

Wie eine hypertrophe Landwirtschaft unsere Wälder vernichtet

Einfluß der Massentierhaltung bisher unterschätzt

Massentierhaltung - im Gegensatz zur Freilandhaltung - bedeutet, daß die Ausscheidungen der Tiere in riesigen Behältern erst einmal gesammelt werden, um dann während der Vegetationsperiode auf viel zu kleinen Flächen als Dünger ausgebracht zu werden. Der in der Gülle enthaltene Stickstoff, den die Pflanzen brauchen, um damit Eiweiß herzustellen, kommt jedoch nur zum Teil der Pflanze zugute. Bereits bei der Lagerung und bei der Ausbringung aufs Feld geht ein erheblicher Teil des darin enthaltenen Stickstoffs in Form von Ammoniak in die Luft über und kann dann über große Entfernungen von den Luftströmungen verfrachtet werden - etwa bis in die Ostsee. Dazu Dr. Ulrich Horstmann vom Institut für Meereskunde in Kiel: "Wir wissen heute, daß die Belastung der Nord- und Ostsee eigentlich eher zu 60 bis 70 Prozent aus der Landwirtschaft stammt und nicht, wie man früher annahm zu 30 bis 40 Prozent."^{13, S.160} In Bezug auf das Waldsterben schreibt Horstmann weiter: "..., daß lufttransportierter Stickstoff zu über 60 Prozent aus Ammonium besteht, wovon 90 bis 95 Prozent aus der Landwirtschaft/Tierhaltung stammen, überwiegend aus den Rinder- und Schweinebeständen sowie aus der Gülleaufbringung. Weniger als 40 Prozent gelangen aus NO_x-Stickstoffquellen wie Kraftfahrzeuge und Industrie in die Atmosphäre. Eine Kuh entläßt etwa doppelt soviel Stickstoff (an Ammonium-Stickstoff) in die Luft wie ein Auto ohne Katalysator an Stickstoff aus Stickoxiden, nämlich 36 Kilo pro Jahr (Isermann 1990)".

Diese Behauptungen können relativ leicht verifiziert werden durch die umfangreichen Unterlagen der Enquete-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre" des 11. und 12. Deutschen Bundestages^{1 bis 4}.

In "Klimaänderung gefährdet nationale Entwicklung" von 1992 findet man zu Ammoniak (NH₃) folgende Feststellung der Enquete-Kommission: "National (BRD), kontinental (Westeuropa) und global sind die NH₃-Emissionen zu 90% der Landwirtschaft und hier zu 80% der Tierhaltung zuzuordnen. In der Bundesrepublik Deutschland werden jährlich 528 000 t NH₃ (Anm. des Verf.: gemeint ist vermutlich der Stickstoffanteil im NH₃, also NH₃-N) emittiert. Ammoniak entsteht im Stallbereich, der Weidewirtschaft sowie bei Lagerung und Ausbringung von organischem Dünger. ... Durch Minderung der Viehbestände, Fütterungsumstellungen und Reduzierung der Güllewirtschaft würden die Ammoniak- und Stickoxid-Freisetzungen vermindert. Durch Optimierung der N-Düngung sowie der Lagerung und Anwendung von organischem Dünger könnten in der Bundesrepublik Deutschland erhebliche Reduktionen sowohl von NH₃ als auch von NO_x erreicht werden. Dies wäre nicht nur in ökologischer, sondern auch in ökonomischer Hinsicht wünschenswert."^{1, S.86} Soweit die gemeinsame Erklärung der 27 Mitglieder der Enquete-Kommission. Nähere Einzelheiten

kann man dann in den Stellungnahmen der zum jeweiligen Problem öffentlich angehört Sachverständigen, also in den Kommissionsdrucksachen nachlesen ^{>3} und ⁴.

