

EUROHARP - Erste Ergebnisse der Abschätzung diffuser N- und P-Einträge in Oberflächengewässer

B. SCHWARZL und E. SCHWAIGER

Abstract

The EC-supported project EUROHARP (HARP = Harmonised Quantification and Reporting Procedures for Nutrients, www.euroharp.org, 2002-2005) includes nine different methodologies for quantifying diffuse losses of N and P into surface water and a total of 17 study catchments in Europe. The quantification tools are also used for implementing Nitrates Directive and Water Framework Directive.

The diffuse nutrient losses for the Gurk Catchment in Carinthia/Austria are calculated using the tools/models "Source Apportionment" (a simple load oriented approach - estimating diffuse inputs by simply deducting point source contributions), "SWAT" (a process oriented, continuous time model that operates on a daily time step at basin scale), "NOPOLU" (an empirical, conceptual model, which simulates losses by using a series of simpler empirical, semi-empirical or statistical functions) and possibly "MONERIS" (this model distinguishes six diffuse pathways and point source emissions).

First results of the tool "Source Apportionment" for the Gurk Catchment as well as modelling results from other catchments and project results presented at the

4th All Partners Project Meeting in Vienna (15.-16.3.2005) are shown.

Zusammenfassung

Im Rahmen des europaweiten Projektes "EUROHARP" (HARP: Harmonised Quantification and Reporting Procedures for Nutrients, siehe www.euroharp.org, Laufzeit: 2002-2005) werden 9 Quantifizierungsmodelle zur Abschätzung diffuser Nährstoffeinträge (N und P) in Oberflächengewässer in 17 Flusseinzugsgebieten europaweit angewandt und verglichen. Die Modelle dienen u. a. als Instrumente zur Umsetzung der Nitratrichtlinie (RL 91/676/EWG) zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen und zur Implementierung der Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EC).

Für das Flusseinzugsgebiet der Gurk werden die diffusen Nährstoffverluste in das Oberflächengewässer mit den Modellen "Source Apportionment" (einfacher, frachtenorientierter Ansatz, bei dem von der Gesamtfracht im Fluss die punktuellen Einträge abgezogen werden, um die diffusen abschätzen zu können), "SWAT" (ein prozessorientiertes Modell, das mit täglichen Zeitabschnitten kalkuliert wird), "NOPOLU" (ein empirisch-konzeptuelles Modell, bei dem die dif-

fusen Nährstoffverluste mittels empirischer und statistischer Funktionen abgeschätzt werden) und ev. "MONERIS" (ein prozessorientiertes Modell, das sechs diffuse Eintragspfade und die punktuellen Einträge berechnet).

Erste Ergebnisse des Modells "Source Apportionment" für das Einzugsgebiet der Gurk werden präsentiert ebenso wie andere Modellergebnisse und aktuelle Projektergebnisse, die beim 4. Projekttreffen in Wien (15.-16.3.2005) präsentiert werden.

Projektergebnisse des Projektes EUROHARP

Generelle Aussagen

Erste Erfahrungen der Modellierung in den drei "Core Catchments" von EUROHARP (Enza (I), Vansjo-Hobel (N) und Yorkshire Ouse (UK) zeigen, dass die Modelle hinsichtlich der Komplexität stark variieren und dass es a priori nicht möglich ist, das am besten geeignete Modell für eine bestimmte Anwendung zu bestimmen, einige Empfehlungen sind jedoch möglich. Die Modelle können verwendet werden, um die Fluss-Monitoring-Daten zu überprüfen und die diffusen Nährstoff-Verluste aufgeteilt nach verschiedenen Verlustwegen (Ero-

