



PRiMaT

Präventives Risikomanagement in der Trinkwasserversorgung

NaWaM

Nachhaltiges Wassermanagement



RiSKWa

Risikomanagement von neuen Schadstoffen und
Krankheitserregern im Wasserkreislauf

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Frank Sacher & Astrid Thoma
DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW)



PRiMa T

Projektbeginn: 1.11.2011

Projektlaufzeit: 3,5 Jahre

18 Partner

Ziel: Erarbeitung eines risikobasierten Konzeptes zum Umgang mit Spurenstoffen und Krankheitserregern in der Trinkwasserversorgung





LP 1 Modelle und Konzepte zur Gefährdungsanalyse

BP 1-1 Entwicklung und Validierung molekularbiologischer Methoden zum Nachweis von Krankheitserregern

BP 1-2 Testverfahren zur Beurteilung der Trinkwasserrelevanz von Mikroverunreinigungen und Nanopartikeln

BP 1-3 Wirksamkeit von Aufbereitungs- und Desinfektionsverfahren zur Elimination von Krankheitserregern

BP 1-4 Stoffkataster (Problemstoffe mit Trinkwasserrelevanz)

BP 1-5 Beurteilungsgrundsätze für Monitoringkonzepte

LP 2 Technische/organisatorische Maßnahmen zum Risikomanagement bei Wasserversorgern

BP 2-1 Innovative Oxidationsverfahren für Schadstoffe und Krankheitserreger

BP 2-2 Stimulierung des biologischen Abbaus

BP 2-3 Prüfung auf Bildung von Transformationsprodukten

BP 2-4 Selektive Schadstoffentfernung mittels Elektrodialyse

BP 2-5 Selektive Adsorber- und Austauschermaterialien

BP 2-6 Kosten-Nutzen-Analyse

BP 2-7 Organisatorische Emissionsminderungsmaßnahmen

LP 3 Interaktive Risikokommunikation

BP 3-1 Internetportal

BP 3-2 Schulbildung und Lehrerfortbildung

BP 3-3 Verbraucherorientierte Risikokommunikation

Anmeldung

WWU: badenova

GIS-Ordner: lausen

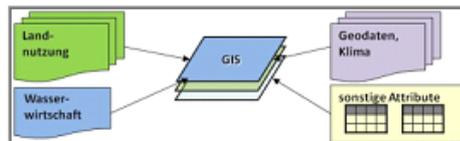
Notizen

Anwender: TZW
Version: 27.11.2014 [beenden](#)



WWU - Eingabe

- GIS-Daten EZG/WSG / Flächennutzung...
- Rohwasser EZG/WSG...

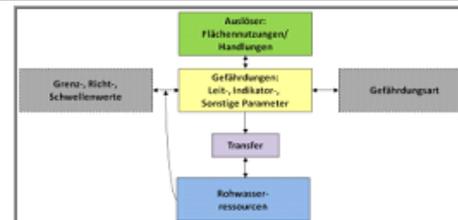


WWU - Ausgabe

- Flächennutzung in EZG/WSG...
- Bewertung nach W101 / W102 in EZG...
- Parameter im EZG/WSG ...
- Flächen mit Parametern im EZG/WSG ...
- Parameter im genutzten Rohwasser des EZG/WSG ...
- Anzeigen der WSG-Zonen-Anteile der Flächennutzungen...

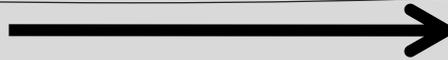
Basisdaten

- Basisdatenverwaltung, z.B. ...
- Auslöser (z.B. Flächennutzungskatalog)
 - Gefährdungen (Parameter, Organismen)
 - Zuordnungen
 - Transfer zum Rohwasser



Datenbankbasiertes System zur Gefährdungsanalyse (DBBS)