Folgen der Ammoniaketräge in den Wald: Bodenversauerung und Grundwasserbelastung

Die Auswirkungen von NH_3 -Einträgen in die Böden und Wälder werden einhellig in allen Unterlagen so beschrieben: z.B.8, S.89:

"... in umwelttoxikologischer Hinsicht: auf terrestrische und aquatische Systeme: 'neuartige Waldschäden', 'saurer Regen',

--> Boden und Wasserversauerung,

--> Nitratanreicherung in Sicker-, Grund- und Oberflächenwässern".

Eine Quantifizierung der Bodenversauerung findet sich bei Prof.Dr.O.Fränzle ^{3, -b S.39} : "Die relativ hohen Ammoniumeinträge bergen gerade für Waldstandorte ein beträchtliches Gefahrenpotential in sich. Neben möglichen direkten Schäden auf den oberirdischen Sproßorganen ist insbesondere der indirekte Pfad über den Boden zu berücksichtigen, da das atmosphärische Ammonium wesentlich zur **Bodenversauerung** beiträgt. Bei der Nitrifizierung werden pro eingetragenes Äquivalent NH_4^+ zwei Äquivalente H^+ freigesetzt. Die Versauerung und die damit verbundene verstärkte Auswaschung basischer Nährstoffe bedeutet eine drastische Standortverschlechterung für die darauf stockenden Wälder." Das heißt aber nichts anderes, als daß das Versauerungspotential von einer Tonne $\text{NH}_3\text{-N}$ genau so hoch ist wie das von zwei Tonnen $\text{NO}_x\text{-N}$. Unter diesem Aspekt sind somit die Stickoxid-Emissionen aus dem Kfz-Verkehr neu zu bewerten.

Oft höhere Belastungen als durch den Verkehr

Bei Dr. Isermann findet man einen Vergleich zwischen den Emissionen eines Durchschnitts-PKW's und einer Kuh: Eine Wiederkäuer-Einheit (500 kg) emittiert ca. 2,6mal soviel Methan wie ein Kraftfahrzeug an flüchtigen Kohlenwasserstoffen (BRD)^{>3,-e S.23}. Die gleiche Großvieheinheit (abgekürzt GV, d.h. ein Rind älter als 2 Jahre oder 7 Mastschweine) scheidet **pro Jahr 100 kg Stickstoff** aus. Dabei entstehen durchschnittliche $\text{NH}_3\text{-N}$ - Emissionen von 36 kg/GV*a ^{>3, -a S.55}. Das ist ca. 3,5mal soviel wie ein durchschnittlicher PKW an $\text{NO}_x\text{-N}$ emittiert. Insgesamt wurde 1986 allein durch die landwirtschaftliche Tierhaltung annähernd ebensoviel $\text{NH}_3\text{-N}$ (500 000 t/a) in die Atmosphäre emittiert wie $\text{NO}_x\text{-N}$ durch den KFZ-Verkehr (548 000 t/a) . (Man bedenke hier das doppelt so hohe Bodenversauerungspotential von Ammoniak-N!)

NH_3 -Emissionen entstehen jedoch auch bei der Anwendung von Mineräldüngern. Diese wurden vom Bundesamt für Ernährung und Forstwirtschaft für 1987/88 auf insgesamt 54 450 t veranschlagt - das entspräche 4,5 kg/(ha LF*a)^{>3, -a S.62 Tab.21}. Erwähnenswert wäre noch, daß

