

Aus der Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Wissenschaftsbereich Standortkunde (Leiter: Prof. Dr. sc. K. Dörter)

Einige Hinweise zur intensiven landwirtschaftlichen Produktion in Trinkwasserschutzgebieten am Beispiel des Einzugsgebietes der Rappbodetalsperre im Harz

Von

Klaus Dörter

Mit 3 Abbildungen und 3 Tabellen

(Eingegangen am 23. März 1977)

I n h a l t

1. Eutrophierungserscheinungen in der Rappbodetalsperre durch die polyfunktionale Landschaft des Trinkwassereinzugsgebietes	264
2. Untersuchungen über Eutrophierungseinflüsse durch landwirtschaftliche Nutzflächen im Trinkwassereinzugsgebiet der Rappbodetalsperre	267
3. Einige Empfehlungen für eine intensive landwirtschaftliche Nutzung in Verbindung mit industriemäßigen Produktionsmethoden sozialistischer Landwirtschaftsbetriebe im Trinkwasserschutzgebiet der Rappbodetalsperre	270
Schrifttum	271

1. Eutrophierungserscheinungen in der Rappbodetalsperre durch die polyfunktionale Landschaft des Trinkwasser- einzugsgebietes

In Industriestaaten mit einem angespannten Wasserhaushalt kommt der Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser durch große Wasserspeicherräume, d. h. insbesondere durch Talsperren, eine zunehmende Bedeutung zu.

Hierbei treten zugleich auch Probleme der Nährstoffanreicherung, d. h. der Eutrophierung in den Zufließgewässern und in den Speicherbecken der Talsperren, auf. Diese Fragen der Eutrophierung werden insbesondere dann relevant, wenn die Talsperren und ihr Trinkwassereinzugsgebiet einem Territorium angehören, das einer Mehrfachnutzung verschiedener Nutzungsbereiche der gesamten Volkswirtschaft eines Landes unterliegt. Man spricht dann auch von einer polyfunktionalen Landschaft, in der solche Nutzungsbereiche, auch als Funktionen oder Funktionskreise bezeichnet, mit ihren Funktionsfeldern sehr unterschiedlich aufeinander einwirken. Die einzelnen Funktionskreise sind vielfach mit Nebenwirkungen verbunden, die das Ausüben anderer Funktionskreise positiv oder negativ beeinflussen.

Im Zusammenhang mit oft beträchtlichen Interferenzen zwischen der Wasserwirtschaft einerseits und der Kommunalwirtschaft, der Landwirtschaft, der Forstwirtschaft und dem Erholungswesen bzw. Tourismus andererseits ergeben sich in Trinkwassereinzugsgebieten konkurrierende Funktionen, die sich in dem komplexen Phänomen der Eutrophierung und den damit möglichen Folgeerscheinungen im ökologischen System großräumiger Wasserspeicher widerspiegeln.

Die DDR hat entsprechend dem geringen natürlichen Wasserangebot und dem dadurch bedingten sehr hohen Nutzungsgrad des Wassers den angespanntesten Wasser-

haushalt aller Industrieländer der Erde. In Jahren mit mittleren Niederschlägen beträgt die je Einwohner und Jahr verfügbare Wassermenge etwa 850 m^3 ; davon werden z. Z. fast 50 % genutzt. Niederschlagsarme Jahre liefern nur etwa die Hälfte der genannten Wassermenge. Demgegenüber beträgt der Weltdurchschnitt $12\,000 \text{ m}^3$ je Einwohner und Jahr.

Angesichts der weiteren Entwicklung unserer gesellschaftlichen Produktion in der DDR wird der gesamte Wasserbedarf für Bevölkerung, Industrie und Landwirtschaft erheblich ansteigen. Es wird daher in unserer Republik der Mehrfachnutzung des Wassers, einem weiteren Ausbau der Speicherkapazität sowie der damit eng verbundenen Gewässerreinigung und -reinigung eine ganz besondere Beachtung geschenkt.

