



1 Gülle aus einem Legehennen-Batteriestall, aufgefangen in einem offenen Lagerbehälter. Angesichts der Geruchsbelästigungen durch ausströmendes Ammoniak, das auch den Bäumen zu schaffen macht, und der regelmäßigen Boden- und Wasserbelastungen durch Überdüngung kann von einer Umweltverträglichkeit in vielen Fällen nicht die Rede sein. Bissel (OL).

# Gülle oder Flüssigmist

## Dünger – Abfall – Umweltgift

Im Rahmen der vielfältigen Probleme moderner landwirtschaftlicher Produktion nimmt die Gülle als flüssiger Stalldünger einen zentralen Stellenwert ein. Ihre Verwendung wird besonders in der viehdichten Region Weser-Ems heftig diskutiert, wie aus alarmierenden Zeitungsartikeln inzwischen allgemein bekannt ist.

Der Begriff ‚Gülle‘ stammt aus dem Germanisch-Mittelhochdeutschen und bedeutet ‚Pfütze‘.

Dieses Merkblatt soll die Beziehungen zwischen Herkunft, Zusammensetzung, Anwendung und Wirkung der Gülle erläutern, ohne hier schon auf die Gülle-Behandlung einzugehen.

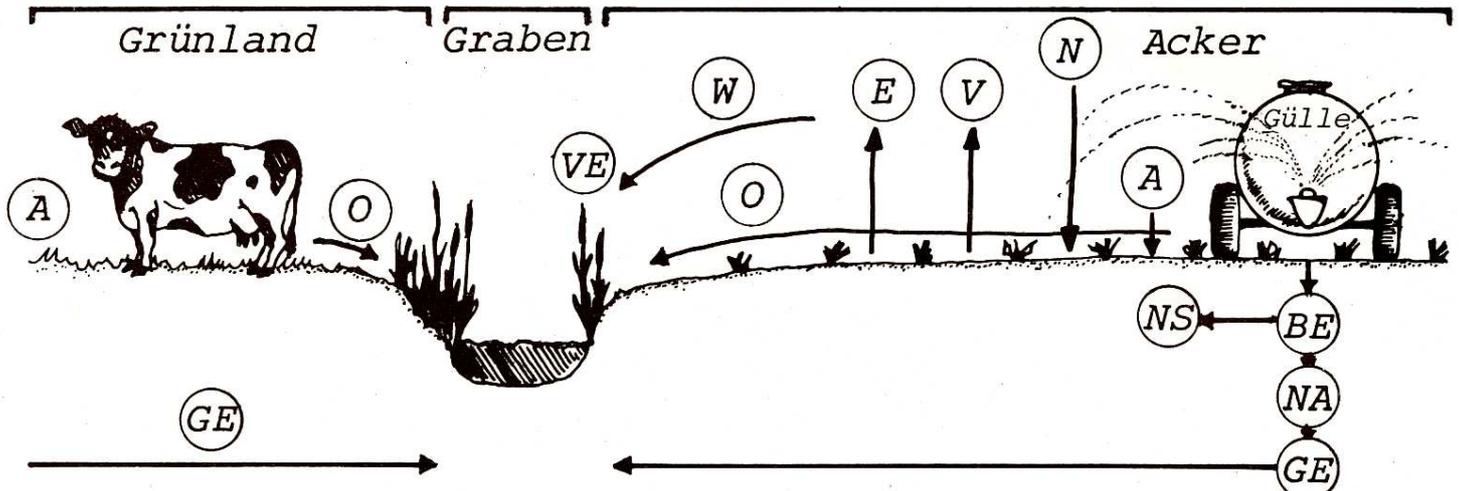
### Intensivierung in der Landwirtschaft

In den vergangenen drei Jahrzehnten ist die Technisierung und Spezialisierung in der Landwirtschaft stark vorangeschritten. Es sind kapitalintensive Betriebe entstanden, die entweder überwiegend Nutztierhaltung oder Ackerbau betreiben. Bei der Nutztierhaltung wurde das **Flüssigmistverfahren** propagiert, das durch die Veränderung der Aufstallung von der Strohschütte zu ein-

streuarmen bzw. einstreulosen Spaltenböden die Möglichkeit bot, arbeitskräftesparend, flächenunabhängig und intensiv zu wirtschaften. Die Tierbestände nahmen insgesamt und pro Halter zu bei gleichzeitiger Abnahme der Anzahl tierhaltender Betriebe. Der bisher fast geschlossene Stoffkreislauf in landwirtschaftlichen Betrieben wurde durchbrochen (s. Abb. 3). Statt – wie bisher – Stallmist und Jauche fielen nun große Mengen an Gülle an. Es entstanden Dungüberschußbetriebe, denen meist keine ausreichenden landwirtschaftlichen Flächen mehr zur umweltgerechten Verwendung der Exkremente gegenüberstanden. Ein Entsorgungsproblem entstand, denn der Raum war nicht vermehrbar, der Boden wurde durch überhöhte Güllegaben vielerorts allmählich zur ‚Müllkippe‘. Übermäßige Güllegaben haben vielfältige negative Auswirkungen auf die Umwelt. Das Problem der Grundwasserbelastung durch Nitrate ist nur eines von vielen. Die Beeinträchtigung der Bodenfruchtbarkeit, die Belastung der Oberflächengewässer mit Nährstoffen sowie die Luftverschmutzung durch entweichende Gase sind weitere Problembereiche.



2 Die Brennnesselflora (‚Gülle-Flora‘) am Rande einer vieljährigen Mais-Monokultur zeigt eine erhebliche Stickstoff-Überfrachtung an, unter der auch der tiefgelegte Entwässerungsgraben stark zu leiden hat. Versickerung, Oberflächenabfluß und Drainage-Systeme tragen dazu bei. Rüschenborfer Moor (VEC).



### Gülle als Dünger

Gülle gehört zu den organischen, betriebs-eigenen Düngemitteln. Sie ist stickstoff- und eiweißreich. Durch eiweißzeretzende Mikroorganismen wird das Ausgangsmaterial zunächst zu Ammonium-Stickstoff ( $\text{NH}_4^+\text{-N}$ ) und durch anschließende Oxidation zu Nitraten (z.B.  $\text{KNO}_3$ ) abgebaut (mineralisiert). Nitrate gehören zu den wichtigsten Pflanzennährstoffen. Die Bildung von Humusstoffen ist allerdings gering.

**Humus** ist unerlässlich zur langfristigen Gewährleistung der Bodenfruchtbarkeit. Bei leichten, sandigen Böden erhöht er deren Speichervermögen für Wasser und Nährstoffe. Schwere, schlecht belüftete Böden werden gelockert und erhalten eine das Pflanzenwachstum fördernde Krümelstruktur.

