

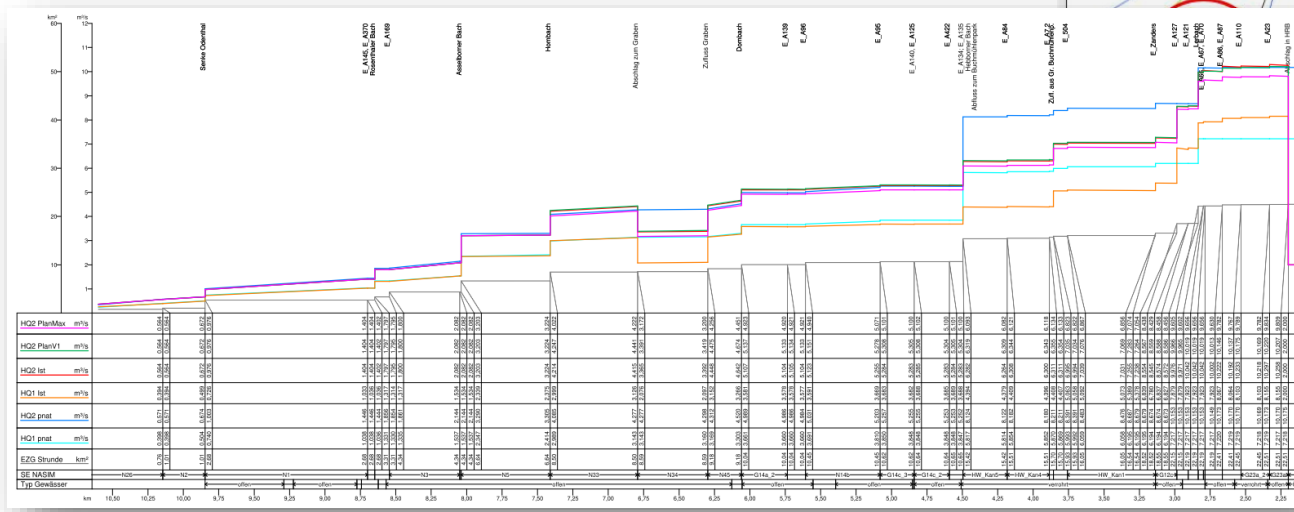
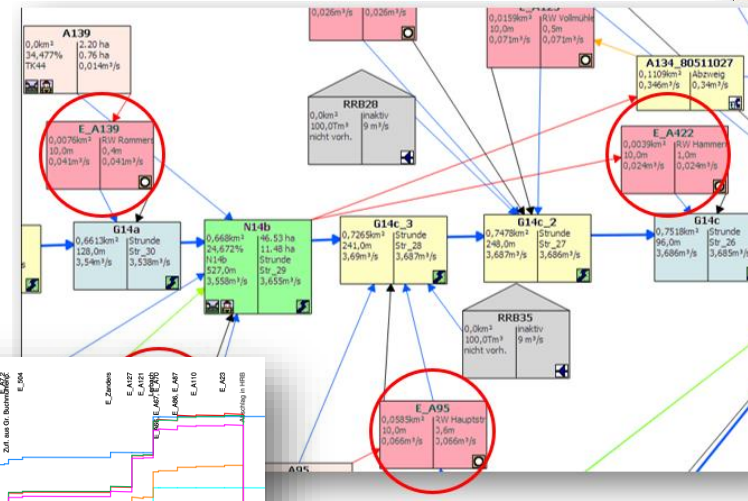
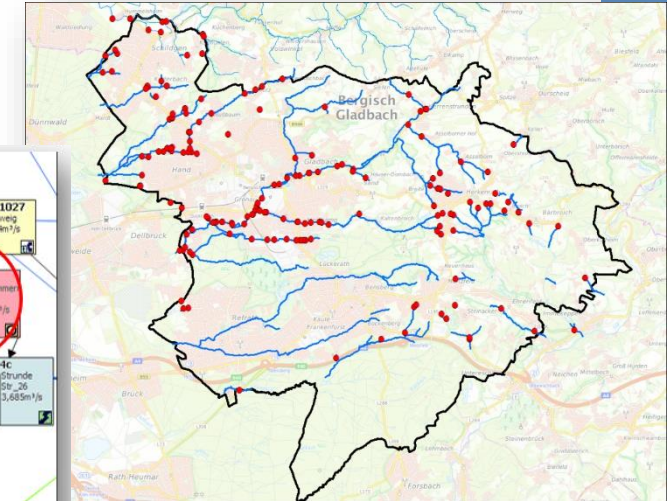
Verwendung von NASIM im Zusammenhang mit Einleitungsnachweisen nach A102 Immission