auch die gut gedüngten Nutzpflanzen und Unkräuter selbst beträchtliche Mengen an gasförmigen Stickstoffverbindungen emittieren. Laut Isermann stellt die NH_3 -Abgabe der Pflanze einen Entgiftungsmechanismus dar - insbesondere bei N-Überangebot: "Unterstellt man eine Emission von 5 kg NH_3 -N/ha und Vegetationsperiode würde sich daraus eine NH_3 -N-Emission von 60 000 t/a für die landwirtschaftliche Nutzfläche der (alten) Bundesrepublik herleiten." Und weiter schreibt Isermann in bezug auf Europa^{>3, -a S.65}: "Bereits aus den älteren Zahlen ... (Bezugsjahr 1987) wurde ersichtlich, daß die Landwirtschaft zu ca. 98% an den NH_3 -Emissionen (West-)Europas beteiligt war und somit die NH_3 -Emissionen der Industrie mit ca. 2% einen untergeordneten Anteil hatten. Innerhalb der Landwirtschaft wurde die NH_3 -Emission zu ca. 82% durch die Tierhaltung und ca. 18% durch die Mineraldüngeranwendung verursacht. Diese Relationen haben sich bis heute eher zuungunsten der Landwirtschaft verändert, da inzwischen einerseits die NH_3 -Emissionen aus dem Bereich sonstiger Quellen (Industrie, Energiewirtschaft, Verkehr etc.) eher abgenommen haben, andererseits diejenigen der Landwirtschaft ... aber rein rechnerisch und (oder) auch ursächlich um ca. 2/3 zugenommen haben." Weltweit betrachtet seien lediglich ca. 5% des Ammoniaks natürlichen Ursprungs.

Stickstoffüberschuß der Landwirtschaft

Werfen wir nun einmal einen Blick auf die Gesamtstickstoffbilanz der deutschen Landwirtschaft im Jahre 1986 ^{>3, -c S.112}:

Der Gesamt-Input an Stickstoff allein auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen (12 Mio. ha) war mit 2,6 Mio. t/a ca. 5mal so hoch wie der Ausstoß aller KFZ . Der größte Teil davon wurde allerdings nicht über die Atmosphäre eingetragen (ca. 30 kg/ha LF), sondern in Form von Mineraldünger (126 kg/ha LF). Der Einsatz von N-Mineraldünger zur "Pflanzenmast" (denn die modernen Ertragssteigerungen beruhen primär auf einer Überernährung der jeweiligen Nutzpflanze) hat sich von 1952 bis 1988 genau verfünffacht^{>13, S.182} . Dazu eine Feststellung von Prof.Dr.Otto Poppinga: "Da der Druck zu rationalisieren, die Erträge zu steigern, von Jahr zu Jahr zunahm, kam es in nur drei Jahrzehnten (ab ca. 1960) zu einem gewaltigen Überschuß an Stickstoffdünger auf unseren Feldern: in einer ausführlichen Untersuchung aus dem Jahre 1987 stellte der Wissenschaftler Martin Bach fest, daß für den Zeitraum 1979-85 von einem *durchschnittlichen Stickstoffüberschuß von 100 kg je Hektar* auszugehen ist."^{>13, S.183} Und auch Isermann bezeichnet 77% des Inputs von 2,6 Mio. t, also etwa 2 Millionen Tonnen als N-Überschuß.

528 000 t Stickstoff gehen in Form von NH_3 in die Atmosphäre verloren und weitere 632 000 t in die Hydrosphäre. In tieferen Bodenschichten verbleiben zunächst - unerreichbar für die Pflanzen - 564 000 t, die sich dort akkumulieren, um schließlich nach 30 bis 100 Jahren im Grundwasser als Nitrat anzukommen. Letztlich sind alle Verluste von Stickstoffverbindungen

umweltrelevant, bis auf die 300 000 t/a, die durch Denitrifikation schließlich wieder als N_2 -N (molekularer Luftstickstoff) aus den Kreisläufen der reaktiven Stickstoffverbindungen verschwinden^{>3, -c S.113}.