Humusstoffe sind kohlenstoffhaltige organische Verbindungen. Je ähnlicher der zugeführte organische Dünger dem Bodenumus ist, desto größer ist seine humusmehrende Wirkung (vgl. QUIRBACH). Da Gülle zwar stickstoff- bzw. eiweißreich, aber arm an Kohlehydraten ist, dominieren im Boden eiweißzeretzende Mikroorganismen, die ohne den „Umweg“ über die Bildung von Humusstoffen zum Entstehen von pflanzenverfügbaren Nitraten beitragen.

Im Gegensatz dazu ist **Rottemist** ein organischer Dünger mit beachtlichen Dauerhumuseigenschaften. Er entsteht durch biologische Umsetzung (Rotte) von Exkrementen (stickstoffreich) und Stroh (kohlenstoffreich: hauptsächlich Lignin, Zellulose) auf der Dungstätte.

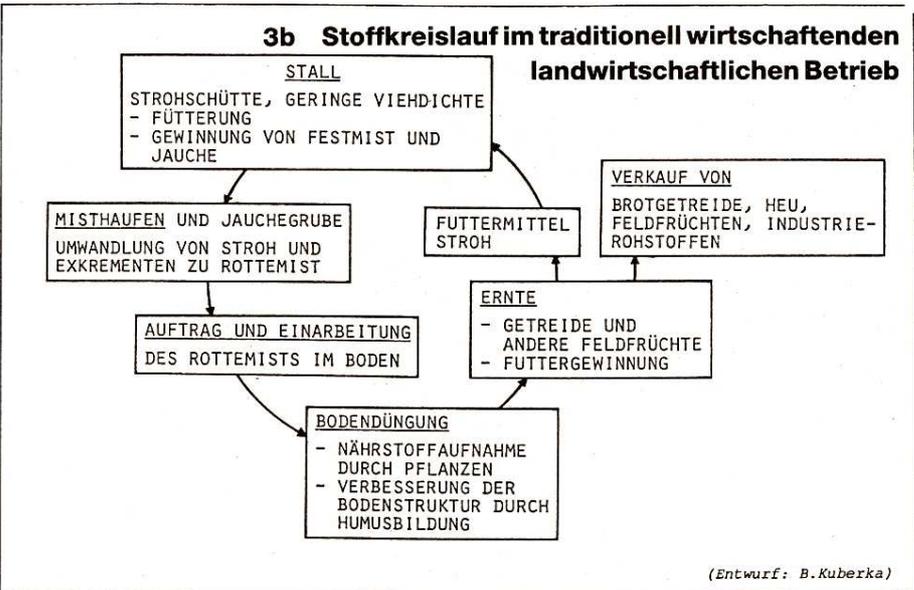
Den Landwirt interessiert vor allem der Gehalt an **pflanzenverfügbaren Nährstoffen** zur Düngung der Nutzpflanzen. Der Nährstoffgehalt von Gülle variiert stark, da er von vielen Faktoren abhängig ist. Er schwankt je nach Tierart, Trächtigkeit, Art und Fütterung, Aufbereitungsart und Trockensubstanzgehalt.

Die in der Gülle enthaltenen Hauptnährstoffe sind Stickstoffverbindungen (N-Gruppe und Derivate), pflanzenverfügbare Phosphorsäure ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) und Kali ( $\text{K}_2\text{O}$ ). Sie steuern entscheidend den pflanzlichen Aufbau von Eiweiß, Kohlehydraten und Fetten.

**Stickstoff (N):** Der Stickstoff entsteht durch Abbau von Eiweißstoffen im Verdauungstrakt der Tiere, wobei Kühe 80% und Schweine 70% des aufgenommenen Stickstoffes über Kot und Harn wieder

### 3a Wirkungszusammenhänge zwischen Güledüngung und Umwelt

- |    |  |    |   |
|----|--|----|---|
| A  | Aufnahme von Nährstoffen durch Pflanzen  | NS | Nährstoffspeicherung, Zwischenlagerung (Mineralisation) |
| BE | Bodeneintrag   | O  | Oberflächenabfluß (Gülle und Niederschlagswasser)       |
| E  | Entweichen von gasförmigen Nährstoffen (besonders $\text{NH}_x$ und $\text{N}_2\text{O}$ ) | V  | Verdunstung von Wasser                                  |
| GE | Grundwassereintrag   | VE | Vorflutereintrag  |
| N  | Niederschlag   | W  | Winderosion   |
| NA | Nährstoffauswaschung   |    | (Entwurf: B. Kuberka)                                   |



3 Dieser Kreislauf ist nicht mehr Grundlage heutiger landwirtschaftlicher Produktion

ausscheiden. 40–70% des Stickstoffs in Gülle liegen als Ammoniumstickstoff ( $\text{NH}_4^+\text{-N}$ ) vor, der leicht pflanzenverfügbar ist oder von Mikroorganismen im Boden innerhalb von 2–4 Wochen in pflanzenverfügbares Nitrat umgewandelt werden kann (vgl. STRAUCH u. a.).

**Phosphorsäure ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ):** Die pflanzenverfügbare Phosphorsäure wird zu ca. 90% mit dem Kot der Tiere ausgeschieden, wobei der größte Teil der Verbindung in anorganischer Form vorliegt. Die Phosphormoleküle werden schnell im Boden festgelegt, da sie schwer löslich sind. Die Pflanzen decken ihren Bedarf an Phosphor daher überwiegend über Neubildung aus der ak-

tuellen Düngierzufuhr.

**Kalium ( $\text{K}_2\text{O}$ )** scheidet das Vieh über den Harn aus. Es liegt in gelösten organischen Verbindungen vor und ist daher leicht pflanzenverfügbar.

Allein der Gehalt an Nährstoffen in Gülle läßt noch keine Aussagen über ihren Düngewert zu. Am wichtigsten für die Ausnutzung der Gülle-Inhaltsstoffe ist der **Ausbringungszeitpunkt**. Aus hygienischen und technischen Gründen muß im Herbst oder Frühjahr gedüngt werden. Eine Gülleausbringung in den Monaten Oktober bis Februar birgt das größte Auswaschungsrisiko, da die Vegetation ruht. Es wird verringert mit Hilfe von Zwischenfruchtanbau

und Strohdüngung. Eine Düngung im Frühjahr bietet die günstigste Ausnutzung der Düngestoffe durch die Kulturpflanzen. Um auch dabei mögliche Verluste einzuschränken, sollte (oder darf) nur bei bedecktem, regnerischem Wetter Gülle gefahren werden, die sofort bis ungefähr 15 cm Tiefe in den Boden eingearbeitet wird. Dadurch kann auch die oft problematische Geruchsbelastung niedrig gehalten werden.