Wie am Beispiel des Trinkwasserschutzgebietes der Rappbodetalsperre des Harzes gezeigt werden soll, sind bei der Gesamtproblematik der Gewässereutrophierung eine Reihe von Aspekten der landwirtschaftlichen Produktion besonders dann von Bedeutung, wenn eine weitere Intensivierung dieser Produktion zu erwarten ist. So wird in der sozialistischen Landwirtschaft der DDR durch die Herausbildung großer Produktionseinheiten mit einem hohen Niveau der Spezialisierung und Konzentration sowie dem weiteren Ausbau kooperativer Beziehungen bei der Erzeugung pflanzlicher und tierischer Produkte eine laufende weitere Intensivierung nach dem Prinzip der industriellen Produktion vollzogen. Unter besonderer Berücksichtigung einer umfassenden Chemisierung, komplexen Mechanisierung und dem Einsatz großzügiger Meliorationen der Be- und Entwässerung wird der Gesamtertrag der Pflanzenproduktion bis 1980 entsprechend der Direktive des IX. Parteitages der SED im Vergleich zu dem Durchschnitt der Jahre 1971–1975 um 120 % gesteigert. Hiermit ergibt sich ein zunehmender Düngereinsatz unter besonderer Berücksichtigung von Stickstoff und Phosphor, wobei die durchschnittliche Menge von Reinnährstoffen je ha LN z. Z. bereits bei 104 kg N und 32 kg P liegt.

Bei den gegenwärtigen Technologien des Düngerausbringens und dem vorhandenen Düngersortiment werden aber nur 70 % des Stickstoffs und 50 % des Phosphors von den Kulturpflanzen ausgenutzt. Nach Vollenweider (1968) sollen aus den applizierten Düngermengen etwa 10 bis 25 % Stickstoff und 1 bis 5 % Phosphor in die Gewässer gelangen.

Speziell im Bereich der Rappbodetalsperre sieht die Situation wie folgt aus: Die Sperre mit einem Speichervermögen von 110 Millionen m^3 Wasser und ihre Nebenspeicher, die zur Unterstützung der Wasserversorgung des Industrieballungszentrums im Bezirk Halle dienen, umfassen ein Einzugsgebiet von 270 km^2 .

Dieses Gebiet wird charakterisiert durch 227 km^2 Forstflächen, 42 km^2 landwirtschaftliche Nutzflächen sowie 10 Ortschaften mit 20 700 Einwohnern und jährlich über 10 000 Sommerurlaubern. Auf Grund des begrenzten Bodenfonds in der DDR ist trotz Eutrophierungsgefahr ein derartig ausgedehntes, in weiten Teilen hochplateauartiges Trinkwasser- und Landschaftsschutzgebiet voll in die landwirtschaftliche Produktion mit einzubeziehen.

Es darf zunächst bemerkt werden, daß nach Uhlmann (1975) die Überschreitung eines Wertes von 0,01 bis $0,02 \text{ mg PO}_4$ (Orthophosphat) pro Liter Wasser bereits zu eutrophen Verhältnissen in einem Speicherbecken wie der Rappbodetalsperre führen kann.

Die dabei eintretende Eutrophierung bezieht sich im wesentlichen auf die Steigerung der Primärproduktion von Planktonalgen im Wasser. Bei erhöhtem Grad der Eutrophierung kommt es zur Planktonmassenentwicklung und den daraus resultierenden nachteiligen Auswirkungen auf die Wasserbeschaffenheit. Hierzu sind u. a. der Sauerstoffschwund und als Folge davon die Anreicherung von Eisen- und Mangan-

verbindungen im Tiefenwasser der Talsperren zu rechnen. Auch die von Algen ausgeschiedenen für Warmblüter toxischen organischen Gifte und organischen Substanzen von zum Teil noch unbekannter Konfiguration, die zu starken Geruchs- und Geschmacksbeeinträchtigungen des Wassers führen, gehören hierzu.