Dazu auch Prof.Dr.Carl Soede vom Institut für Biotechnologie, Forschungszentrum Jülich: "Die Denitrifikation ist in der Natur die einzige Reaktion, welche den mit der N_R -Bildung beginnenden Stickstoffzyklus an seinen Ursprung (N_2) zurückführt. Nicht immer verläuft die Denitrifikation vollständig. Bleibt sie wegen inoptimaler Bedingungen für die denitrifizierenden Bodenmikroben auf halbem Wege stehen, so werden N_2O und NO gebildet, emittiert und tragen zur Auffüllung des atmosphärischen NO_x -Pools bei. Darin besteht der zweite Beitrag der hier betrachteten Düngemaßnahme (Anm. des Verf.: Gülledüngung von Grünlandflächen) zur Luftverschmutzung.^{>3, -c, S.25} ...die N_R -Problematik ist fast so gravierend wie das CO_2 -Problem; gäbe es dieses nicht, so könnte auch eine weitere Zuspitzung der N_R -Situation zu einer globalen Verödung führen."

Pflanzliche Produkte sind effektiver

Die **Stickstoff-Effizienz** - also das Verhältnis von Output zu Input - beziffert Isermann in der gesamten deutschen Landwirtschaft auf nur 23%, da der größte Anteil der erzeugten Pflanzen nicht vom Menschen gegessen, sondern an Tiere verfüttert wird. Die pflanzliche Produktion selbst würde sogar beim derzeitigen hohen Mineraldüngereinsatz immerhin noch mit einer Effizienz von 73% arbeiten, jedoch bleiben nach der "Veredelung" durch die Tiermast lediglich noch 17% des eingesetzten Stickstoffs in Form von tierischem Eiweiß in den tierischen Erzeugnissen erhalten.

Der Stickstoff-Input von 2 616 000 t/a auf den Flächen der deutschen Landwirtschaft entspricht pro Kopf der Bevölkerung einem Aufwand von 42,9 kg/a. Tatsächlich verbraucht in Form von erzeugten Nahrungsmitteln werden dann jedoch nur noch 5,6 kg/a. Von diesem zugeführten Stickstoff verbleiben dann pro Kopf der Bevölkerung lediglich noch 14 g/a in der lebenden Bevölkerung und auch die landen letztendlich über die Friedhöfe oder Krematorien in der Ökosphäre. Mit anderen Worten: wir Menschen belasten die Umwelt der alten BRD mit weit über 2 Millionen Tonnen reaktivem Stickstoff pro Jahr. Der schnellste Weg um etwas daran zu ändern - worin sich auch praktisch alle Autoren einig sind - wäre ein geringerer Fleischkonsum, zumal wir alle nach ernährungswissenschaftlichen Erkenntnissen eine regelrechte Eiweißmast betreiben, und selbst nach den Empfehlungen der konservativen Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V. unseren pro-Kopf-Konsum an tierischem Fett und Eiweiß auf die Hälfte reduzieren sollten. ^{>vgl. 3, -c S.116 und Tab.3} Dazu noch O-Ton Isermann: "Hochwertiges pflanzliches Eiweiß (z.B. Soja) sollte mit entsprechender Vermeidung von N- und Phosphor-Verlusten sowie Energieverlusten weniger in der Tierernährung als vielmehr unmittelbar in der Humanernährung Verwendung finden." Darüberhinaus sind natürlich

"tiefgreifende Veränderungen (ökologischer Landbau; Anm. des Verf.) der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung erforderlich"³, S.133; vgl auch Forderungen des BUND in 13

