



**INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZE DES RHEINS
COMMISSION INTERNATIONALE POUR LA PROTECTION DU RHIN**

**Die Stickstoffbilanz des Rheins
- Erste Abschätzung -**

Essen, Juli 1990



I. Auftrag und Arbeitsweise

Auf der Basis der Beschlüsse der Bonner Ministerkonferenz ist der Untergruppe Kk das Mandat erteilt worden, Bilanzen für die Gesamtstickstoffbelastung des Rheins zu erstellen. Dazu sollte die Gruppe zunächst bis Ende September 1989 eine Abschätzung der Stickstoffbilanz erstellen, aus der folgendes zu erkennen ist:

- a. nationale Anteile Stickstoff anorganisch und Stickstoff organisch aus kommunalen Anlagen;
- b. nationale Anteile Stickstoff (anorganisch und organisch) aus direkten industriellen Einleitungen: zu liefern als globale Übersicht von der Untergruppe Ki bis Ende Juli 1989;
- c. Stickstofffracht im Rhein (anorganisch und organisch) aus diffusen Quellen (= Stickstoffgesamtfracht im Rhein abzüglich Frachten aus a. und b.); dabei sind die Vorarbeiten aus Ki und P zu berücksichtigen.

Ggf. ist nach September 1989 auch auf der Basis der 1989 durchzuführenden Messungen eine detaillierte Stickstoffbilanzierung zu erstellen.

Die für die Bilanzierung erforderlichen Daten zur Stickstoffbelastung aus kommunalen Einleitungen wurden mittels eines vom Sekretariat erstellten Fragebogens erhoben.

Zusammen mit den von der Untergruppe Ki vorzulegenden Informationen über die industriellen Stickstoffeinleitungen, mit den Schätzungen der diffusen Einträge und den an den internationalen Meßstationen gemessenen Frachten sollten die in die Formulare einzutragenden Angaben die Erstellung einer Gesamtstickstoffbilanz für 1985 ermöglichen.

Obgleich präzise Angaben zu den Stickstoffeinleitungen aus den letztgenannten Bereichen noch fehlen und außer für Lobith, wo auch der Parameter Gesamtstickstoff bestimmt wurde, keine

ausreichenden Daten für die Frachtermittlung vorliegen, wurde der vorliegende Bericht auf der unsicheren Grundlage der vorhandenen, spärlichen Informationen erstellt.

II. Die Stickstoffbelastung aus kommunalen Einleitungen

Aus den eingereichten nationalen Angaben geht die in der untenstehenden Tabelle zusammengefaßte Stickstoffbelastung des Rheins aus kommunalen Einleitungen hervor:

Stickstoffeinleitung 1985 in Tonnen

	CH	D	F	L	NL	Σ
NH ₄ -N	11.200	99.935	21.130	**	6.500	139.000
NO ₂ /NO ₃ -N	5.930	48.375	460	**	3.500	59.000
N-org.	1.070	5.000*	7.530	**	2.200	16.000*
Σ-N	18.200	153.000*	29.120	1.000*	12.200	215.000*

* Schätzwert

** unerheblich

Wenn für Luxemburg auch keine Angaben vorliegen, dürfte die Stickstoffbelastung aufgrund des Bruttoabwasseraufkommens und des Standes der Reinigungstechnik im Großherzogtum auf rund 1 000 t geschätzt werden.

III. Die Stickstoffeinleitungen aus der Industrie

Im Rahmen der Bestandsaufnahme der Einleitungen prioritärer Stoffe hat die Untergruppe Ki die entsprechenden Einleitungsdaten für Ammonium-Stickstoff erhoben. Diese Angaben wurden noch um Informationen über andere Stickstoffbelastungen ergänzt.

Die schweizerische Delegation hat mitgeteilt, daß außer für Ammonium die übrigen anorganischen und organischen industriellen Stickstoffeinleitungen unerheblich sind.

Daraus ergibt sich folgendes Bild:

Industrielle Stickstoffbelastung 1985 in Tonnen

	CH	D	F	L	NL	Σ
NH ₄ -N	1.050	40.485	12.000	**	2.500	56.000
NO ₂ /NO ₃ -N	**	7.370	3.600	**	300	12.000
N-org.	**	12.750*	450	**	600	14.000*
Σ -N	1.050	60.600*	16.050	**	3.400	82.000*

* Schätzwert
 ** unerheblich

IV. Stickstoffeinträge aus diffusen Quellen

Zu den Stickstoffeinträgen aus diffusen Quellen liegt derzeit nur die von der Untergruppe Ki erstellte Schätzung für Ammonium-N vor. Es handelt sich dabei insbesondere um Einträge aus der Landwirtschaft. Über die bedeutenden landwirtschaftlichen und atmosphärischen Einträge von Nitrat/Nitrit und organischen Stickstoffverbindungen liegen keine Angaben vor. Es ist zu bemerken, daß zur Zeit im Rahmen der dritten Nordseeschutzkonferenz die Methoden für die Quantifizierung entwickelt worden sind und ggf. mit Erfolg für das Rheineinzugsgebiet angewendet werden können. Für den niederländischen Bereich liegen Schätzwerte von 4.700 t $\text{NH}_4\text{-N}$ bzw. 26.000 t $\text{NO}_3\text{-N}$ vor.

Bis zur Vorlage der erforderlichen Daten, die von der Untergruppe Kd erhoben werden, ist die Erstellung einer zuverlässigen Stickstoffbilanzierung nicht möglich. Die diffusen Stickstoffeinträge kommunalen Ursprungs werden zur Zeit von der Gruppe Kk geschätzt.