Zuordnungen



Flächennutzungs-
daten + Handlungen



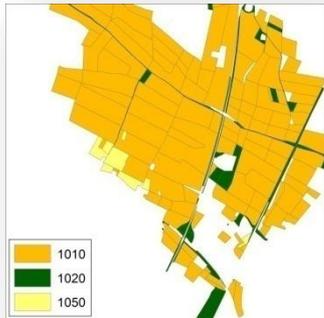
Stoffe bzw.
Organismen



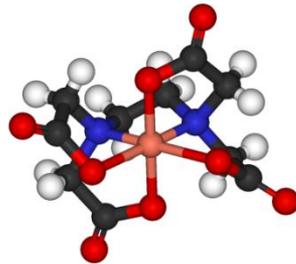
DVGW-
W101/ W102

Parameterliste des EZG

- Mobilität / Persistenz
- Transferpfad
- Rang der Zuordnung



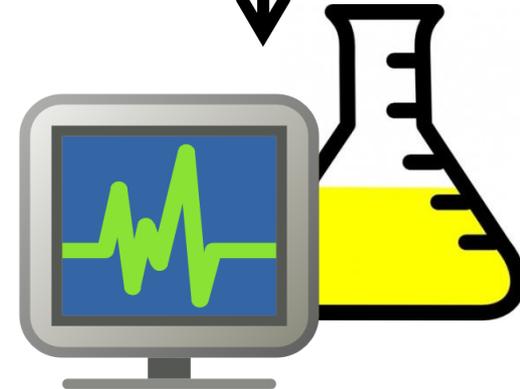
- Bundesweites ATKIS-DLM
- Sonstige Datenquellen → z.B. Kanalnetz
- Handlungen im EZG



Parameter
mit Metaboliten &
Eigenschaften



Bewertung von
Auslösern nach
Regelwerken
(W101, W102)



Grundlage für
Risikoabschätzung und
Monitoring



Emissionsquelle

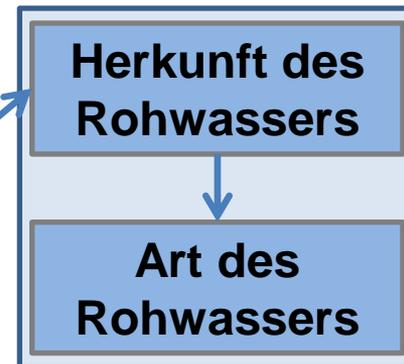
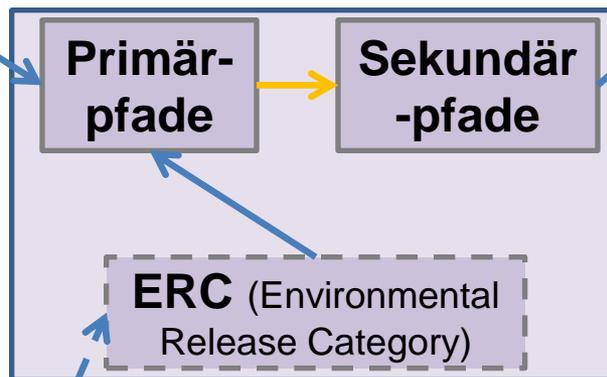
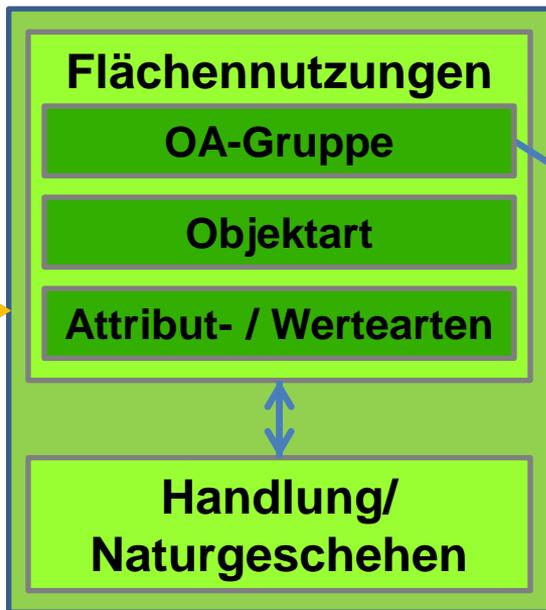
Transfer