Voraussetzung für eine gezielte Gülledüngung sind des weiteren differenzierte **Bodenuntersuchungen**. Dabei wird in Abhängigkeit von Bodenart, natürlichem Nährstoffvorrat, Kalk- und Humusgehalt des Bodens und vom Nährstoffbedarf der Kulturpflanzen Art und Höhe der Düngergabe bestimmt. Der Landwirt kann dabei auf die Empfehlungen der Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalten (LUFA) der Landwirtschaftskammern zurückgreifen. Es ist aber bei größeren Flächen der jeweilige Boden einer Parzelle durch Einzeluntersuchungen zu differenzieren. Die Bestimmung der verschiedenen Nährstoffgehalte wird in der Regel im Labor vorgenommen. Die Nitratbestimmung

kann auch mit einem Schnelltest (z.B. Merckoquant) vom Landwirt selbst durchgeführt werden. Die Ergebnisse sind allerdings weniger genau und müssen durch Untersuchungen im Labor überprüft werden (z.B. bei der LUFA oder privaten Instituten wie dem Bremer Umweltinstitut, Wielandstr. 25, 2800 Bremen, Tel. 0421/76078).

In einem weiteren Schritt wird eine **Düngebilanz** aufgestellt. Sie berücksichtigt neben den Ergebnissen der Bodenuntersuchungen den zu erwartenden Nährstoffentzug durch verschiedene Kulturpflanzen und gibt Richtwerte für Art, Menge und Ausbringungszeitpunkt von Düngemitteln (vgl. VETTER u. a.).

So kann es z.B. bei hohem Nährstoffbedarf einer Kultur sinnvoll sein, Gülleausbringung mit gezielten Mineraldüngergaben zu kombinieren, um negative Auswirkungen zu hoher Güllegaben zu vermeiden.

Die Düngernährstoffe wirken sowohl auf die Kulturpflanzen, als auch auf deren Umwelt. Das ist abhängig von der Aufwandmenge, dem Zeitpunkt der Düngergabe und dem technisch gut dosierten Einsatz.

## Gesetzlich Regelungen:

Für die Ordnung der Aufbringung von Abfallstoffen auf landwirtschaftliche Flächen sind folgende Gesetze anwendbar:

### Abfallgesetz (AbfG):

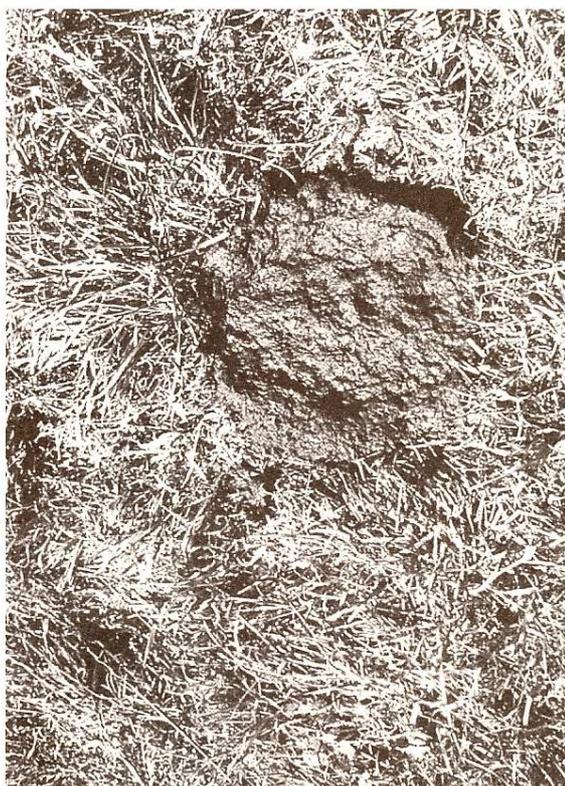
§ 15 AbfG tritt in Kraft, sobald bei der Aufbringung von Jauche, Gülle und Stallmist auf landwirtschaftlich genutzte Böden das „übliche Maß der Düngung“ überschritten wird. Abgesehen davon müssen diese Stoffe so beseitigt werden, daß das „Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird“ (§ 2 AbfG).

Die Konkretisierung dieses Gesetzes – insbesondere die Festlegung des „üblichen Maßes der Düngung“ – wird den Landesregierungen überlassen, die ermächtigt sind, es durch Verordnungen und Verwaltungsvorschriften handhabbar zu machen (z.B. Gülle-Verordnung (VO) Nordrhein-Westfalen, 13. März 1984; Gülle-Erlass Niedersachsen, 13. April 1983), da keine VO. sind durch Landkreise Ausführungs-VO erforderlich, die durch das Nds. ML nicht gefördert werden.

### Wasserhaushaltsgesetz (WHG):

Aus dem WHG ist die allgemeine Verpflichtung ableitbar, nachteilige Veränderungen von Oberflächen- und Grundwasser zu vermeiden (§ 34). In Wasserschutzgebieten kann eine Düngung ganz untersagt werden.

Die rechtlichen Regelungen sind insgesamt noch unzureichend (Rat v. Sachverständigen, 1985). Es fehlen rechtswirksame Verordnungen mit detaillierten Angaben, die es den Behörden erlauben, wirksam kontrollierend einzugreifen. Hier besteht noch ein dringender Handlungsbedarf.

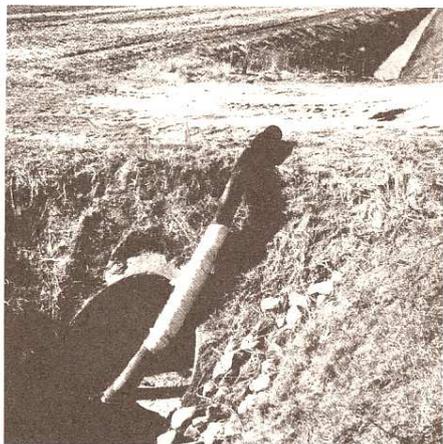


4 Kothaufen eines Rindes aus einer Ausscheidung – Dorado für kotfressende Gliedertiere und Parasiten; deren Anwesenheit erklärt, daß Weidetiere das in direkter Nähe wachsende Gras nicht aufnehmen. Eine Kuh pro Hektar ist ökologisch verträglich.

5 Maschinell verrührter Kot und Harn (= Gülle) auf einem Intensivacker ausgefahren. Der stark verdichtete, teilweise steinharte Boden läßt das Gülle-Regen-Gemisch in den Fahrspuren oder gar teichartig abtsehen. Burgwald Dinklage (VEC).