Um über die Möglichkeit und den Umfang von Sanierungsmaßnahmen zur Einschränkung insbesondere der Phosphorzufuhr in eine Talsperre entscheiden zu können, müssen quantifizierte Angaben über den Anteil des Phosphors verschiedener Herkunft an der Gesamtphosphorfracht im Einzugsgebiet erarbeitet werden. Für allgemeingültige Aussagen ist zunächst ein möglichst umfangreiches Spektrum geographischer, hydrologischer, meteorologischer und limnologischer Bedingungen in verschiedenen Talsperreneinzugsgebieten mit unterschiedlicher Besiedlung und Bodennutzung zu erfassen.

Sofern durch entsprechende Untersuchungen die Eutrophierungsursachen der Vorfluter unter den spezifischen Bedingungen des jeweiligen Talsperreneinzugsgebietes bekannt sind, läßt sich außer den Anteilen der einzelnen Funktionskreise und Nutzungsarten auch die durch unterschiedliche Sanierungsmaßnahmen erreichbare Senkung des Nährstoffeintrages in die Talsperre ermitteln oder vorausberechnen.

Für die Rappbodetalsperre ergibt sich bei mittlerem Wasserzufluß aus dem Einzugsgebiet ein durchschnittlicher Jahreszugang an Gesamtphosphor in Höhe von 46 % durch die Siedlungsabwässer, 31 % durch die umfangreichen Forstflächen und 23 % durch die landwirtschaftlichen Nutzflächen (Tab. 1). In diesem zu 84 % bewaldeten und relativ dicht besiedelten Einzugsgebiet hat also die landwirtschaftliche Nutzung nur einen verhältnismäßig geringen Anteil am Phosphoreintrag in die Talsperre.

Tabelle 1. Herkunft des Phosphors im Einzugsgebiet der Rappbode

	Anteil des Phosphors vom Gesamtabtrag in %
Forstflächen	25,9 ··· 35,6
<i>Landwirtschaftliche Nutzflächen</i>	19,8 ··· 27,0
extensiv genutzte Flächen	2,0 ··· 2,7
intensiv genutzte Flächen	17,8 ··· 24,3
Siedlungsabwässer	37,4 ··· 54,3
davon Abwässer der BRD	24,1 ··· 35,0
Abwässer der DDR	13,3 ··· 19,3

Es gibt jedoch auch Talsperren- und Seeneinzugsgebiete, bei denen der Anteil der Landwirtschaft am Phosphoreintrag bedeutend höher ist. Dieser Anteil ist von vielen Faktoren abhängig, wie z. B. vom Größenverhältnis der landwirtschaftlich genutzten Flächen zu den Forstflächen, von der Intensität und Art der Düngung, den Niederschlags- und Abflußverhältnissen und dem natürlichen Phosphatgehalt des Bodens und des bodenbildenden Gesteins.

Wenn die Landwirtschaft an der Eutrophierung stärker beteiligt ist, sind standortbedingt differenzierte Gegenmaßnahmen erforderlich. Als besonders effektiv hat sich zunächst der Bau von Vorsperren erwiesen. Mit hintereinander geschalteten Vorsperren kann der Einfluß der landwirtschaftlichen Flächennutzung zugleich mit dem Einfluß aller anderen Funktionskreise weitgehend eliminiert werden, wobei selbstverständlich die Abwässer der Ortschaften sowie der Tierproduktions- und Siloanlagen der nach industriemäßigen Produktionsmethoden arbeitenden Landwirtschaft einer Vorreinigung bedürfen. Abgesehen davon können aber auch landwirtschaftliche Maßnahmen zur Ver-

minderung des Nährstoffabtrages von landwirtschaftlichen Nutzflächen zur Entlastung wasserwirtschaftlicher Anlagen und zur Reinhaltung der Zuflüsse notwendig werden.