Zum Thema Milchwirtschaft schreibt Isermann ³ -a, S.29: "...Unter diesen extremen Bedingungen wird beim Streben nach Höchstmilchleistungen (je Kuh und insbesondere je ha LN; Anm. des Verf.: LN = landwirtschaftliche Nutzfläche) die Milchkuh als Wiederkäuer (der ja eigentlich mit Hilfe der Bakterien sein Eiweiß vorwiegend aus Kohlenhydraten "selbst" machen sollte) gewissermaßen wie ein Schwein (Monogastrier) ernährt bis zum Extrem der Verfütterung von Schlachtabfällen in Großbritannien. Dies gilt auch bezüglich der Ernährung mit Kohlenhydraten: Der Wiederkäuer ist physiologisch zum Rohfaseraufschluß vorherbestimmt, nicht aber zur Verdauung hochwertiger Kohlenhydrate wie die Stärke im Kraftfutter. Somit konkurrieren nicht nur die Monogastrier unter den Nutztieren mit den Menschen um solche hochwertigen Kohlenhydrate, sondern nunmehr darunter auch die Wiederkäuer, verbunden mit entsprechend hohen Veredlungsverlusten." Nach einer Publikation der Bayerischen Staatskanzlei¹⁸, S.208 importierte die BRD 1982 14 862 000 t an stärke- und eiweißreichen Futtermitteln, davon 5 432 000 t aus Entwicklungsländern: "So bezieht die Bundesrepublik Deutschland 96% ihrer Tapioka-Importe aus Entwicklungsländern allein aus Thailand; bei Sojaschrot beträgt allein der Anteil Brasiliens 84%." In der gleichen Veröffentlichung findet sich auch (S.93) der denkwürdige Satz des ehemaligen Bayerischen Staatsministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Dr. Hans Eisenmann: "Zum Schutz der bäuerlichen Landwirtschaft ist es notwendig, daß auf EG-Ebene wirksame Maßnahmen getroffen werden, welche der Massentierhaltung ein Ende setzen." Zur Gefährdung von Wasser und Boden findet man in der gleichen Veröffentlichung eine weitere interessante Aussage: "Der intensive Maisanbau führt zu besonders hohen Bodenverlusten, Messungen im tertiären Hügelland ergaben einen Bodenabtrag bis 31 t pro Hektar. Die Bayerische Landesanstalt für Bodenkunde und Pflanzenschutz berichtet über Bodenabträge bis zu 200 Tonnen pro Hektar und Jahr bei umgebrochenem Grünland mit anschließendem Maisanbau. Dies ist bei einem durchschnittlichen Gewicht der Bodenkrume von ca. 3000 t je Hektar ein erheblicher Verlust. Allein in Bayern wurden 1980 auf 324 000 Hektar Silo-Mais angebaut gegenüber 24 000 Hektar im Jahr 1955."

Prof. Dr. Wolfgang Wild ¹⁸, S.239: "Die Verschlechterung der Bodenqualität ist ... einer von vielen Aspekten, die sämtlich darauf hindeuten, daß wir die Belastungsgrenze unserer natürlichen Umwelt erreicht und überschritten haben."

Ursachenforschung Waldschäden - Fallbeispiele

Die Belastungsgrenzen für verstoffwechselbare, also reaktive Stickstoffverbindungen werden in der Literatur angegeben mit maximal 5 kg/ha*a für Nord-/Ostsee (der tatsächliche Eintrag ist doppelt so hoch) und mit maximal 3 bis 15 kg/ha*a für Nadelwälder und 5 - 20 kg/ha*a für

Laubwälder^{>3, -b, S.39 Tab. 9}. Der tatsächlich gemessene N-Eintrag in unsere Wälder bewegt sich jedoch zwischen 10 und 200 kg/ha*a .

Dies soll nun anhand eines Fallbeispiels konkretisiert werden: Nach N.Lamersdorf und G.Büttner ^{>in 19} "Eintragungsmessungen und Berechnungen des Versauerungspotentials aus der Stickstoffdeposition in der Wingst (Niedersachsen)" betrug die NH_4^+ -N-Deposition 1986 ca. 50 kg/ha und insgesamt wurden 1986 72 kg/ha Stickstoff eingetragen. "Ergebnisse der Bodeninventur deuten auf starke Versauerung hin. ... Ab 30 cm Tiefe wurde austauschbares Ca nicht mehr nachgewiesen. ... Kennzeichen einer Versauerung sind bis in 10 m Tiefe vorhanden. Bis 80 cm Tiefe entspricht die gespeicherte Säuremenge 12 t/ha CaCO_3 ."