6 Ergebnis zu kleiner Lagerbehälter oder einer zu großen Tierzahl: gegen den Erlaß verstößendes Ausfahren von Gülle im Januar. Der kleine Traktor ist abgesackt, die Gülle an dieser Stelle gänzlich abgepumpt worden. (OL, 1987).

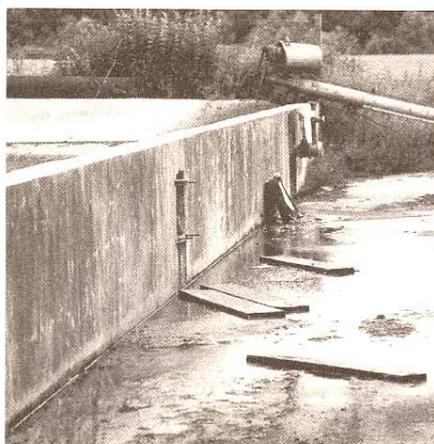




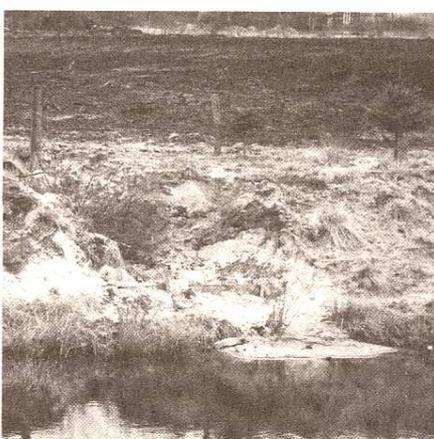
7 Wasseraufnahme oder Gülleabgabe? Hier war es Gülle. Um Irrtümer auszuschließen, sollte jede Wasserentnahme aus Gewässern – auch in kleinen Mengen – untersagt, die aus Hausbrunnen erleichtert werden (OL).



9 Wilde Mülldeponie, der kleine See belegt die unauffällige Müllbenutzung durch Güllebetriebe (Halter, CLP).



8 „Schweinerieen“ in Serie sind dann an der Tagesordnung, wenn Behälter – wie hier durch Frost verursacht – undicht geworden sind und ständig Gülle nach außen abgeben (Simmerhausen, OL).



10 Durch Gülleabfluß vergifteter Laichteich von Kreuzkröten. Der Schwemmkegel läßt den Abfluß vom Acker erkennen, der links vom Pfahl am linken Bildrand beginnt. (Allen gezeigten Vorgängen ist behördlich bzw. durch die Justiz nachgegangen worden!)

den die Düngestoffe durch Sickerwässer aus Niederschlägen ins Grundwasser eingebracht.

### Grundwassereintrag

In Abhängigkeit von der Jahreszeit (Sickerwassermenge), der Bodenart und der Vorbelastung des Bodens (Sättigungsgrad) gelangt ein großer Teil der auf den Boden aufgetragenen Gülleinhaltsstoffe in mehr oder weniger umgewandelter Form in das Grundwasser. Dort verändern sie seine natürliche Zusammensetzung. Dabei interessiert die starke Erhöhung des Nitratgehaltes, der sich bei der Trinkwassergewinnung zunehmend bemerkbar macht (s. Abb. 11). Zum einen behindert er die Entkeimungsprozesse bei der Aufbereitung, zum anderen stellt er eine gesundheitliche Gefährdung für Mensch und Tier dar. So wird im menschlichen Verdauungstrakt ein Teil der Nitrate ( $\text{NO}_3$ ) zu Nitriten ( $\text{NO}_2$ ) umgewandelt, die in dem dringenden Verdacht stehen, sich mit körpereigenen Eiweißstoffen (Aminen) zu krebserregenden Nitrosaminen zu verbinden.

Für Säuglinge und Kleinkinder kann die Gefahr einer Methämoglobinämie entstehen, d. h. eine Behinderung der Sauerstoffaufnahme des Blutes („Blausucht“, da die Haut blau anläuft, kann lebensbedrohlich sein).

Zur Reduzierung hoher Nitratkonzentrationen im Grundwasser „fehlen derzeit noch technisch und wirtschaftlich befriedigende Verfahren“ (Rat v. Sachverständigen), so daß bislang nur die Möglichkeit besteht, stark nitrathaltige Wässer mit weniger belasteten zu mischen. Das kommt allerdings nur für größere Wasserwerke in Frage (z. B. Holdorf im OOWV). Das Problem spitzt sich bei der Trinkwasserentnahme aus flachen Einzelbrunnen zu. Besonders in Geestgebieten mit ihren sandigen, durchlässigen Böden und intensiver landwirtschaftlicher Nutzung liegen die Nitratwerte oft höher als der Grenzwert von 50 mg/l (EG-Standard) zuläßt, erheblich höher als die US-Norm (20 mg/l). So weisen z. B. im Kreis Vechta – bei einem Gülle-Überschuß von 100% und mehr etwa die Hälfte aller Brunnen zu hohe Nitratgehalte auf (90–250 mg, in Einzelfällen weit darüber), während 1971 im Geestgebiet des Landkreises Nienburg nur 1,1% den Grenzwert überschritten.

Verstärkt wird dieses Problem durch das Vordringen des Maisanbaus zur Futtermittelgewinnung, denn er kann von allen Futterpflanzen die höchsten Güllemengen zum Aufbau eines großen Körpergewebes vertragen. Seine kurzfristige und unvollständige Bodenbedeckung steigert die Erosion erheblich, hat eine Vermehrung der Sickerwassermenge und damit eine radikale Verlagerung von Nitraten ins Grundwasser zur Folge. Im Kreis Vechta machte

Zu beachten sind die standörtlichen Rahmenbedingungen wie Bodenart, Meliorationsstand, Grundwasserverlauf, Nutzungsart (Grünland, Acker), Grad und jahreszeitlicher Verlauf der Bodenbedeckung und der aktuelle Nährstoffbedarf der Nutzpflanze. Bei Überschreitung der Grenzwerte ist mit negativen Auswirkungen auf Boden, Wasser, Luft, also auf die gesamte nichtlandwirtschaftlich genutzte Biosphäre zu rechnen (s. Kasten S. 6).

