

Badegewässer und Trinkwasser für das Ruhrgebiet

Verbund-Forschungsprojekt im Rahmen der BMBF-Initiative
Risikomanagement von neuen Schadstoffen und Krankheitserregern
im Wasserkreislauf (RiSKWa)





Sichere Ruhr

Projektvorstellung im Rahmen der
RiSKWa-Abschlussveranstaltung

10. & 11. Februar 2015, Berlin

Wolf Merkel (IWW)

Die Ruhr – gestern/heute



Wasser und Lebensraum für 5 Mio Menschen



Quelle: Regionalverband Ruhr, Essen



Quelle: Ruhrtourismus, Essen



Quelle: Rheinisch-Westfälische Wasserwerksgesellschaft, Mülheim



Quelle: Ruhrverband, Essen

Die Ruhr – ihre Nutzungen heute



Wasserversorgung - Siedlungsentwässerung





Auswahl von Ergebnissen, Perspektiven

1. Quantitative Risikobewertung für Badende
2. Sicherheit der Trinkwasser-Versorgung
3. Risikokommunikation und Öffentlichkeit
4. Maßnahmen zur hygienischen Verbesserung
5. Der Leitfaden „Flussbaden“
6. Probebetrieb „Baden in der Ruhr“

Quantitative Risikobewertung für Badende



→ Wahrscheinlichkeit einer Infektion / Erkrankung!

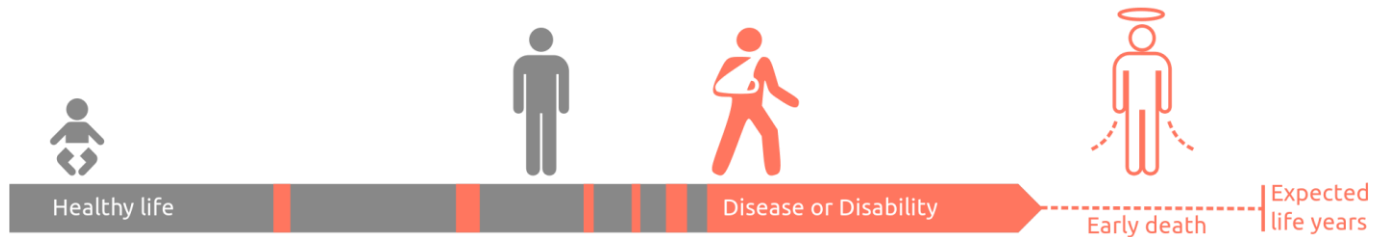


DALY

Disability Adjusted Life Years is a measure of overall disease burden, expressed as the cumulative number of years lost due to ill-health, disability or early death