V. Stickstofffracht

Aufgrund der vorliegenden Daten zur Stickstoffkonzentration in Lobith kann eine globale Gesamtstickstofffracht für 1985 ermittelt werden.

Die nachstehenden Konzentrationen (Quartalswerte) wurden in Lobith festgestellt.

Mittlere Stickstoffkonzentrationen 1985 an der Meßstelle Lobith [mg/l]

	I	II	III	IV	1985
NO ₂ -N	0,065	0,118	0,148	0,163	0,12
NO ₃ -N	4,70	4,09	3,55	5,48	4,48
NH ₄ -N	1,49	0,39	0,26	1,14	0,82
org.-N*	1,24	1,05	1,08	1,25	1,15
Σ-N	7,50	5,65	5,04	8,04	6,57

* Kjeldahl-N minus NH₄-N

Die mittleren Abflüsse der Trimester 1985 sind ebenfalls bekannt, so daß die Fracht sich leicht errechnen läßt.

Frachtberechnung 1985 (Tonnen N)

	I	II	III	IV	1985
N-Konz. (mg/l)	7,50	5,65	5,04	8,04	
Abfluß (m ³ /s)	2 234	2 751	1 889	1091	
Transport (kg/s)	16,8	15,5	9,5	8,8	12,6
Fracht (t)	130 000	120 500	74 000	68 000	392 000

Die Gesamtstickstofffracht an der deutsch-niederländischen Grenze von knapp 400 000 t im Jahre 1985 setzte sich folgendermaßen zusammen:

Zusammensetzung der Gesamtstickstofffracht 1985 in Lobith

	Tonnen	%
Nitrit-N	7 000	2
Nitrat-N	267 000	68
Ammonium-N	49 000	12
organisch-N	69 000	18
Σ -N	392 000	100

Es muß jedoch bemerkt werden, daß eine Hochrechnung auf der Basis der einzelnen Meßwerte zu einer präziseren Annäherung der tatsächlichen Fracht im Jahre 1985 führen wird. Diese Berechnung wurde beim DBW/RIZA durchgeführt und ergibt folgendes Bild:

Stickstofffracht 1985 in Lobith (DBW/RIZA)

	Tonnen	%
Nitrit/Nitrat-N	274 000	70
Ammonium-N	46 000	12
organisch-N	71 000	18
Σ -N	391 000	100

Bemerkung:

Der Vergleich der hier ermittelten Stickstofffrachten mit den zur Verfügung stehenden Angaben über die Belastung aus kommunalen, industriellen und diffusen Quellen ist unter Berücksichtigung der Tatsache, daß die niederländischen Einträge nicht in der Fracht eingeschlossen sind, zu ziehen.

IV. Schlußfolgerungen

Wegen des relativ lückenhaften Datenmaterials, insbesondere bezüglich der Einträge aus diffusen Quellen, können zur Zeit noch keine klaren Schlußfolgerungen über die Einzelheiten der Stickstoffbilanz des Rheins gezogen werden.

Eine erste Auswertung der vorliegenden Information ermöglicht jedoch nachstehende, vorläufige Aussagen:

- Die Stickstoffbelastung des Rheins aus deutschen, schweizerischen, luxemburgischen und französischen kommunalen Einleitungen (oberhalb von Bimmen/Lobith) betrug im Jahre 1985 etwa 200.000 t, die Belastung aus den niederländischen kommunalen Einleitungen (unterhalb von Bimmen/Lobith) etwa 12.000 t.
- Die Belastung aus der Industrie im Einzugsgebiet oberhalb von Bimmen/Lobith betrug im Jahre 1985 etwa 78.000 t, unterhalb von Bimmen/Lobith etwa 3.400 t.
- Die Differenz zwischen der Summe der kommunalen und industriellen Einleitungen oberhalb von Bimmen/Lobith einerseits und der Fracht im Rhein von etwa 390.000 t an dieser Grenze andererseits betrug etwa 110.000 t und muß den unerfaßten diffusen Quellen zugeordnet werden. Abhängig vom Denitrifikationsgrad des Rheinwassers wird sich eine höhere Belastung aus diffusen Quellen ergeben. Für den niederländischen Bereich wird der Stickstoffeintrag aus diffusen Quellen auf etwa 30.000 t geschätzt.
- Keiner der erwähnten Verunreinigungsbereiche soll bei den Bemühungen um eine Verringerung der Stickstoffbelastung des Rheins vernachlässigt werden.

Bemerkungen:

- In der Bundesrepublik Deutschland bestehen zwischenzeitlich die gesetzlichen Vorgaben zur Nachrüstung der kommunalen Kläranlagen mit einer Denitrifikationsstufe.
- In Frankreich zielen die Anstrengungen insbesondere auf die Erhöhung des Anschlußgrades der noch ungeklärt in die Gewässer mündenden Einleitungen ab.
- Die im industriellen Bereich durchzuführenden Maßnahmen werden zu einer drastischen Verringerung der NH_4 -Belastung führen. Hier sollte eine Gesamtstickstoffreduzierung angestrebt werden.
- Bei einer weiteren Verringerung der Gesamtstickstoffbelastung sollen insbesondere die diffusen Quellen ins Auge gefaßt werden. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis dieser Maßnahmen soll mit denen der Denitrifikation in kommunalen Anlagen verglichen werden.