Eine Übersicht der Eintrags- und Austragsdaten für 15 Standorte der alten BRD findet man in "Ökosystemforschung Höglwald"^{>5, S.26 ff} Danach gab es am Standort "Wingst 28" mit einem Bestandsniederschlag von mehr als 3 kmol NH_4^+ pro ha und Jahr (im Zeitraum 1983-84) die höchsten NH_3 -Einträge in der alten BRD. (Anm.: 1 kmol Eintrag einer Stickstoffverbindung entspricht jeweils 14 kg N-Eintrag). Auffallend im Vergleich zu anderen Standorten sind sowohl die relativ und absolut geringen Protoneneinträge, als auch die nur ein Drittel so hohen Nitrat-Bestandeseinträge (0,25 kmol/ha*a H^+ und 0,99 kmol/ha*a NO_3).

Über den Standort Höglwald (zwischen München und Augsburg gelegen) äußert sich Prof.Dr. Karl Kreuzer vom Lehrstuhl für Bodenkunde in der Forstwissenschaftlichen Fakultät der LMU München: "Im Höglwald ergibt sich eine relativ geringe Belastung durch saure Immissionen. Auffällig ist der geringe Protoneneintrag bei gleichzeitig hohem Ammoniumanteil." (Die dort gemessenen Werte betragen für 1985-88 im Bestand: 0,06 kmol/ha*a an H^+ ; 0,71 kmol/ha*a an NO_3 und 1,45 kmol/ha*a an NH_4 . Vergleichbare Immissions-Werte findet man aber auch im Lufthygienischen Jahresbericht 1991^{>12} des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz unter den 23 dort aufgeführten Meßstellen, wie etwa in Hof.) Das bedeutet, daß der Wald bei München kaum am "sauren Regen", als vielmehr am zu hohen Stickstoff- und insbesondere Ammoniak-Eintrag stirbt (mit der damit verbundenen bodeninternen Protonenproduktion). So heißt es denn in der Zusammenfassung auf S.253: "Die Protonenproduktion liegt in einer Größenordnung von 2 bis 3 kmol H^+ /ha*a. Sie bewirkt eine relativ hohe Aluminiummobilisierung. Der Höglwald ist somit einer Ökosystemgruppe zuzuordnen, die durch Stickstoffsättigung, Überschußnitrifikation und starke Oberbodenversauerung ... gekennzeichnet ist."

Der Versuch, die Bodenversauerung durch Kalkung zu mindern, ergab eine deutlich erhöhte Auswaschung von Nitrat ins Grundwasser: "Der mobilisierbare Stickstoffvorrat der Humusaufgaben liegt in unseren Wäldern meist zwischen 500 und 2500 kg N/ha. Kalkungen führen zu jährlichen Mobilisierungsraten von 1 bis 2 % des Vorrats. Dies bedeutet, daß über längere Zeit erhebliche Belastungspotentiale gegeben sind. Abhilfe ist somit letztendlich nur durch drastische Minderung der anthropogenen N-Emissionen möglich."

"Der Höglwald ist in 175 cm Tiefe durch ein hohes Austragsniveau an Nitrat-Stickstoff bei einer mittleren Sickerwasserkonzentration von 77 mg/l gekennzeichnet. Als Spitzenwert werden 125 mg/l erreicht."^{>5, S.28}

Die "Nitrat im Trinkwasser"-Problematik ist ja nun hinreichend bekannt, und auch, daß die Landwirtschaft nicht nach dem Verursacherprinzip die von ihr verursachten Schäden - also externe Kosten - monetär zu begleichen hat. Anzuregen wäre somit die Einführung einer Steuer (eine "Trinkwasserschutzabgabe") auf Mineraldünger, um die von uns allen in Form von erhöhten Kosten der Trinkwasseraufbereitung zu bezahlenden Beträge vom Verursacher zurückzuholen.