2. Untersuchungen über Eutrophierungseinflüsse durch landwirtschaftliche Nutzflächen im Trinkwassereinzugsgebiet der Rappbodetalsperre

Die folgenden ausgewählten Beispiele von unseren Versuchsergebnissen, verbunden mit geeigneten Sanierungsvorschlägen, beziehen sich auf eine 80 ha große intensive Mähweide auf einem Lehmboden mit 8 % Rohhumus, pH-Wert 5,2 bis 6,2, Jahresniederschlag 770 mm, 500 m über NN, Hangneigung 5 bis 10 %.

Sie sollen lediglich orientierende Hinweise geben, mit welchen Zusammenhängen prinzipiell auch auf anderen Standorten gerechnet werden kann. Nährstoffabträge eines Parzellendüngungsversuches mit Phosphorgaben von 32 kg/ha · a und Stickstoffgaben bis 480 kg/ha · a zeigten, daß insgesamt 1,9 % des applizierten Phosphordüngers in die Oberflächengewässer eingetragen wurden, wovon 50 % auf Oberflächenabtrag im Winterhalbjahr, 17 % auf Oberflächenabtrag in der Vegetationszeit und 33 % auf Gravitationswasser im Boden entfielen. Von dem gedüngten Stickstoff gelangten 9,7 % in die Wasserläufe, wobei 90 % unterirdisch ausgewaschen worden sind.

Die hohen Nährstoffkonzentrationen des abfließenden Wassers außerhalb der Vegetationszeit wurden insbesondere durch Bodenabtrag, Reste der Düngung, Pflanzenreste und Reste von Tierexkrementen beeinflusst.

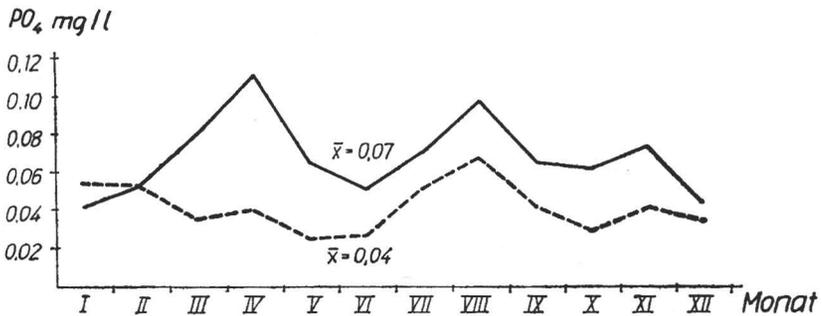
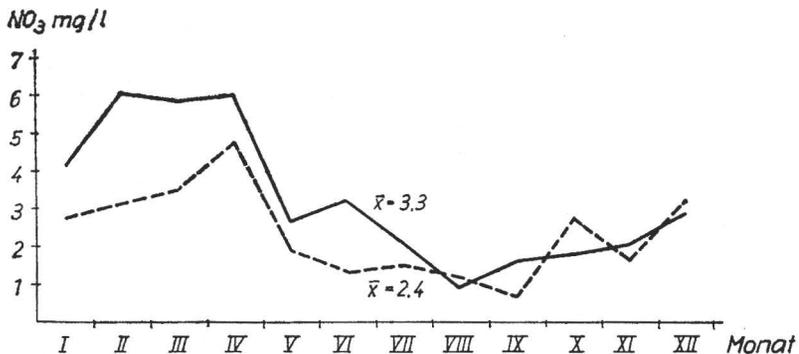
Wiesenschutzstreifen an Vorflutern von 1 bis 10 m Breite waren nur in begrenztem Maße zur Nährstoffrückhaltung geeignet. Da nur 4 % des Jahresniederschlages oberirdisch abflossen, konnte mit ihnen auch nur ein Teil der in dieser Wassermenge enthaltenen Stickstoff- und Phosphormenge zurückgehalten werden. Unbewirtschaftete Wiesenschutzstreifen waren also nicht geeignet, nennenswerte Nährstoffmengen zurückzuhalten. Auch erfolgte der Oberflächenabfluß nicht flächig, sondern in Erosionsrinnen, so daß die erwartete Filterwirkung ausblieb. Durch fehlende Nutzung war der Nährstoffabtrag auf den Wiesenschutzstreifen zum Teil höher als auf den umgebenden intensiv genutzten Graslandflächen.