Immission

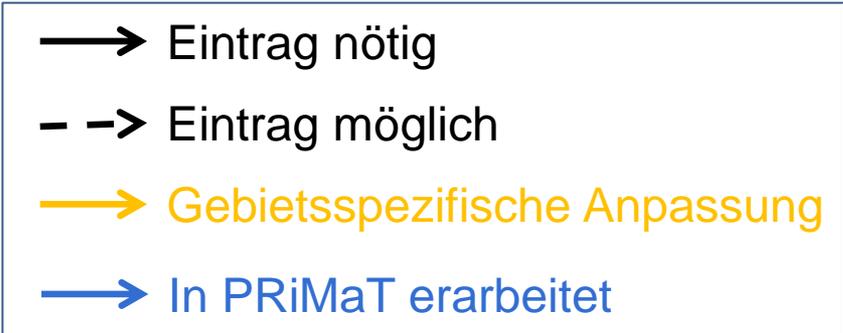
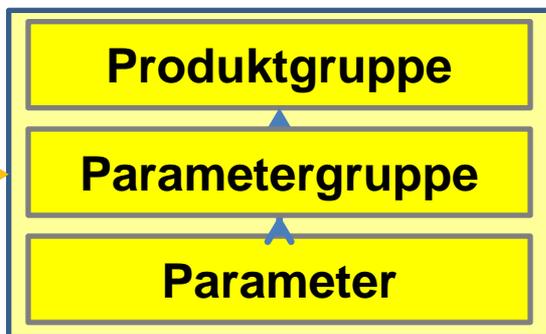
Auslöser

Pfade

Ziel/Schutzgut

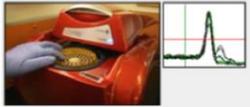


Gefährdung



PCR / EMA-PCR

Vervielfältigung spezifischer Abschnitte der DNA von pathogenen Organismen.

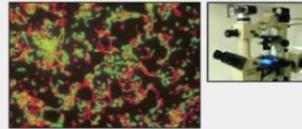


LUMINEX

Analyse und Quantifizierung von Krankheitserregern mit an Trägermaterial gebundenen Sonden.

FISH

Visueller Nachweis bestimmter Krankheitserreger mit fluoreszenten Sonden.



umu-Test

Infolge einer DNA-Schädigung Aktivierung des Reparatursystems

Mikrokern-Test

Nachweis von Chromosomenschäden per Lichtmikroskopischer Detektion.

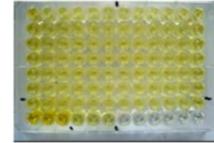


Bild RheinEnergie

RheinEnergie AG



Ames-Test

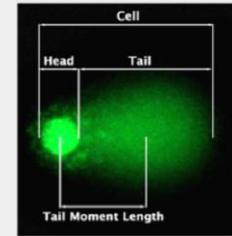
Messung der mutagene Aktivität anhand von Revertanten.
 •TA98: Rasterschubmutationen
 •TA100: Basenaustauschmutation