Heike Schröder
NASIM Infotage 2023, 19.-20. Oktober 2023

Erfahrungen aus NASIM-Projekten im Zusammenhang mit der Nachweisführung nach DWA-M 102-3 / BWK-M3/M7

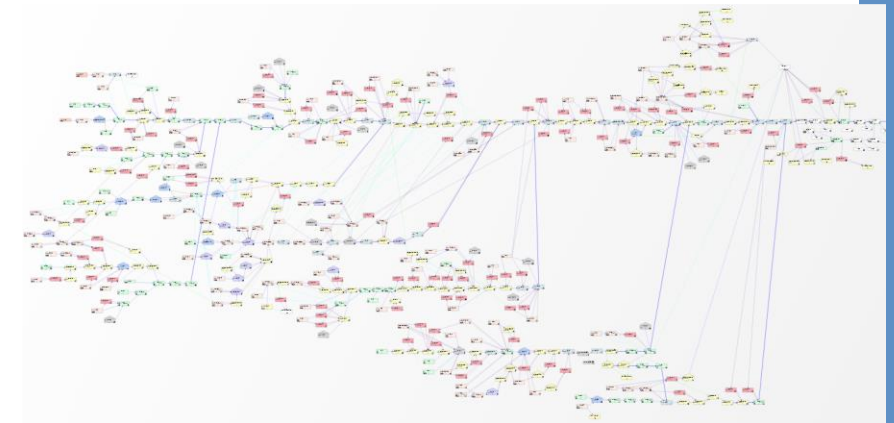
➤ NASIM wird seit vielen Jahren für die detaillierte Nachweisführung nach BWK M3/M7 verwendet (> 100 Projekte)

➤ Anwendungsbeispiel aus dem Projekt P2303:
 Nachweis der Gewässerverträglichkeit von Einleitungsabflüssen nach BWK M7 für die Stadt Bergisch Gladbach



Nachweisführung nach DWA-M 102-3 / BWK-M3/M7

- Auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse der vereinfachten Betrachtung/Nachweisführung nach BWK M3 wurden für Einleitungen im Stadtgebiet von Bergisch Gladbach (Auftraggeberin) die detaillierte Nachweisführung (hydrologisch und stofflich) durchgeführt
- Insgesamt 185 Einleitungen an 7 Gewässern (zzgl. 21 Nebengewässer)
- Vorliegende NASIM-Modelle wurden aktualisiert und für die Aufgabenstellung angepasst
 - Abbildung aller Einleitungsstellen (xml-import)
 - Kanalelement (ohne Abflussbegrenzung)
 - Im Transportelement werden für die Betrachtung wichtige Kennwerte automatisiert in NASIM erzeugt (abflusswirksame Fläche, Abfluss $n=1$)
 - Für jedes Transportelement könne Werte bilanziert und Ganglinien exportiert werden (Abfluss, Stoffe)



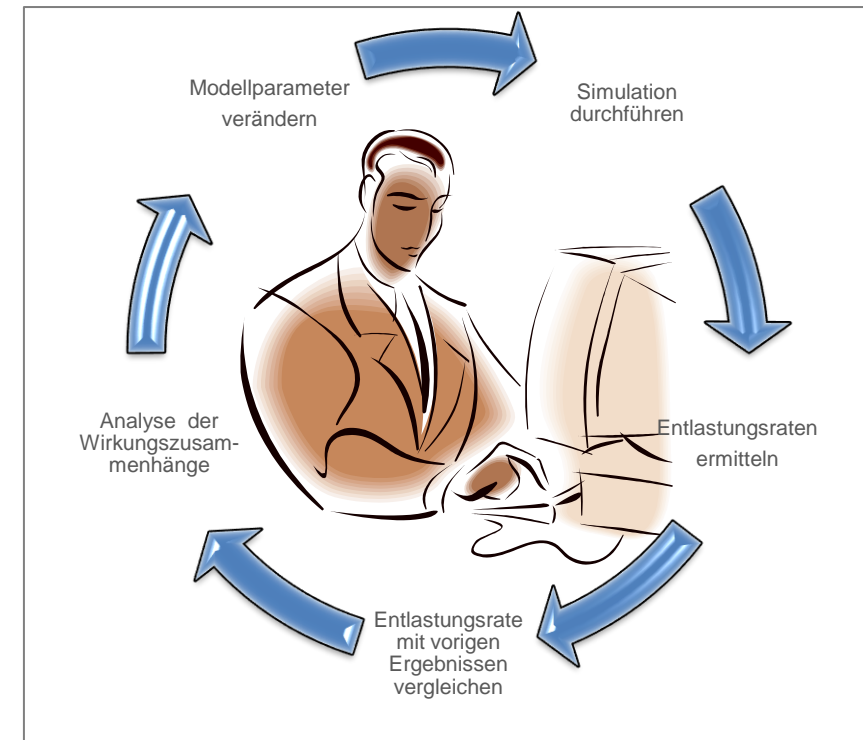
E-Typ	Mit TG	EG Oberfl. [km ²]
eiskanal	<input type="checkbox"/>	0,0124
eiskanal	<input type="checkbox"/>	0,0776