Von der gesamten unter Praxisbedingungen bewirtschafteten Weideanlage zeigt Tab. 2 den Düngereinsatz, den Nährstoffentzug durch die Pflanzen sowie den Nährstoffabtrag in die Oberflächengewässer und deren Nährstoffkonzentration im Vorfluter. Nach dieser Tabelle deutet die hohe Nährstoffausnutzung der Pflanzen eine erhebliche Nachlieferung durch den Boden an, wobei die Exkremente der Weidetiere und die Stickstoffsammlung durch Leguminosen im Versuch nicht erfaßt worden sind.

Während nach Tab. 2 in den Jahren 1968–1970 der mittlere Stickstoff- und Phosphorabtrag der Weideanlage 26 kg N/ha · a und 1,1 kg P/ha · a betragen, kam es in den naturnahen Einzugsgebieten oberhalb der Weideanlage im gleichen Vorfluter nur zu durchschnittlichen Abträgen von 5,7 kg N/ha · a und 0,38 kg P/ha · a. Die Nährstoffkonzentrationen im Vorfluter betragen im Durchschnitt von vier Untersuchungsjahren unterhalb der Weideanlage 0,07 mg PO₄/l Wasser und aus naturnahen Flächen oberhalb der Weideanlage 0,04 mg PO₄/l Wasser (Abb. 1). Die NO₃-Werte betragen unterhalb 3,3 mg und oberhalb 2,4 mg im Liter Wasser (Abb. 2). Entscheidend für den Nährstoffabtrag waren hierbei die Höhe der Niederschläge, ihr Jahresverlauf sowie der Umfang der Schneeschmelze. Im Untersuchungszeitraum entfielen etwa 33 % des jährlichen Nährstoffabtrages von der Weideanlage auf die Monate Februar bis April. Dabei wurde

Tabelle 2. Düngereinsatz, Nährstoffentzug durch die Pflanzen sowie Nährstoffabtrag und Nährstoffkonzentration im Vorfluter der Weideanlage „Füllenbruch“ bei Stiege (80 ha)

	1968	1969	1970	1968–1970 ¹
Mineraldüngereinsatz				
Stickstoff (kg N/ha · a)	160	120	160	144
Phosphor (kg P/ha · a)	24	.	24	24
Nährstoffentzug durch die Pflanzen				
Stickstoff (kg N/ha · a)	256	168	180	201
Phosphor (kg P/ha · a)	22,4	19,6	21,0	21,0
Nährstoffabtrag in die Oberflächengewässer				
Stickstoff (kg N/ha · a)	10,9	20,8	46,4	26,0
Phosphor (kg P/ha · a)	0,2	1,8	1,3	1,1
durchschnittliche Nährstoffkonzentration im Vorfluter der Weideanlage¹				
Nitrat (mg NO ₃ /l Wasser)	3,1	2,8	4,0	3,3
Gesamtstickstoff (mg N/l Wasser)	0,92	0,98	1,37	1,09
Orthophosphat (mg PO ₄ /l Wasser)	0,03	0,11	0,07	0,07
Gesamtphosphor (mg PO ₄ /l Wasser)	0,11	0,31	0,18	0,20