TZW Proben

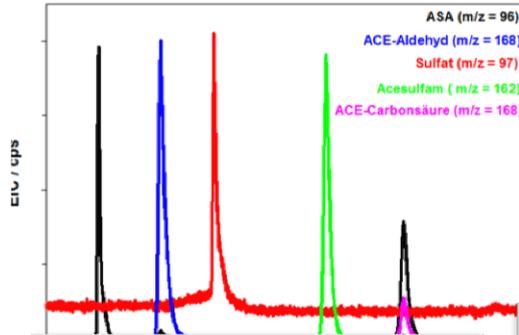
Hydrotox GmbH

Comet-Assay

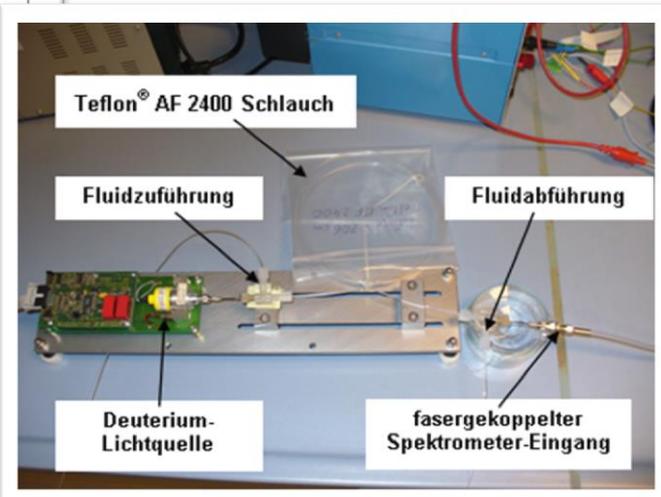
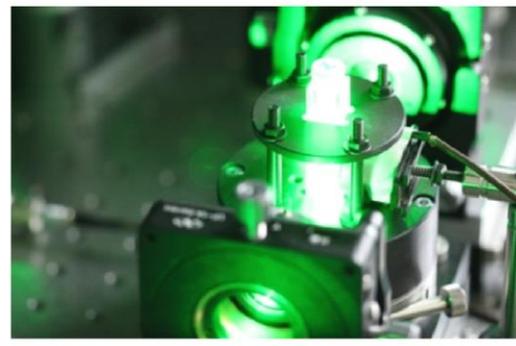
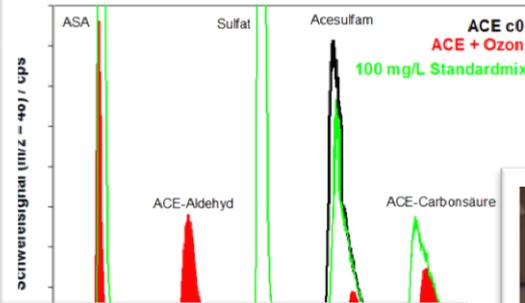
Nachweis von DNA-Schädigungen. Elektrophorese trennt Bruchstücke größen-abhängig auf.

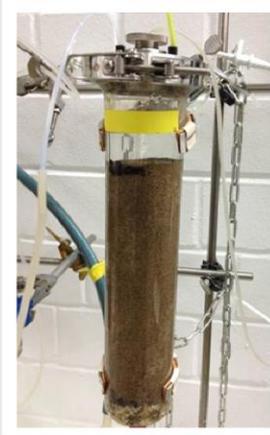
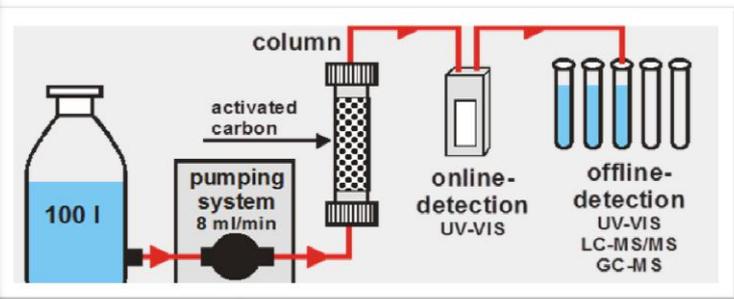


IC-ESI-TOF-Kopplung



IC-ICP-MS-Kopplung





PRiMaT-SOP
Arbeitsanweisung zur Ozonung unter Praxisbedingungen
 (Stand: 24.04.2014)

Ziel der Arbeitsanweisung:
 Ozonung von Zielsubstanzen bei hohen Stoffgehalten (1 µg/L) und Ozondosen (1 mg/L). Aufnahme von Stoffabbaukurven und Ozonzehrungskurven.

Zielsubstanzen (PRiMaT-Projekt):

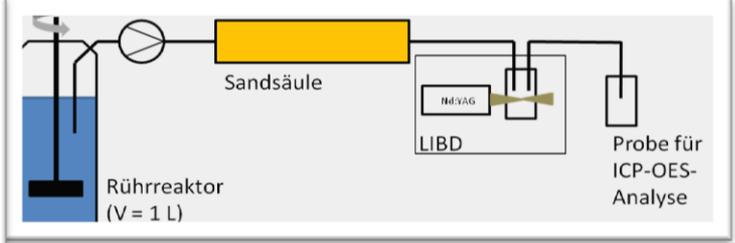
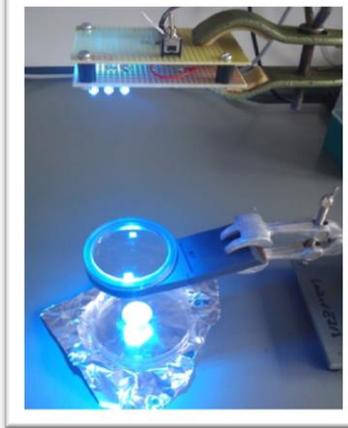
- Amidotrizoesäure
- Diclofenac
- Acesulfam
- Cyclophosphamid
- Hydrochlorothiazid
- 3,5-Dinitrobenzoesäure

Für alle Zielsubstanzen sollen identische experimentelle Bedingungen (Ozon- und Stoffkonzentrationen) verwendet werden.