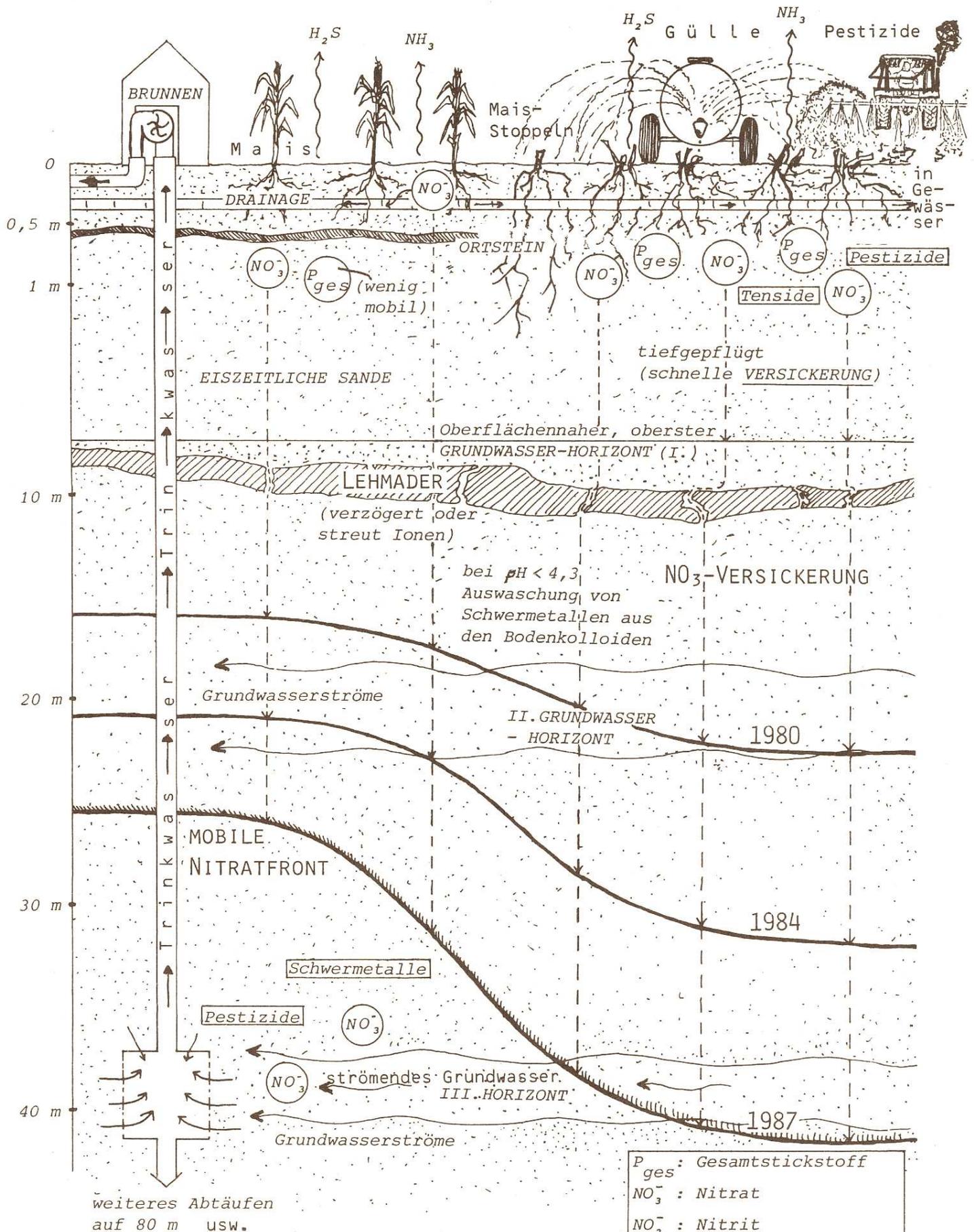
Im **Niedersächsischen Gülleerlaß** (1983) ist die Obergrenze der Güllaufbringung pro Hektar und Jahr mit 3 Dungeinheiten (DE) angegeben (1 DE entspricht etwa  $18,7 \text{ m}^3$  Rohgülle). Umgerechnet ist also ein „Gülle-Niederschlag“ von maximal 6 mm ( $6 \text{ l/m}^3$ ) gesetzlich zulässig. Diese Obergrenze stellt eine idealisierte Größe dar und muß den standörtlichen Bedingungen angepaßt werden, so daß ein Katalog zulässiger Höchstmengen für bestimmte Flächen (z. B. grundwasserbeeinflusste Böden mit Ackernutzung, Moorgrünland, Braunerden mit Ackernutzung usw.) zwischen 0 und 3 DE/ha und Jahr entsteht.

## Gülle-Düngung und Umwelt

### Bodeneintrag

Die auf den Boden aufgetragene Gülle sickert in mehr oder weniger langer Zeit in den Oberboden ein. Da hier die mikrobiellen Umwandlungsprozesse nur langsam vorankommen – vor allem bei mangelhafter Durchlüftung infolge Verschlammung der Poren, werden die organischen Stickstoffverbindungen im Oberboden angereichert und bilden (selbst bei optimalen Güllegaben) noch über Jahre nach Beendigung der Güllendüngung ein wirksames „Mineralisations-Potential“. Es ist Grundlage einer ständigen Überdüngung und eines chronischen Auswaschungsrisikos (vgl. Rat v. Sachverständigen, 1985).

Die Aufnahmekapazität des Bodens für Nährstoffe ist begrenzt, und zwar in Abhängigkeit von der Bodenart und dem Wasserangebot. Bei ihrer Überschreitung wer-



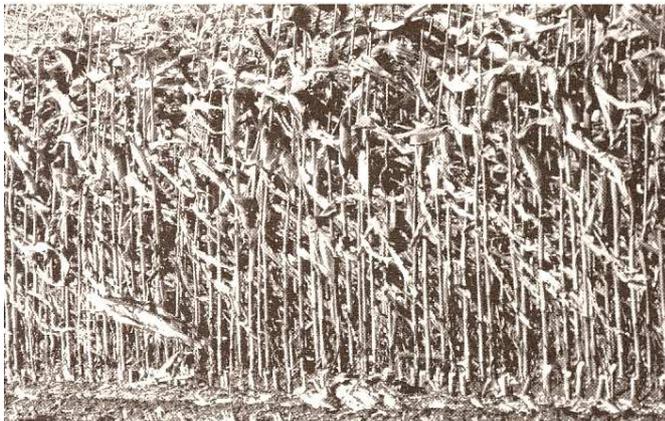
### 11 Schadstoffwanderung im Boden

(Entwurf: R. Akkermann)

12 Maisfeld in Reih und Glied in Längsrichtung gesehen – Einbahnstraßen für Wirbeltiere auf kahlgespritztem Boden (OL).



13 Maisfeld quer – das ‚Gesänge‘ läßt größere Tiere nicht oder nur schwer hindurch, da es zaunartig im Wege steht. Damit ist die Nahrungskette an wesentlicher Stelle unterbrochen, zum Beispiel für Mäusejäger (OL).