¹ Mittlerer Jahresabfluß 0,135 m³/sAbb. 1. PO₄-Mittelwerte 1967–1970 im Vorfluter oberhalb (---) und unterhalb (—) einer intensiven Weideanlage von 80 haAbb. 2. NO₃-Mittelwerte 1967–1970 im Vorfluter oberhalb (---) und unterhalb (—) einer intensiven Weideanlage von 80 ha

ein zeitweiliger Anstieg der Nährstoffkonzentrationen im Vorfluter über $6 \text{ mg NO}_3/\text{l}$ Wasser und über $1 \text{ mg PO}_4/\text{l}$ Wasser festgestellt. Diese wesentlich erhöhten Nährstoffabträge waren nicht grundsätzlich durch die landwirtschaftliche Intensivnutzung bedingt, sondern durch eine Reihe von Bewirtschaftungsfehlern, wie zu frühzeitige Düngung außerhalb der Vegetationszeit, Erosion durch Narbenschäden, Böschungserosionen am Vorfluter, Auswaschung von Nährstoffen im Herbst und eine im Vergleich zur Düngung noch unzureichende Intensität der Nutzung und Pflege.

In den einzelnen Jahren waren im übrigen erhebliche Unterschiede der Abtragswerte zu verzeichnen, die dem Komplex von Witterungsunterschieden und Bewirtschaftungsmängeln zuzuschreiben sind. Sie zeigen, mit welcher erheblichen Streubreite und Dynamik der Abtragsvorgänge unter Produktionsverhältnissen der Praxisbetriebe zu rechnen ist (Abb. 3).

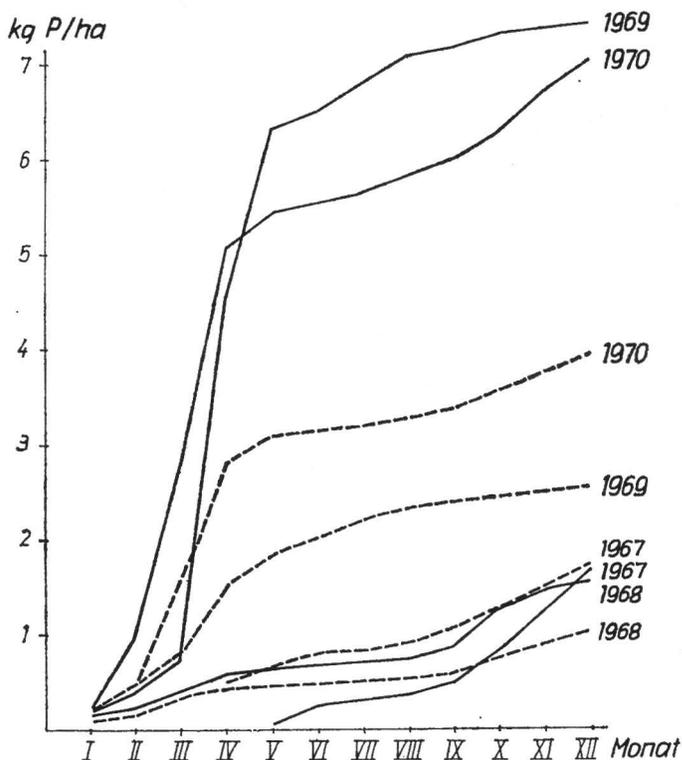


Abb. 3. Jährliche Summationskurven im Zeitraum 1967–1970 der Gesamt-P-Menge im Vorfluter oberhalb (---) und unterhalb (—) einer intensiven Weideanlage von 80 ha

Messungen des Nährstoffabtrages sind während der vergangenen Jahrzehnte u. a. auch in der Schweiz, in den USA, in der BRD und in letzter Zeit in der ČSSR durchgeführt worden, wobei es sich jedoch zumeist um eine globale Nährstoffbestimmung für ein gesamtes Einzugsgebiet handelt. Als Nährstoffabträge landwirtschaftlicher Nutzflächen werden dabei allgemein folgende Werte in Abhängigkeit von unterschiedlichen natürlichen und anthropogenen Faktoren angegeben (Tab. 3).