Vorgehen

Die Zudosierung der Zielsubstanz in das Reaktionsgefäß muss aus wässriger Lösung erfolgen! Auch die Stammlösungen dürfen kein Lösemittel enthalten.

Der Ansatz von 10 L Reaktionslösung erfolgt in Karlsruher Trinkwasser mit einem Gehalt von $\beta(\text{Substanz}) = 1,11 \mu\text{g/L}$ (d.h. 11,1 µg in 10 L dotieren).



Workshops zur Risikokommunikation in der Trinkwasserversorgung

- Kommunikation in der Trinkwasserversorgung – Erfahrungen und Konsequenzen (PRiMa T, 2013)
- Kommunikation in der Trinkwasserversorgung – Erfahrungen und Konsequenzen (PRiMa T, 2013)
- Fallbeispiele aus der Trinkwasserversorgung – Erfahrungen und Konsequenzen (PRiMa T, 2013)





Umfrage zum Thema Trinkwasser

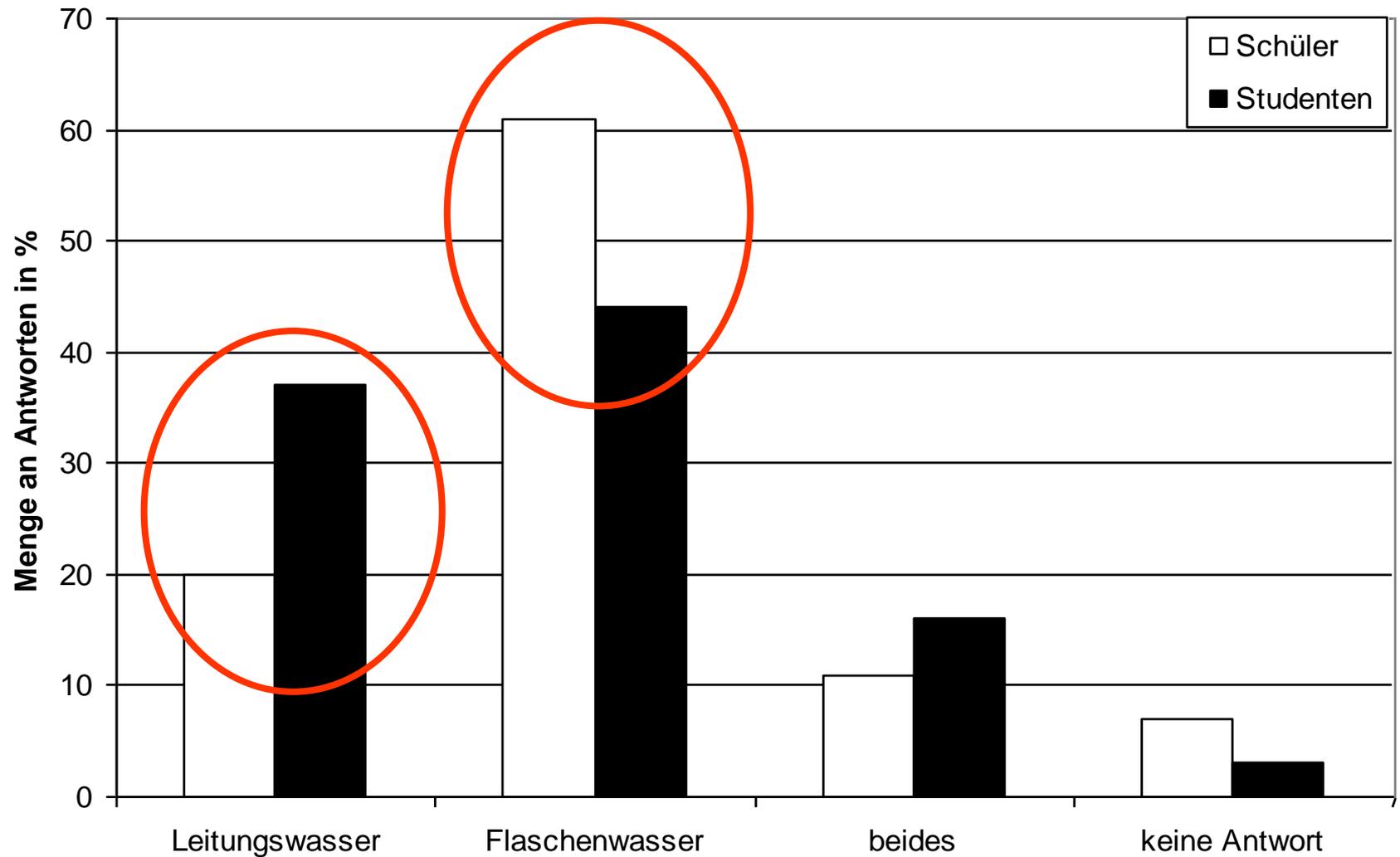
- 132 Zehntklässler und 125 Biologiestudenten
- 19 offene Fragen
- Ergebnisse zeigen starkes Grundvertrauen in das Trinkwasser
 - Mehrheit (80%) sagt, TW ist bedenkenlos trinkbar
- Aber: Es bestehen teilweise nicht korrekte Vorstellungen
 - Trinkwasserqualität (Kalk = schlecht)
 - Wasser“ver“brauch (bald kein Wasser mehr)
 - Fachsprache (virtuelles Wasser)