14 Abgeerntetes Mais-Stoppelfeld im September. Die Stengel-Reste mineralisieren schwer, da keine Untersaaten vorhanden sind, macht sich (im Hintergrund) Winderosion breit (OL).



seine Anbaufläche im Jahr 1983 bereits 41,8% aus, während der Bundesdurchschnitt dagegen bei ca. 14% lag.

### Vorflutereintrag

Durch Oberflächenabfluß, Drainage, Winderosion oder direktes Einleiten gelangen Gülle oder ihre Umwandlungsprodukte in die Vorfluter (stärker ableitende Gräben, Bäche, Flüsse). Dadurch werden die Gewässer mit Nährstoffen überdüngt (Eutrophierung/Hypertrophierung), was zu einer gesteigerten Algen- und Pilzproduk-

tion führt, die in (häufigen) Extremfällen nicht mehr abgebaut werden. Dies führt zur Bildung von sauerstoffzehrendem Faulschlamm, ein „Umkippen“ des Gewässers kann die Folge sein. Durch Herabsetzung der Selbstreinigungskraft des Gewässers wird eine Massenentwicklung von Bakterien (u. a. Salmonellen), Grün- und Blaualgen und wasserlebenden Pilzen begünstigt.

Eine Trinkwasserbelastung mit Nitraten kann auch bei Entnahme von Uferfiltrat oder durch Absickern aus dem Oberflä-

chenwasser in die Sohle und Seitenräume entstehen.

Eine Verringerung des Eintrags in die Vorfluter ist durch hangparalleles Pflügen, Anlegen von Schutzstreifen (Gehölze, Wildstauden, braches Mähgrünland) entlang der Gewässer und Vermeidung der Gülleausbringung bei gefrorenem Boden zu erreichen (vgl. Kasten S. 7).

### Entweichen gasförmiger Nährstoffe

Das Entweichen gasförmiger Stickstoffverbindungen stellt neben dem Auswaschungsrisiko die zweite Nährstoffverlustquelle dar. So wird der Verlust an Stickstoff in Form von Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) im Stall, bei der Lagerung und Ausbringung von Exkrementen auf etwa 30% geschätzt (vgl. Rat v. Sachverständigen u. a.). Daraus können auch gesundheitliche Beeinträchtigungen und Gehölzschäden erwachsen. Durch ge-

### Negative Auswirkungen überhöhter Güllegaben auf ...

#### Pflanzen:

- Hemmung des Wurzelwachstums,
- Mindererträge,
- Anfälligkeit für Krankheiten und Schädlinge,
- Reifeverzögerung,
- erhöhte Nitratgehalte in Pflanzen,
- niedrige Zuckergehalte in Zuckerrüben,
- niedrige Stärkegehalte in Kartoffeln,
- Bestandsveränderungen im Grünland („Gülleflora“ wie Brennessel, Ampfer u. a.)
- Verbrennung von Blättern (bes. Kartoffeln, Mais).

#### Boden:

- Verschlammung des Bodens,
- Zerstörung der Krümelstruktur,
- Bodenverdichtung,
- Beeinträchtigung des Gasaustausches,
- Anreicherung von Schwermetallen aus Tierfuttermitteln (bes. Kupfer, Cadmium, Blei),
- Veränderung der Mobilität von Schadstoffen (bes. Schwermetalle),
- Veränderung der Zusammensetzung der Bodenflora und -fauna,
- Nährstoffungleichgewicht,
- ständige Überdüngung mit organischen Stickstoffverbindungen: Auswaschungsrisiko über Jahre.

#### Luft:

- Freisetzung großer Stickstoffmengen ( $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$  u. a.) schädigen atmungsaktive Gewebe.
- Vermutung:  $\text{N}_2\text{O}$  (Lachgas) könnte zum Abbau der Ozonschicht beitragen.

#### Wasser:

- Grundwassereintrag:
- Veränderung der Grundwasser-Inhaltsstoffe,
- erhöhte Nitratgehalte: Trinkwasserbelastung,
- Vorflutereintrag.
- Veränderung des Chemismus: Eutrophierung,
- Sauerstoffzehrung: Herabsetzung der Selbstreinigungskraft,
- erhöhte Nitratgehalte: Trinkwasserbelastung.

#### Menschen:

- erhöhte Nitrataufnahme (- Krebsrisiko, Methämoglobinämie)
  - aus der Nahrung (Anreicherung in Pflanzen),
  - aus dem Trinkwasser,
  - aus der Luft.
- hygienische Gefahren.
- Erhöhung der Keimzahl im Trinkwasser.
- Geruchsbelästigung.

#### Tiere:

- erhöhte Infektionsgefahr für Weidetiere (Viren, Salmonellen).

## Maßnahmen zur Schadensreduzierung.

### Landwirtschaftliche Produktion:

- flächenbezogene Produktion,
- Abbau von Gülle-Überschüssen.

### Behörden:

- Erstellen von regionalen Bewirtschaftungsplänen (Gülle-Kataster)
- Bemessung von Düngergaben
- Überschußverwertung klären
- parzellengenaues Gülle-Kataster
- Abfall- und wasserrechtliche Kontrolle
- Beratung ausbauen.

### Lagerung:

- sorgfältige Lagerung
- ausreichende Bemessung von Güllelagern

### Aufbereitung:

- Schaffung von Aufbereitungsanlagen (Entammonifizierung, Phosphatausfällen, Kompostierung, Methangewinnung)
- Anwendung neuartiger Verfahren zur Produktion proteinhaltiger Futtermittel
- Weiterentwicklung von Kompostierungsverfahren.

### Verteilung (bevorzugt im Produktionsgebiet):

- Konzepte entwickeln
- kleinräumig auf Genossenschaftsbasis
- überbetrieblich auf Maschinenringebene
- regional über Güllebank (Seuchenverbreitung!)

### Aufbringung:

- Beachtung der Maßnahmen umweltschonender Landbewirtschaftung
- Verminderung des Auswaschungsrisikos durch pflanzenbauliche Maßnahmen
- sorgfältige Aufbringung
- bedarfsgerechte Düngergabe
- standortgerechte und jahreszeitlich angepaßte Düngergabe
- Kombination von tierischem und pflanzlichem Dünger - Dauerhumus
- technische Verbesserung von Dosier- und Verteilgenauigkeit (bes. für Gülle-Gaben kleiner als 30 m<sup>3</sup>/ha und Jahr!).

eignete Güllebehandlungsverfahren und rasche Einarbeitung des Düngers lassen sich diese Verluste und Schäden einschränken.

Die Mengen anderer leichtflüchtiger Verbindungen lassen sich nur schwer abschätzen.