Somit lassen sich zum Teil unerwünscht hohe Nährstoffabträge erkennen, die außerdem in Abhängigkeit von den Standort- und Nutzungsverhältnissen schwer überschaubaren Schwankungen ausgesetzt sind, jedoch bei ordnungsgemäßer intensiver Bewirtschaftung nicht wesentlich von naturnahen Flächen abweichen. Andererseits kann jedoch

Tabelle 3. Allgemeine Hinweise zum Nährstoffabtrag (in kg/ha · a) in Abhängigkeit von der landwirtschaftlichen Nutzung

	N	P
Grasland	2 ··· 22	0,10 ··· 1,50
Ackerland	20 ··· 145	0,56 ··· 2,50
Brachland (ungenutzte Flächen)	33 ··· 185	3,38

eine intensive Bewirtschaftung des Graslandes zu einem hohen Nährstoffentzug durch die Pflanzen und damit zu einer Hemmung der Nährstoffabträge beitragen, sofern keine Bewirtschaftungsfehler begangen werden. Innerhalb des Funktionskreises der Landwirtschaft sind somit standortspezifisch orientierte Produktionsmaßnahmen festzulegen, die einer Eutrophierung schon im Bereich der landwirtschaftlichen Nutzflächen entgegenwirken.

3. Einige Empfehlungen für eine intensive landwirtschaftliche Nutzung in Verbindung mit industriemäßigen Produktionsmethoden sozialistischer Landwirtschaftsbetriebe im Trinkwasserschutzgebiet der Rappbodetal-sperre

Für das Trinkwasserschutzgebiet der Rappbodetal-sperre im Harz haben wir den dort arbeitenden sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben eine Reihe derartiger Empfehlungen zur Düngung und Bewirtschaftung gegeben, die bei gleichen oder ähnlichen Standortbedingungen prinzipiell auch auf andere Talsperreneinzugsgebiete übertragen werden können.

Hiernach ist eine intensive Pflanzenproduktion insbesondere im Zusammenhang mit dem Futterbau durchzuführen und dabei ein hoher Nährstoffentzug durch die Pflanzen abzusichern. Auf landwirtschaftlichen Flächen sind Schutzmaßnahmen gegen Erosionen zu beachten, da mit dem Abtrag von Bodenteilchen auch der Abtrag von Mineraldüngerteilchen und gelösten Stoffen verbunden ist. Im Gegensatz zu Futterfruchtfolgen sind Sommergetreide- und Kartoffelanbau als ungünstig einzuschätzen. Hanglagen über 18 % Neigung sollten, besonders wenn Vernässung durch Hangdruckwasser vorliegt, aufforstet werden.

Für die Stickstoffdüngung sollte grundsätzlich beachtet werden:

Stickstoffverluste kommen vorwiegend durch Lösungsvorgänge im Boden in einer Zeit zustande, in der die Vegetation nicht in der Lage ist, die angebotenen Nährstoffe aufzunehmen. Die Stickstoffdüngung sollte daher erst mit Beginn der Vegetationszeit erfolgen, um Stickstoffabträge im Frühjahr zu vermeiden, da mit Beginn des Wachstums die Stickstoffauswaschung aus dem Boden sehr stark zurückgeht. Bei intensiver Nutzung sollten nicht mehr als 250 kg N/ha · a gedüngt werden. Mehr als 100 kg N/ha · a sind in geteilten Gaben zu applizieren. Zur besseren Steuerung des Wachstums haben sich leicht lösliche Düngemittel bewährt. Stickstoffüberhänge im Herbst lassen sich durch fruchtartenspezifische, schlagbezogene Düngerempfehlungen weitgehend vermeiden.

Für die Phosphordüngung sind folgende Grundsätze zu beachten:

Eine Vorratsdüngung für mehrere Jahre ist zu unterlassen. Der optimale Zeitabschnitt der Düngung liegt im Frühjahr nach der Schneeschmelze. Auf Ackerflächen ist der Phosphordünger in die Krume einzuarbeiten. Die Höhe der Düngergaben sollte in Abhängigkeit vom Entzug und vom Phosphorgehalt des Bodens stehen und sich nach schlagbezogenen Düngerempfehlungen richten.