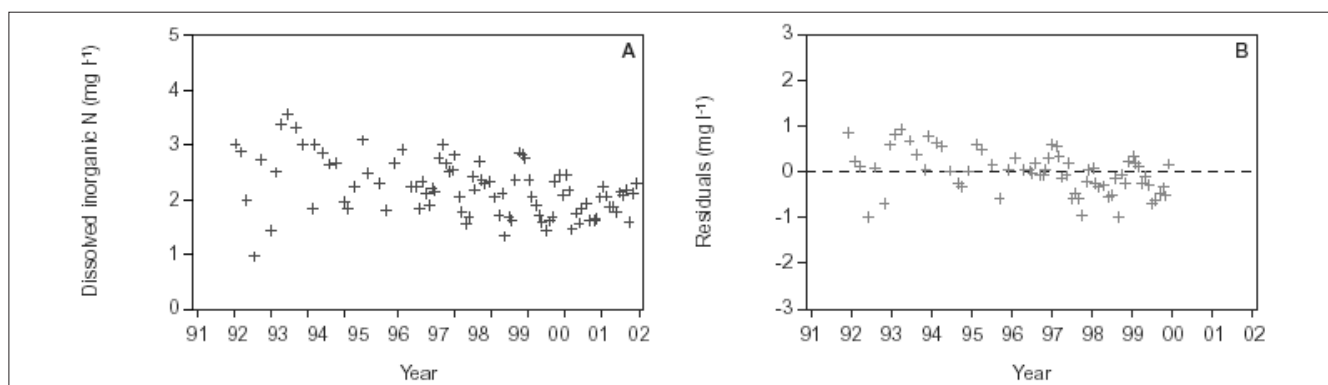


Figure 1: Time series of concentrations of dissolved inorganic N and the flow-adjusted concentrations (residuals) during the period 1992-2001. Average concentration of total nitrogen is 2.25 mg l⁻¹ (CV = 14 %).

Autoren: Mag. Bettina SCHWARZL und Dipl.-Ing. Elisabeth SCHWAIGER, Umweltbundesamt GmbH, Abt. Terrestrische Ökologie, Spittelauer Lände 5, A-1090 WIEN

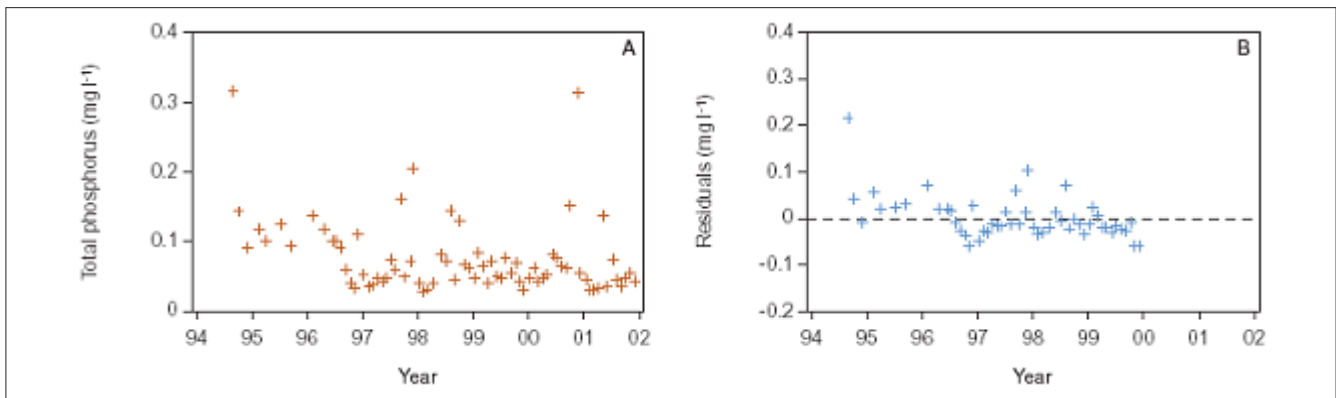


Figure 2: Time-series of flow-adjusted concentrations of total phosphorus and the flow-adjusted concentrations (residuals) during the period 1994-2001. The average concentration of total phosphorus is 0.071 mg l^{-1} (CV = 22 %).

sion, Oberflächenabfluss, Dränagen, Grundwasser etc.) zu bestimmen.

Detaillierte Modellresultate werden im Jahr 2005 vorliegen.

