trockentälern; Auenböden, Gley z.T. Niedermoor in Tälern mit wasserführendem Gärtnerebet
- 18 **Pelosol-Braunerde bis Pelosol** aus Ton- und Tonmergelstein, verbreitet mit dünnem Decklehmsschiefer; in Mulden- und Hanglücken häufig Pelosol-Pseudogley; in Erosionslagen z.T. Pararendzina aus Mergelstein; seltener Dolomit- und Kalkschuttrandzina oder Braunerde aus Sand- und Schuffstein; Bunte Breccie südlich des Ries z.T. mit Vertisol; in Tälern neben Auenböden und Kolluvium häufig Pseudogley und Stagnogley; untergeordnet Anmoorley und Niedermoor
- 19 **Braunerde und Parabraunerde** aus sandigen bis lehmigen Molasseschottern; in Kuppen und Hanglagen z.T. Rendzina oder Böden mit Hangrätze; in Tälern Gley, seltener Niedermoor
- 20 **Braunerde** aus **basischen** und **intermediären magmatischen Gesteinen** und deren z.T. lößvermischem, oft umgelagertem Verwitterungsmaterial; in steileren Lagen stellenweise Ranker; an Unterhängen Pseudogley-Braunerde, örtlich Löß-Parabraunerde; in Tälern Kolluvium und Gley
- 21 **Braunerde** aus **saurer magmatischen Gesteinen** und deren oft umgelagertem Verwitterungsmaterial; in steilen Lagen Ranker; an Unterhängen Hangpseudogley und Hanggley; Täler mit Kolluvium und Gley
- 22 **Braunerde und Podsol-Braunerde** im Wechsel mit Pelosol-Braunerde bis Pelosol aus Sand- und Tonstein, sowie aus deren umgelagerten, meist tonreichen Verwitterungsprodukten, oft mit geringmächtiger Lößlehmdecke und dann als Pseudogley-Parabraunerde und Pseudogley entwickelt; auf Kuppen z.T. Ranker; auf Verlebungsfeldern und Unterhängen örtlich Pseudogley bis Stagnogley; Täler mit Gley und Anmoorley
- 23 **Podsolige Braunerde** aus oft mit **Deckschutt bedecktem basenarmem Sandstein**; Ranker, Ranker-Braunerde und Podsol-Braunerde im Gipfel, First- und Traubereich, in muldenförmigen Hochlagen stellenweise Stagnogley, Bändchen-Staupodsol, Anmoorley und Hochmoor, Steilhänge mit Ranker und Podsol aus blockreichem Hangschutt; am Uferhang oft Pseudogley-Braunerde und Pseudogley; in Tälern Gley und Niedermoor
- 24 **Pseudogley-Podsol, Bändchen-Staupodsol, Stagnogley, Moorley** und **Hochmoor** aus **langrundiger** oder durch Ortsteinbildung **undurchlässiger Verwitterungsdecke des Mittleren und Oberen Buntsandsteins**; auf Kuppen z.T. Ranker; in Tälern Auenregosol, Gley, selten Niedermoor
- 25 **Podsol-Bänderparabraunerde** und **Podsol-Braunerde** aus **Terrassensand** im Wechsel mit Pelosol, Braunerde und Pseudogley aus Festgestein des Tria; und deren z.T. lößvermischtem oft umgelagertem Verwitterungsmaterial
- 26 **Podsol** und **Podsol-Parabraunerde** aus **grauig-sandigem bis steinig-lehmigem Feuersteinschutt**, oft über mächtigen Rotlehm im Wechsel mit Rendzina und Terra fusca aus Jurakalkstein und mit Parabraunerde aus Decklehm; in Senken häufig Anmoorley und örtlich Hochmoor; Trockentäler mit Kolluvium
- 27 **Engräumiger Bodenwechsel** im **Kauperbergland** aus Braunerde, Parabraunerde, Pelosol, Pseudogley, seltener Ranker und Pararendzina aus Sand-Ton- und Mergelstein und deren z.T. lößvermischtem Umlagerungsprodukten, in Tälern Kolluvium, Auenböden und Gley

## Anlage 27 Konzept zur Sicherung der oberflächennahen Rohstoffe und zur Sicherung des Rohstoffabbaus in Baden-Württemberg

### Konzept zur Sicherung der oberflächennahen Rohstoffe und zur Sicherung des Rohstoffabbaus in Baden-Württemberg



## Indexverzeichnis

Bauland-Zunahme 1981-1985 .....	76	Klärschlamm	
benachteiligte Gebiete.....	95	landwirtschaftliche Verwertbarkeit.....	91
Bergbauernprogramm .....	95	mittlerer Schwermetallgehalt.....	92
Bodenkarte Baden-Württemberg		Kontamination	
1 000 000.....	98	Caesium .....	82
Bodenmeßnetz Baden-Württemberg		Maiszünsler	
Karte der Meßnetzpunkte.....	96	biologische Bekämpfung .....	89
Bodenschutzkonzept 1985 .....	54	Mist	
Bodenschutzkonzept Baden-Württemberg1		Lagerung und Behandlung.....	87
Bodenschutzprogramm 86		Nitratkonzentration	
Allgemeines .....	3	in Wasserschutzgebieten.....	85
Anordnung zum Vollzug .....	53	Nitratkonzentrationen	
Bodenschutzprogramm .....	2	Stuttgart-Rotenburg .....	86
Überblick .....	44	Pflanzenschutzmittel.....	88
Bodenverdichtung .....	94	Rohstoffabbau	
Caesium		Sicherungskonzept.....	100
Kontamination .....	82	Schwefeldioxidemissionen	
Dorfentwicklung		Entwicklung.....	80
Förderung.....	77	Schwermetallkreislauf .....	78
Düngemittelverbrauch.....	84	Stickstoffoxidemissionen	
Erodibilität.....	93	Entwicklung.....	80
Erosionsneigung .....	93		