$$= \text{YLD} + \text{YLL}$$

Years Lived with Disability + Years of Life Lost





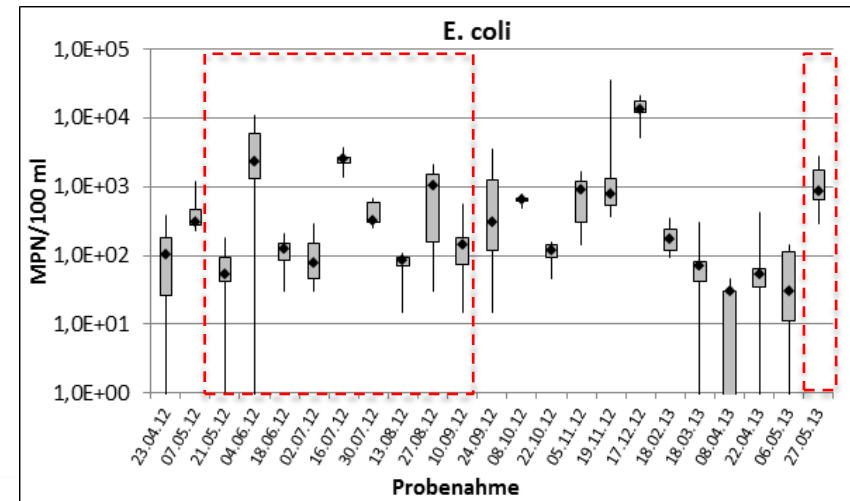
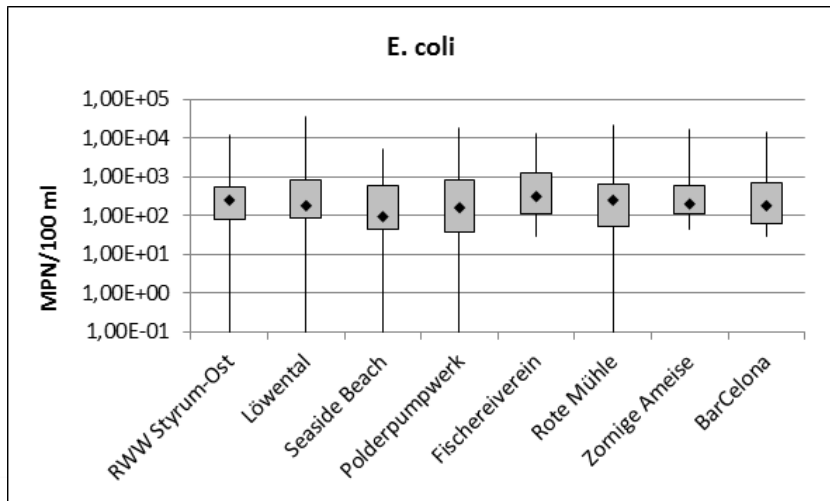
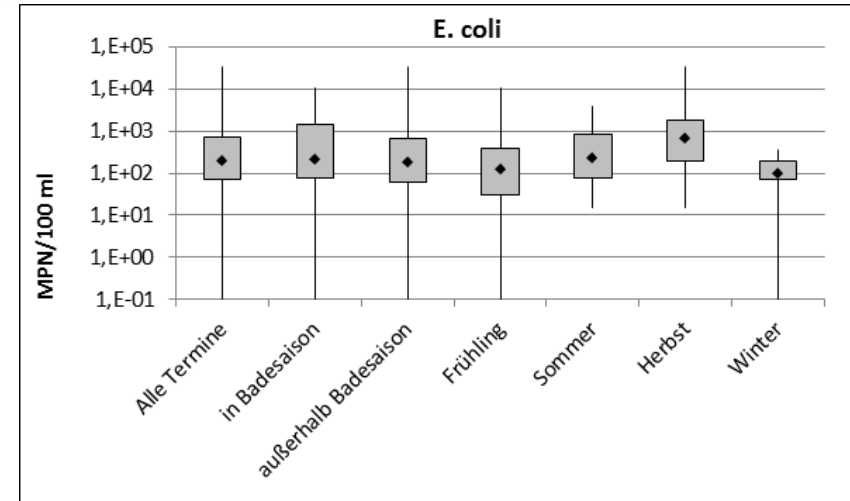
Untersuchungsparameter

Gruppe	Parameter	Hygienische Bedeutung	
Bakterien	Gesamtzellzahl	allg. bakterielle Belastung	IWW
	Gesamtkoloniezahl (HPC)	allg. bakterielle Belastung	
	<i>E. coli</i>	Indikatorparameter	
	coliforme Bakterien	Indikatorparameter	
	intestinale Enterokokken	Indikatorparameter	
	<i>C. perfringens</i>	Indikatorparameter	
	<i>P. aeruginosa</i>	Umweltkeim (fakultativ pathogen)	
	<i>Legionella</i> sp. und <i>L. pneumophila</i>	Umweltkeim (fakultativ pathogen)	
	Aeromonaden	Umweltkeim (fakultativ pathogen)	
	Campylobacter	obligat pathogen (fäkaler Herkunft)	
Salmonellen	obligat pathogen (fäkaler Herkunft)		
Viren	Adenoviren	obligat pathogen (fäkaler Herkunft)	RUB Bochum
	Polyomaviren	obligat pathogen (fäkaler Herkunft)	
	Rotaviren	obligat pathogen (fäkaler Herkunft)	
	Noroviren GI/GII	obligat pathogen (fäkaler Herkunft)	
	Enteroviren	obligat pathogen (fäkaler Herkunft)	
Protozoen	<i>Cryptosporidium</i> spp.	obligat pathogen	IHPH Bonn
	<i>Giardia lamblia</i>	obligat pathogen	
Invertebraten	<i>Trichobilharzia</i> spp.	obligat pathogen	UDE Hydrobiologie
Chem-phys. Parameter	pH, Temp, LF, O2, Trüb, SAK/SSK, DOC/TOC, NH4+, P		IWW
Meteorologische Daten	Temperatur, Niederschlag, etc.		Ruhrverband
Hydraulische Daten	Abfluss, Pegelstände		