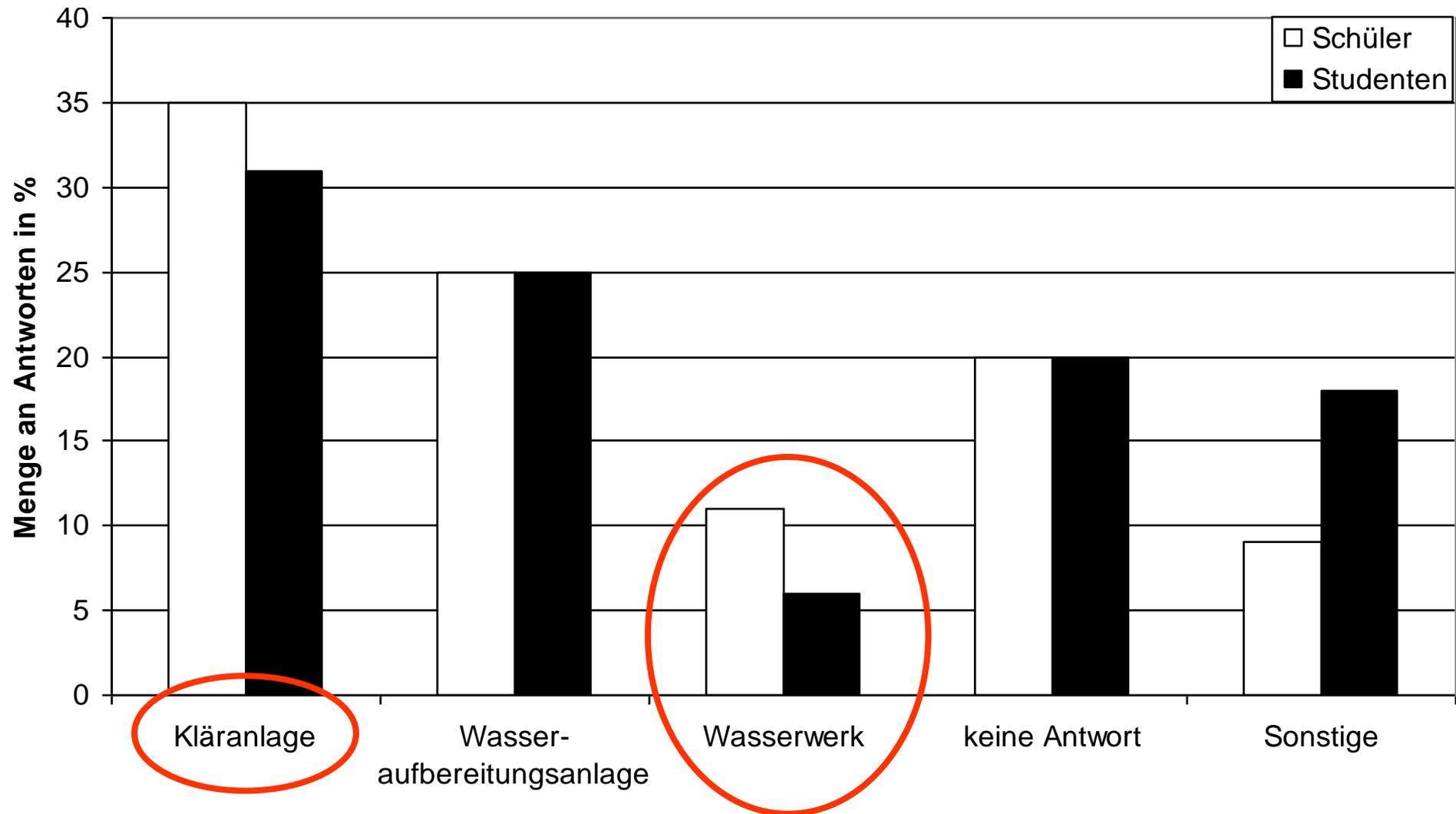
→ „**JA!** Unterricht/Öffentlichkeitsarbeit ist nötig!“