Nachweisführung nach DWA-M 102-3 / BWK-M3/M7

- Hydrologischer Nachweis
- Bei Überschreitung von HQ₂pnat muss der Einleitungszufluss gedrosselt werden
 - Drosselabfluss und Volumenbemessung iterativ – Betrachtung mehrerer Einleitstellen in Kombination
 - Bemessung von Rückhaltemaßnahmen z.B. über den NASIM-Optimierer
- Abschließende Simulation mit Darstellung des Ergebnisses im Längsschnitt zur Nachweisführung

Minimaler und maximaler Wert für das Beckenvolumen	Bereich, in dem die Beckenvolumina zu variieren sind.
Minimaler und maximaler Wert für die Drossel	Bereich, in dem die Drosseln des Beckens zu variieren sind.
Kostenfunktionstyp	Im System sind Typen von Kostenfunktionen hinterlegt. Der Nutzer wählt eine dieser Typen aus.
Faktor der Kostenfunktion	Mit diesem Wert wird der Kostenfunktionstyp an das konkrete Becken angepasst

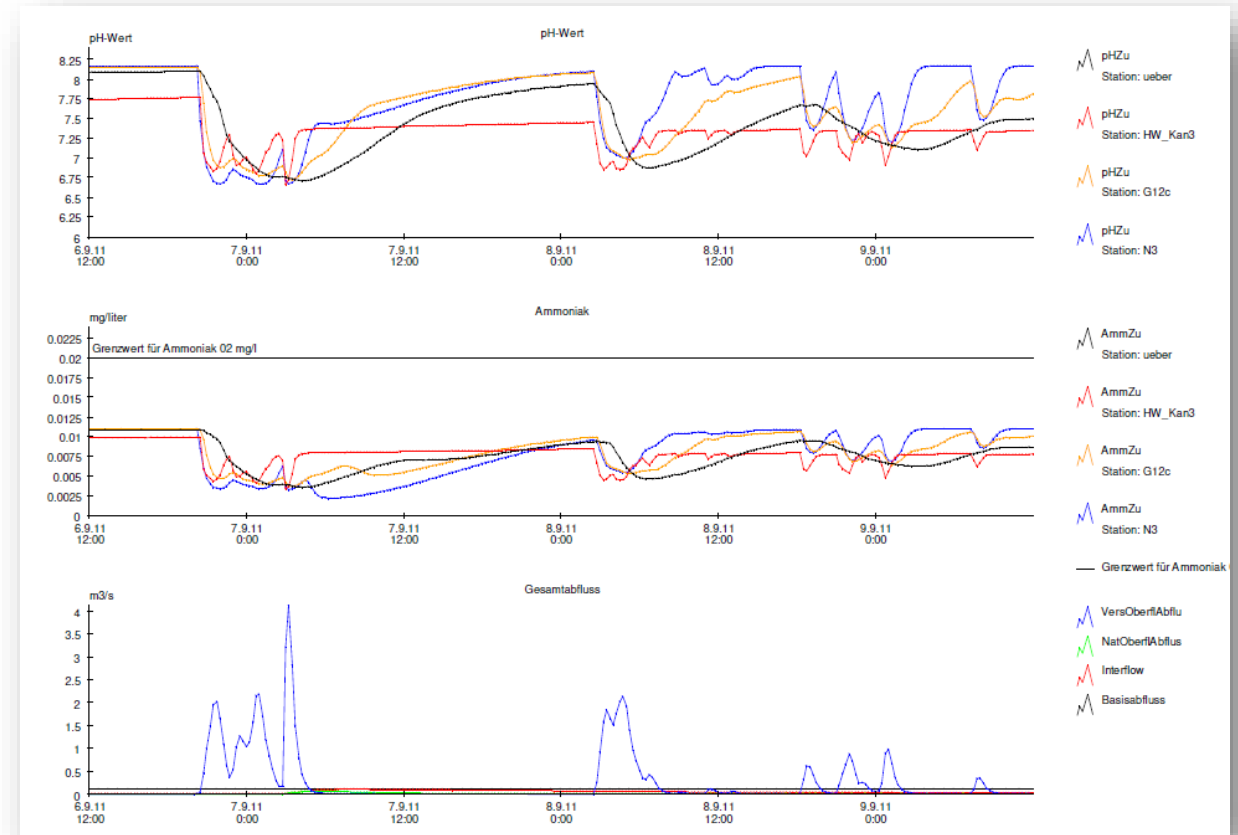
Hochwasserjährlichkeit	Soll HQ ₁ , HQ ₂ oder HQ ₃ eingehalten werden?
Max. Abfluss/Zufluss bei der Hochwasserjährlichkeit	Einzuhaltender HQ _x Wert.
Überschreitungskosten	Monetarisierung: Kosten pro überschrittenen m ³ /s: $\frac{\text{€}}{\text{m}^3/\text{s}}$