### Wie geht es weiter?

Diese Frage stellt sich in mehrerer Hinsicht. EG-Prognosen gehen davon aus, daß jeder 2. Betrieb in den nächsten Jahren wird schließen müssen. Verursacht worden ist das durch den ständig wachsenden Produktionsdruck, durch den existenzbedrohenden Wettbewerb mit industriellen Großproduktionsanlagen, durch regelmäßiges Eliminieren von Pachtbetrieben nach erfolgten Flurbereinigungen, durch seit Jahrzehnten überfälligen, immer wieder verhinderten Pachtschutz für kleinere Betriebe, durch den vermehrten Einsatz von teuren Pestiziden - um nur einige Punkte zu nennen. Darauf ist in diesem Merkblatt ebensowenig eingegangen worden wie auf den bedeutsamen Aspekt der Aufbereitung von Gülle, einem später separat zu behandelnden Thema.

Angesichts der skandalösen Tatsache, daß allein auf dem Gebiet des Landkreises Vechta 1987 mindestens 800000 m<sup>3</sup> Überschußgülle über Boden und Wasser (aber auch Luft) entfernt worden sind, gilt es, sofort alles zu tun, um die gesamte Gülle möglichst umfassend pflanzenverfügbar und bodenverträglich zu handhaben, so daß umweltvergiftende Schadstoffe unschädlich in das Gewebe von Wirtschaftspflanzen eingebaut werden. Auch müssen die Masttier-Zahlen drastisch auf gesetzlichem Wege reduziert werden. Wer landwirtschaftlich hierzulande als Kleinbetrieb überleben will, muß sich möglicherweise anders verhalten als bisher, vor allem im Umgang mit umweltbelastenden Stoffen oder kostspieligen Investitionen. Was da zu tun wäre, kann nur in einzelbetrieblichen Beratungsgesprächen überlegt werden, doch sind gute Umstellungsbeispiele bzw. kooperativ betriebene Spezialisierungen konventioneller Betriebe mit einer stärkeren ökologischen Betonung bekannt.

Die BSH bietet hier allen kleinbäuerlichen

Familienbetrieben, die es wünschen, eine Vermittlung zur Beratung an, wenn beabsichtigt ist, die Tier- (und damit Gülle-) Produktion einzuschränken, und Flächen (teilweise) zu extensivieren. Mit entsprechend erfahrenen Landwirten oder Beratungsstellen, die über praktische Beispiele und Einkommensübersichten verfügen, steht die BSH in Verbindung Anrufe

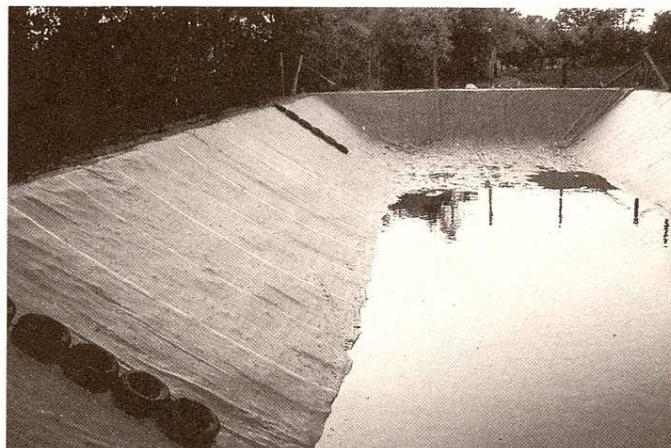
(04407/5111) oder Briefe (BSH, Postfach, 2906 Wardenburg) werden vertraulich behandelt. Die Reihe landwirtschaftlich und bodenbiologisch wichtiger Themen (vgl. Literatur) wird fortgesetzt. Vorgesehen sind u. a. die Themen ‚Aufbereitung von Gülle‘ und der Band 6 der Informationen zu Naturschutz (ca. 1989) mit dem Oberthema ‚Boden und Bodenökologie‘.



15 Güllebehälter bieten durchaus nicht immer die Gewähr, daß sie halten. Durch aggressive Gase und Altersschwäche rissig gewordene Tanks haben in Süddoldeburg schon häufiger zu lavaartigem Ausströmen geführt, vereinzelt über Kilometer bis zum nächsten Gewässer. Rundtank in Telbrake (oben), Gülle-Hochbunker in Lüsche (beides VEC).



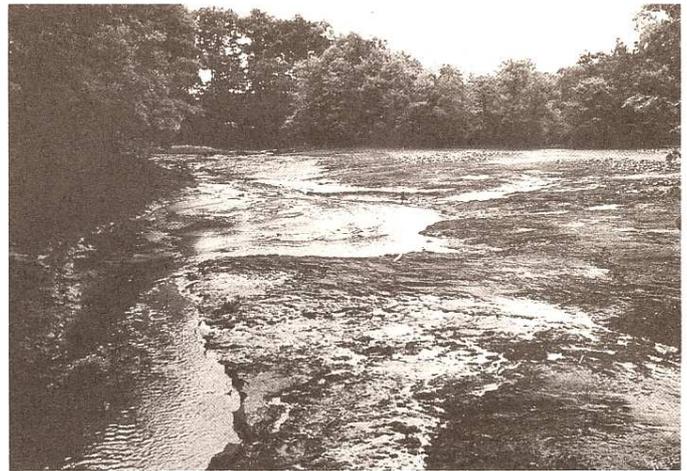
16 Mit Torf eingedickte Gülle kann auf Felder transportiert und dort vorübergehend deponiert werden - entsprechende Versickerungsfolgen bleiben unbeachtet. Telbrake (VEC).



17 Gülle-Lagunen sind folienausgelegte Hochbehälter zur vorübergehenden Lagerung für Flüssigmist mitten in der Landschaft, hier kurz nach der Fertigstellung. Der Naturschutz lehnt sie ab, da die Sichtbrunnen unwirksam gebaut sein könnten, der Folie nur 10 Jahre Festigkeit gegeben wird und weitere Emissionsquellen verbreitet werden.



18 Mit einer Fräse geräumter nährstoffübersorgter Graben heute: artenarme oder tote unästhetische Entwässerungsrinne (WST).



19 Selten gewordener naturnaher Wiesengraben am Dümmer – hoher Wasserstand, abwechslungsreiche Flora aus Wasserfeder und -hahnenfuß nebst zahlreichen Fröschen, Libellen, Kolbenwasserkäfern und anderen Bewohnern. Der Graben liegt außerhalb gülle- und mineralgedüngter Flächen (DH).