Maßnahmen

Der Deutsche Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. über Trinkwassergewinnung^{>10} : "Seit der europaweiten Einführung des Nitratgrenzwertes 50 mg/l für Trinkwasser wird nach Waldwasser gefragt zur Verdünnung der nitratbelasteten Grundwässer aus Gebieten mit landwirtschaftlicher Intensivnutzung. ... Wald filtert - je höher und dichter seine Kronen sind, umso wirkungsvoller - Stoffe aus der durch ihn vom Wind bewegten Luft. Niederschläge waschen diese Stoffe - in Lösung oder Suspension - in Mengen von den Baumoberflächen ab, die dem *Mehrfachen vom Stoffgehalt im Freilandniederschlag* entsprechen, und transportieren sie in den Waldboden."

Zuletzt noch eine Aussage von Dr. Ulrich Horstmann: "Die zusätzliche Eliminierung von einem Kilogramm Stickstoff aus häuslichen Abwässern kostet etwa fünfzehn Mark. Dagegen muß ein Landwirt für ein Kilo Stickstoff als Kunstdünger eine Mark bezahlen. Damit erzielt er meist Ertragssteigerungen von weniger als vier Mark - bei erheblichen Stickstoffverlusten an die Umwelt. ... Die Reduzierung der Emissionen aus der Landwirtschaft müßte sofort und in ganz anderen Größenordnungen erfolgen, sonst werden in wenigen Jahren immer größere Gebiete und in einigen Jahrzehnten unsere gesamte marine Umwelt einer hypertrophen Landwirtschaft geopfert."

Literaturverzeichnis:

- 1.) Klimaänderung gefährdet globale Entwicklung
Zukunft sichern - Jetzt handeln
Erster Bericht der Enquete-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre" des 12. Deutschen Bundestages
ISBN 3-87081-332-6 (Economica Verlag, Bonn) oder
ISBN 3-7880-7448-5 (Verlag C.F.Müller, Karlsruhe)
- 2.) Zur Sache, Schutz der Erde
Eine Bestandsaufnahme mit Vorschlägen zu einer neuen Energiepolitik
Dritter Bericht der Enquete-Kommission des 11. Deutschen Bundestages "Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre" in 2 Bänden (ca. 1700 Seiten) ISBN 3-924521-61-1 (identisch mit BT-Drucksache 11/8030)
- 3.) Kommissionsdrucksache 12/1 über die öffentliche Anhörung der Enquete-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre" am 25./26. November 1991 zum Thema **"Beitrag der Landwirtschaft zu direkt und indirekt wirksamen treibhausrelevanten Spurenstoffen in der Troposphäre und Auswirkungen"**
- 4.) Kommissionsdrucksache 12/5 über die öffentliche Anhörung der Enquete-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre" am 17./18. Februar 1992 zum Thema **"Beitrag der Landwirtschaft zu direkt und indirekt wirksamen treibhausrelevanten Spurenstoffen in der Troposphäre und Auswirkungen":2.Teil**
- 5.) Ökosystemforschung Höglwald
Beiträge zur Auswirkung von saurer Beregnung und Kalkung in einem Fichtenaltbestand
Herausgegeben von Prof.Dr.Karl Kreuzer und Dr.Axel Göttlein, Paul Parey Verlag 1991
ISBN 3-490-23916-4
- 6.) Ammoniakemissionen der Landwirtschaft als Bestandteil ihrer Stickstoffbilanz und Lösungsansätze zur hinreichenden Minderung
Dr.Klaus Isermann, Landwirtschaftliche Versuchsstation der BASF Aktiengesellschaft, Postfach 220, D-6703 Limburgerhof vorgetragen auf dem KTBL/VDI-Symposium: Ammoniak in der Umwelt - Kreisläufe, Wirkungen, Minderung - 10. bis 12. Oktober 1990 in Braunschweig, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup (Westf.), Beitrag 1
- 7.) Agriculture's Share in the Emission of Trace Gases Affecting the Climate, von Dr.K. Isermann vorgetragen auf der "Global Climate Change Conference", 14.-18. Juni 1992, Bad Dürkheim
- 8.) Stoffeinträge aus der Landwirtschaft in die Atmosphäre
Vorträge und Ergebnisse des DLG-Kolloquiums am 3. und 4. Dezember 1990 in BonnRöttgen
Arbeitsunterlagen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft e.V.
- 9.) Anteile der Landwirtschaft an der Emission klimarelevanter Spurengase - ursachenorientierte und hinreichende Lösungsansätze
Dr.Klaus Isermann, Landwirtschaftliche Versuchsstation der BASF
Tagung der Kommissionen III und IV der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft am 19./20. November 1992 in Braunschweig; Mitteilungen d. Dt. Bodenk. Ges. 1993 (im Druck)