Der Einsatz von Gülle kann in Trinkwasserschutzgebieten nur mit Vorbehalten erfolgen. Die Gülleverwertung sollte in der Vegetationsperiode vorgenommen werden. Der Gülleeinsatz ist auf ebene und schwach geneigte, nicht durch Druckwasser beeinflusste Flächen zu beschränken.

Auch Meliorationsmaßnahmen wirken auf den Nährstoffabtrag ein. In der Zeit der Durchführung von Entwässerungsmaßnahmen nehmen die Nährstoffverluste in der Regel stark zu. Dränsysteme führen häufig zur Erhöhung der Stickstoffauswaschung, gleichzeitig aber, wegen der beschleunigten Infiltration des Wassers, zu einem verringerten Phosphorabtrag. In Trinkwasserschutzgebieten sind offene Entwässerungssysteme wegen ihrer biologischen Aktivität günstig. Sie erschweren jedoch die Intensivierungsmaßnahmen in der Landwirtschaft.

Abschließend ist hervorzuheben, daß unter Berücksichtigung standortspezifischer Festlegungen zum Produktionsablauf die nach industriemäßigen Produktionsmethoden arbeitenden sozialistischen Landwirtschaftsbetriebe in polyfunktionalen Landschaften und Landschaftsschutzgebieten mit wasserwirtschaftlichen Aufgaben durchaus intensive Pflanzen- und Tierproduktion betreiben können. Die zunehmende Spezialisierung dieser Produktionsbetriebe wird hierbei sogar durch eine weitere Verbesserung der Organisation aller Produktionsabläufe der Überwachung und Verminderung der Eutrophierung dienlich sein.

Die dargestellten Ergebnisse, die im Einzugsgebiet der Rappbodetalsperre der DDR gewonnen worden sind, können bei gleichen oder ähnlichen Standortbedingungen prinzipiell auch auf andere Talsperreneinzugsgebiete übertragen werden.

S c h r i f t t u m

- Beuschold, E., K. Dörter und U. Wegener: Zur Problematik des Phosphoreintrages in Trinkwassertalsperren unter besonderer Berücksichtigung von Untersuchungen im Gebiet der Ostharztalsperren. *Hercynia N. F.* 11 (1974) 185–200.
- Dörter, K.: Wege von der extensiven Grünlandnutzung zur intensiven Futterproduktion im Harz unter besonderer Berücksichtigung von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im VEG Hasselfelde, Kreis Wernigerode. *Hercynia N. F.* 12 (1975) 58–74.
- Uhlmann, D.: Hydrobiologie. Ein Grundriß für Ingenieure und Naturwissenschaftler. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1975.
- Vollenweider, R. A.: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Seen- und Fließgewässereutrophierung unter besonderer Berücksichtigung des Phosphors und des Stickstoffs als Eutrophierungsfaktoren. Forschungsbericht der Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD), DAS/CSI/68.27 Bibliographie. Paris 1968.
- Wegener, U., K. Dörter und E. Beuschold: Der Einfluß der landwirtschaftlichen Nutzung von Talsperreneinzugsgebieten auf den Nährstoffeintrag in Trinkwassertalsperren. *Acta hydrochim. hydrobiol.* 3 (1975) 553–561.
- DDR-Standard TGL 24 348, Bl. 1–3 Ausg. April 1970, Bl. 4, Ausg. Oktober 1971: Schutz der Trinkwassergewinnung. Hrsg.: Amt für Wasserwirtschaft.

Prof. Dr. sc. Klaus Dörter
Sektion Pflanzenproduktion
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg,
Wissenschaftsbereich Standortkunde,
Landwirtschaftliche Meliorationen,
DDR - 402 H a l l e (Saale),
Ludwig-Wucherer-Straße 2

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hercynia](#)

Jahr/Year: 1977

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Dörter Klaus

Artikel/Article: [Einige Hinweise zur intensiven landwirtschaftlichen Produktion in Trinkwasserschutzgebieten am Beispiel des Einzugsgebietes der Rappbodelalsperre im Harz 264-271](#)