20/21 Überschüssige Gülle verursacht hohe Folgekosten in ökologischer und wasserbaulicher Hinsicht: Schlammبانke eines abgelassenen Mühlenteiches (Kokenmühle, VEC), die ausgebaggert und deponiert werden müssen (Hunteburg, OS).

## Literatur

**Abele, U. (1978):** Ertragssteigerung durch Flüssigmistbehandlung. Darmstadt KTBL (KTBL-Schrift 224)  
 – (1981): Beachtung ökologischer Grenzen bei der Landwirtschaft, Bioindikatoren, Bodenerosion, Schadstoffe im Boden, Verlagerung von Pflanzennährstoffen. Artenschutz. Parey, Hamburg  
**Akkermann, R. (Red.) (1984):** Gülle-Mais-Bodenfruchtbarkeit. – Tagber. Vechta, 141 S., BSH/NVN Wardenburg  
**Bähr, K. H. (1986):** Salmonellen. – NVN/BSH-Merkbl. 26, 4 S., Wardenburg  
**Besson, J.-M. u. a. (1986):** Zusammensetzung von Rinder- und Schweinegülle ... – Alternat. Konzepte 50, 110–112, C. F. Müller, Karlsruhe  
**Brown, L. u. E. Wolf (1985):** Erosion. Der Tod der Böden oder Die schleichende Gefahr für die Weltwirtschaft. – Worldwatch Paper 60, BSH/NVN, 48 S., Wardenburg  
**Brüne, H. (1985):** Bodenschutz und moderne Landwirtschaft. – AID 174, 32 S., Bonn  
**BSH/NVN (1984):** Der Dümmer-See. – Nds. Biotope 5, 8 S., BSH Wardenburg  
**Chaboussou, F. (1987):** Pflanzengesundheit und ihre Beeinträchtigung. – Alternative Konzepte 60, C. F. Müller, Karlsruhe  
**Dewes, T. (1987):** Untersuchungen zur Fermentation von Rindergülle unter besonderer Berücksichtigung des

Zuschlagstoffes Agriben. Diss. FB Agrarwiss  
**Fiedler, E. (1985):** Wieviel Gülle liefern Mastschweine? Landwirtsch. Wochenbl. Westf. Lippe (33), S. 32–33  
 – (1987): Gülle in Hülle und Fülle – wohin damit? NWZ vom 17. Januar 1987.  
**Hanken, K.-H. (1984):** Die Industrialisierung der landwirtschaftlichen Produktion. – 23 S., BSH/NVN Wardenburg  
**Hoffmann, H. (1987):** Wo liegen die Schwächen der Gülledüngung? in: Landwirtschaftsblatt Weser-Ems, 37/1987, 16–18.  
**KTBL-Projektgruppe „Flüssigmist“, Van den Weghe, H. (Projektleitung) (1985):** Umweltgerechte Flüssigmistverwertung. Vorschläge zu baulich-technischen Maßnahmen. Darmstadt: KTBL (KTBL-Arbeitspapier 94).  
**Kuntze, H., W. Voss (1980):** Statusbericht Dünger. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsvlg. (Schr. r. Bundesmin. ELF, A 245)  
**Kowalewsky, H., H. Vetter (1982):** Güllewagen mit besserer Verteilung und Dosierung. in: Landwirtschaftsblatt Weser-Ems, 12/1982, 8–14  
**Luoma, T. S. (1982):** Ausbringen und Verteilen von Flüssigmist. – KTBL 279, 95 S., Landwirtschaftsverlag Münster  
**Machens, G. (1987):** Hat die Landwirtschaft Süddoldeburgs eine Zukunft? – Viol. Reihe 8, 23–38, Heimatbund f. d. Oldb. Münsterland, Vechta  
**NDS. Ldverwamt-Statistik:** Statistische Monatshefte

Niedersachsen. – 41 Jg., monatl., Postf. 4460, 3000 Hannover  
**NDS. Min. Ern. Landw. Forsten (1980):** Agrarkarte des Landes Niedersachsen. – Farbatlas m. 17 Kapiteln, Karten, Hannover  
**Neubauer, L. (1982):** Nitrat im Grundwasser. – Lohne  
**Newrzella, D., G. Reinken (1987):** Einfluß der Strohart auf Rotte und Qualität von Stroh-Gülle-Komposten mit verschiedenen Zusatzstoffen. In: Lebendige Erde, 4/87, 207–213  
**Quirbach, K. (1987):** Humus. – BSH/NVN-Merkbl. 28, 4 S., Wardenburg  
**Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (1985):** Umweltprobleme der Landwirtschaft. Köhlhammer, Stuttgart, Mainz.  
**Ruhr-Stickstoff AG (1985):** Faustzahlen für Landwirtschaft und Gartenbau. 10. A., 584 S., VUA, Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup  
**Strauch, D. u. a. (Hrsg.) (1977):** Abfälle aus der Tierhaltung. Anfall, Umweltbelastung, Behandlung, Verwertung, Stuttgart: Ulmer  
**Umweltbundesamt (1984):** Daten zur Umwelt 1986/87. – 550 S., E. Schmidt Berlin  
**Vetter, H., G. Steffens (1986):** Wirtschaftseigene Düngung. Umweltschonend – bodenpflegend – wirtschaftlich. DLG-Verlag u. a. Frankfurt a. M.  
**Wöldecke, K. (1987):** Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Großpilze. – Informationsdienst Nat. Nds. 3/87, 28 S., Hannover

**Text:** Bettina Kuberka (Dipl.-Geogr.) unter Mitarbeit von Paul von Lücken (Tierarzt) und Remmer Akkermann. **Fotos:** R. Akkermann. **Grafik:** D. Riske. **Manuskriptübertragung:** Brigitte Oltmann. **Redaktion:** R. Akkermann / B. Kuberka – **Bezug:** BSH-Info-Versand, in den Heidbergen 5, D-2813 Eystруп/Weser. Einzelpreis: 1,- DM (in Briefmarken zuzügl. adress. A5-Briefumschlag m. –,80 DM Porto). Unterrichtsätze ermäßigt, soweit der Vorrat reicht. Die Herstellung dieses Merkblatts wurde ermöglicht durch den Beitrag der Mitglieder. Jeder, der Natur- und Artenschutz persönlich fördern möchte, ist darum zu einer Mitgliedschaft eingeladen; auch eine Spende ist möglich (steuerl. abzugsf.) auf das Sonderkonto: Raiffeisenbank Wardenburg (BLZ 28069195) Nr. 1000600. Jeder Nachdruck des Textes, auch auszugsweise, ist erwünscht, sofern Autoren, Herausgeber und Literaturquellen genannt werden. NVN/BSH – Friedrichstraße 43, D-2906 Wardenburg, 1. Auflage 6500. © BSH 1988.