- 10.) Immissionsbelastung des Waldes und seiner Böden - Gefahr für die Gewässer?
Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (DVWK) Gluckstraße 2, 5300 Bonn 1, Tel. 0228/631446; ISBN 3-924063-12-5
- 11.) Faustzahlen für Landwirtschaft und Gartenbau
Hrsg. Ruhr-Stickstoff AG, Bochum (10. Auflage 1983)
BLV Verlagsgesellschaft München
- 12.) Lufthygienischer Jahresbericht 1991, Schriftenreihe Heft 118, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz
- 13.) Massentierhaltung bedroht Meere und Wälder
GLOBUS Heft 6/91 des BUND, Stuttgart
- 14.) Zur Lage der Welt 1992
Daten für das Überleben unseres Planeten, World Watch Institute Report
ISBN 3-596-11327-X, Fischer Taschenbuch 11327 (DM 14,80)
- 15.) WELTPROBLEME
Bayerische Landeszentrale für politische Bildungsarbeit,
Publikation A 65, 408 Seiten, 3. Auflage; Kostenlos!
- 16.) Die neuen Grenzen des Wachstums
Meadows, edition bild der wissenschaft
ISBN 3-421-06626-4, Deutsche Verlags-Anstalt Stuttgart
- 17.) Der Öko-Atlas
Herausgegeben von Joni Seager
ISBN 3-8012-0172-4, Verlag J.H.W. Dietz Nachf., Bonn
- 18.) Bauernhöfe auf der Roten Liste ?
Bäuerliche Landwirtschaft oder Agrarfabriken
Bayerische Landeszentrale für politische Bildungsarbeit
Publikation D 24, 356 Seiten, 1. Auflage; Kostenlos!
- 19.) Sonderdruck aus "Forst und Holz", 44. Jahrgang, Heft Nr. 7, 10. April 1989, Seiten 176-183
- 20.) DIET FOR A NEW AMERICA
by John Robbins, Stillpoint Publishing, ISBN 0-913299-54-5
- 21.) Der Staatsbürger (Beilage der Bayerischen Staatszeitung)
Januar 1993; Thema: Der Wald - Nutzung und Zerstörung
- 22.) Bild der Wissenschaft, Sonderdruck 12/1983 :
"Der Wald stirbt weiter - Bilanz einer Ohnmacht"
- 23.) Fleischkonsum und Schädigung der Vegetation - die Hauptverursacher einer bereits eingetretenen globalen Erwärmung? Waldwirtschaftliche Betrachtungen zum Klima
Ingenieurbüro für Bionik und Verfahrenstechnik, Kempten
Anzufordern beim Autor (Schutzpreis der Studie DM 26.-) unter Tel. 0831/ 87 185
- 24.) Daten zur Umwelt 1988/89 (Umweltbundesamt)
Erich Schmidt Verlag, ISBN 3 503 02789 0, insbesondere S.182ff