Fremerey, C., Liefländer, A.K. & Bogner, F.X. (2014): Conceptions about drinking water of 10th graders and undergraduates. J. Water Resource Protection 6, 1112-1123



UMFRAGE – ERGEBNISSE





Wasserwerksführung für Unterstufe bei der Bodenseewasserversorgung

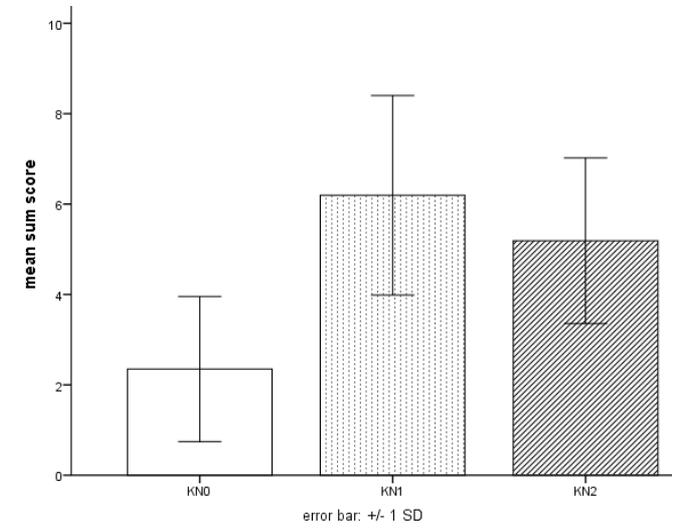
- 185 S+S der Jgst. 5 bis Jgst. 7
- empirische Begleitung
- pre-/post-/retention Verfahren
- 2-MEV-model: Bogner & Wiseman
- semantisches Differential



Fremerey, C. & Bogner F.X. (2015): Cognitive learning in authentic environments in relation to green attitude preferences. Studies in Educational Evaluation 44, 9-15.



- Werksführungen lohnen sich!
 - fördern die Kommunikation
 - bauen ein „Basis-Vertrauen“ auf
- kurze Lernprogramme sind wirkungsvoll!
- neu gelerntes Wissen ist wichtig!
- persönliche Einstellungen beachten
 - S+S mit hohen UTIL-Werten lernen nicht schlechter!
 - ABER: ein hoher PRE-Wert wirkt sich positiv auf das Wissen aus



		2- MEV test		knowledge test		
		PRE	UTIL	KN0	KN1	KN2
PRE	correlation coefficient	/	n. s.	n. s.	,235	,189
	significance				,005	,026
UTIL	correlation coefficient	n. s.	/	n. s.	n. s.	n. s.
	significance					