Nachweisführung nach DWA-M 102-3 / BWK-M3/M7



- › Stofflicher Nachweis
- › Detaillierte Nachweisführung mittels Schmutzfrachtsimulation
- › Definierte Stoffe werden für verschiedene Abflusskomponenten definiert
 - › Regenwasserabfluss versiegelter Flächen
 - › Regenwasserabfluss natürlicher Flächen
 - › Regenwasserabfluss Interflow/Baseflow
 - › Trockenwetterabflüsse
- › Schmutzfrachtsimulation (Mischungsrechnung) über den Simulationszeitraum für alle Systemelemente (Teilgebiete, Kanäle, Bauwerke, Gewässer..)
- › Ausgabe von Fracht und Konzentration für alle Systemelemente bilanziert (z.B. Summe pro Jahr) und/oder als Ganglinie
- › Vergleich der berechneten Stoffkonzentrationen an den Einleitstellen mit den Vorgaben zur Nachweisführung



Nachweisführung nach DWA-M 102-3 / BWK-M3/M7

- › Detaillierter Nachweis für Einleitungen aus dem Trennsystem
- › Die Zuordnung von Stoffen kann in NASIM (aktuell) nur Teilgebietsweise für die jeweiligen Abflusskomponenten (Qvers, Qnat, Qint, Qbas) erfolgen
- › Eine Zuordnung von Stoffen in Abhängigkeit der Nutzung ist (noch) nicht möglich
- › Für die Angabe von Stoffen (z.B. AFS63) müssen die Flächen vor der Modellierung im GIS ausgewertet werden. Dem Teilgebiet wird dann die mittlere Fracht in NASIM zugewiesen oder
- › Das Teilgebiet wird entsprechend der Nutzung in mehrere Teilgebiete unterteilt

Belastungs-kategorie	Kategorie I Unbelastetes Niederschlags- wasser	Kategorie II Schwach belastetes Niederschlags- wasser	Kategorie III Stark belastetes Niederschlags- wasser
Behandlungs- bedürftigkeit	nicht behandlungs- bedürftig	behandlungs- bedürftig	behandlungs- bedürftig
Fläche in ha	5,71	3,35	-
AFS63	50 mg/l	95 mg/l	660 mg/l



Nachweisführung nach DWA-M 102-3 / BWK-M3/M7

- ▶ Detaillierter Nachweis der Ammoniak-Toxizität
- ▶ Für den Nachweis wurden die Stoffe Alkalinität (ALK), gelöste Karbonate (cT), Gesamtstickstoff bzw. Ammoniumstickstoff (Nges bzw. NH₄-N) als feste Konzentrationen für unterschiedliche Abflussanteile vorgegeben und in NASIM konventionell gemischt.
- ▶ Der pH-Wert kann als logarithmischer Wert nicht in der Mischungsrechnung ermittelt werden. Er wird daher im Anschluss an die Modellsimulation aus ALK und cT als neue Zeitreihe berechnet.
- ▶ Aus pH-Wert und Nges/NH₄-N wird Ammoniak berechnet
- ▶ AFS und BSB5 werden direkt in NASIM berechnet

Stoffe	Abk.	Modell	Zwischenerg.	Ergebnis	
Abfiltrierbare Stoffe	Afs =>	NASIM (Mischung)	=> Afs*		
Alkalinität	ALK =>		=> ALK*	pH ¹ Nges*	Ammoniak ²
Gelöste Karbonate	cT =>		=> cT*		
Gesamtstickstoff	Nges =>		=> Nges*		
Biol. Sauerstoffbedarf	BSB5 =>		=> BSB5*		

$$^1_{-} : \text{pH} = -\log\left(\frac{10^{-6.3} \cdot \text{cT}^* - 10^{-6.3} \cdot \text{ALK}^*}{\text{ALK}^*}\right)$$

$$^2_{-} : \text{NH}_3\text{-N} = \frac{1}{(10^{(\text{pks}-\text{pH})} + 1)} \cdot \text{NH}_4\text{-N} \text{ (Pks wird mit WT berechnet)}$$

Verwendung von NASIM im Zusammenhang mit Einleitungsnachweisen nach A102 Immission

Heike Schröder
NASIM Infotage 2023, 19.-20. Oktober 2023