Ergebnisse für das Einzugsgebiet der Gurk

Für das **Einzugsgebiet der Gurk** wurde bisher das Modell "Source Apportionment" angewandt, es beinhaltet:

- ① eine Trend-Analyse des Abflusses und der Nährstoffkonzentrations-Daten
- ② eine Nährstoff-Retentions-Abschätzung für Flüsse und Seen
- ③ eine Quellen-Aufteilung ("Source apportionment")

Die **Trend-Analyse** wurde mittels des Kendall's seasonal Test durchgeführt. Sie zeigte, dass die Stickstoff- und Phosphorkonzentrationen im Abfluss des Gurk-Einzugsgebietes zwar nicht signifikant jedoch fallend sind.

Die Nährstoff-**Retentionsabschätzung** wurde eine einfache Tier 1-Methode angewandt. Dazu werden fixe Retentionsraten aus der Literatur für Seen und Flüsse angesetzt:

Average annual nutrient retention rates in streams and rivers, and lakes and reservoirs.

Total Nitrogen	Average annual retention rates
Lakes and reservoirs	$40 \text{ g N m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$
Streams and rivers	$84 \text{ g N m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$
Total Phosphorus	
Lakes and reservoirs	$0.55 \text{ g P m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$
Streams and rivers > 6 m width	$5.50 \text{ g P m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$

Die **Aufteilung der Nährstoffeinträge ("Source Apportionment")** basiert auf der Annahme, dass die gesamte Nährstofffracht im Fluss, gemessen an der Monitoringstation am Ende des Flusseinzugsgebietes, sich aus den punktuellen und diffusen sowie natürlichen Nährstoffverlusten - abzüglich der Retention - zusammensetzt.

Die Berechnungen ergeben, dass **77 % der Stickstoff- und 55 % der Phosphor-Wasserbefrachtung aus diffusen Quellen** stammen und die durchschnittlichen Jahresausträge aus landwirtschaftlich genutzten Flächen $32,9 \text{ kg N/ha}$ bzw. $0,61 \text{ kg P/ha}$ betragen.

Durchschnittliche Stickstoff- und Phosphorbilanz für das Gurk-Einzugsgebiet:

Stickstoff:

<i>Input:</i>	
Hintergrundbelastung:	$\sim 545 \text{ t N/a}$
Agrarland :	$\sim 3.000 \text{ t N/a}$
Kläranlagen:	$\sim 220 \text{ t N/a}$
<i>Rückhalt, Austrag:</i>	
Abfluss:	$\sim 1.980 \text{ t N/a}$
Retention:	$\sim 1.860 \text{ t N/a}$

Phosphor:

Input:

Hintergrundbelastung:	$\sim 10 \text{ t P/a}$
Agrarland:	$\sim 56 \text{ t P/a}$
Kläranlagen:	$\sim 16 \text{ t P/a}$
<i>Rückhalt, Austrag:</i>	
Abfluss:	$\sim 73 \text{ t P/a}$
Retention:	$\sim 14 \text{ t P/a}$

Publikationen

Im Rahmen des Projektes EUROHARP wurde bereits eine umfangreiche Literatur erarbeitet, die auf der homepage unter <http://www.euroharp.org/diss/index.htm> aufgelistet ist. Die Publikationen sind z. T. als pdf-Dateien verfügbar.

Ausblick

Das Projekt EUROHARP endet mit 2005. Im Laufe des Jahres 2005 sind noch Ergebnisse von 3 weiteren Modellen (SWAT, NOPULO MONERIS) für das Einzugsgebiet der Gurk zu erwarten, die in einem "Synthesebericht", vergleichend dargestellt werden. Weiters werden unter Einbeziehung von sozio-ökonomischen Aspekten (prioritäre) Maßnahmen ausgearbeitet, um die Stickstoff- und Phosphor-Verluste aus der Landwirtschaft zu reduzieren. Die verschiedenen Modelle werden auch dahingehend getestet, inwieweit sie Quantifizierungen der Wirkung einzelner Maßnahmen auf die Höhe der Nährstoffausträge zulassen.