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

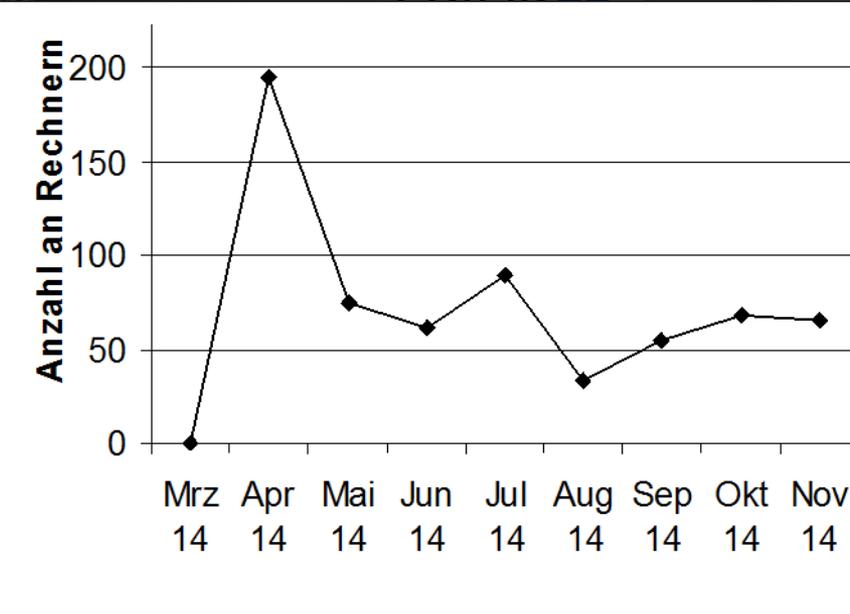
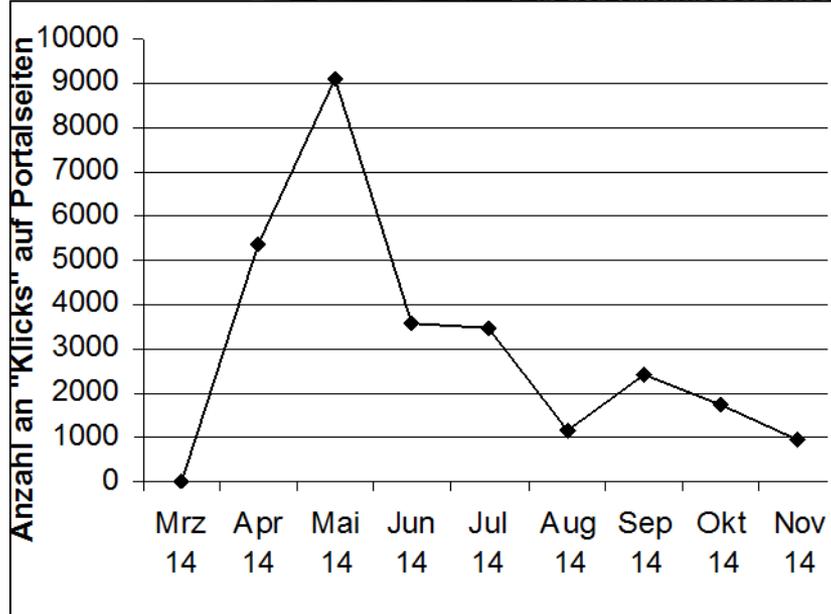
NaWaM
Nachhaltiges Wassermanagement

RiSKWa
Risikomanagement von neuen Schadstoffen und Krankheitserregern im Wasserkreislauf

FONA
Forschungsinstitut
Wassermanagement
BMBF

PRiMaT – Präventives Risikomanagement

PRiMaT



© PRiMaT – Präventives Risikomanagement in der Trinkwasserversorgung

[Impressum](#)



In PRiMaT wurden in enger Zusammenarbeit mit Trinkwasserversorgern eine Vielzahl von praxistauglichen Werkzeugen entwickelt, die für die Erfassung, Bewertung und Minimierung von potentiellen Risiken, die mit dem Auftreten von Spurenstoffen und Krankheitserregern in Rohwasserressourcen verbunden sind, genutzt werden können.





DANKE

PRiMa **T**

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

NaWaM

Nachhaltiges Wassermanagement



RiSKWa

Risikomanagement von neuen Schadstoffen und
Krankheitserregern im Wasserkreislauf



www.primat.tv