AP1 - Gefährdungsanalyse

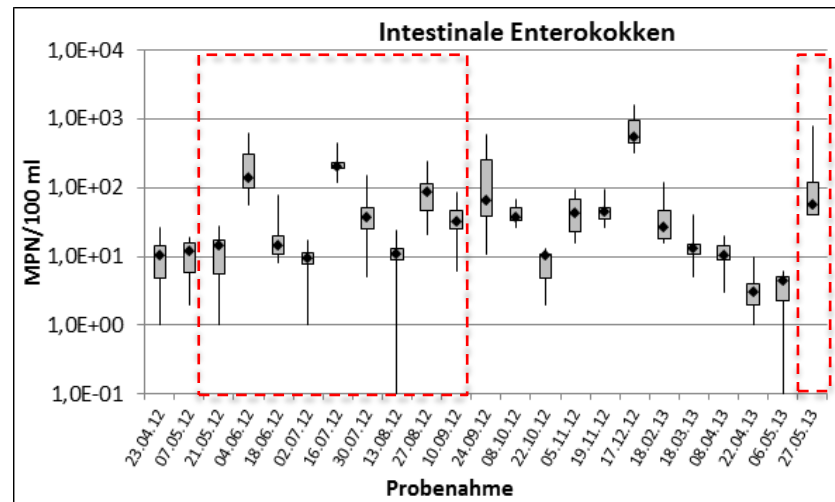
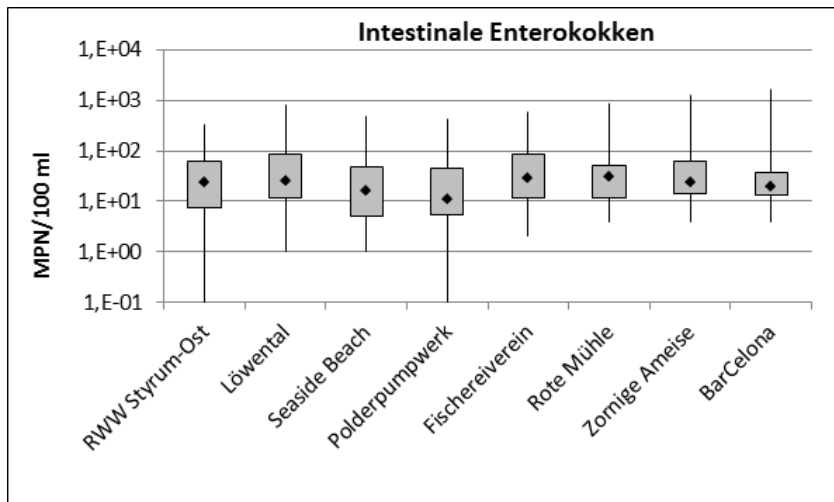
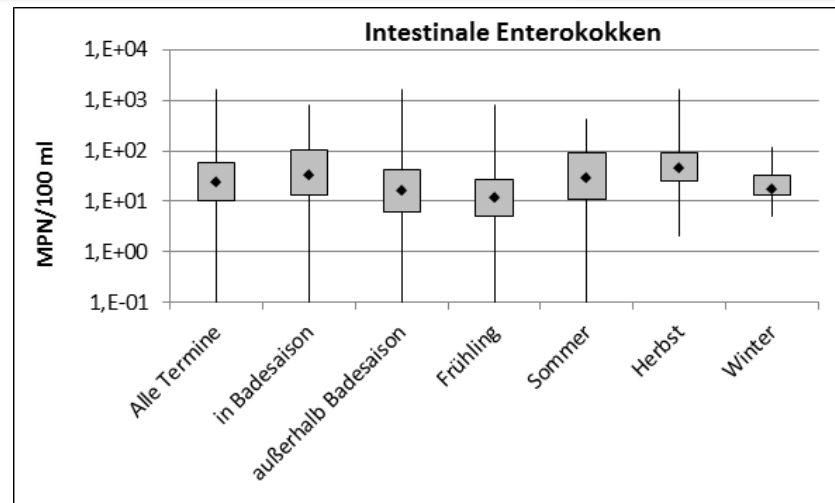


E. coli



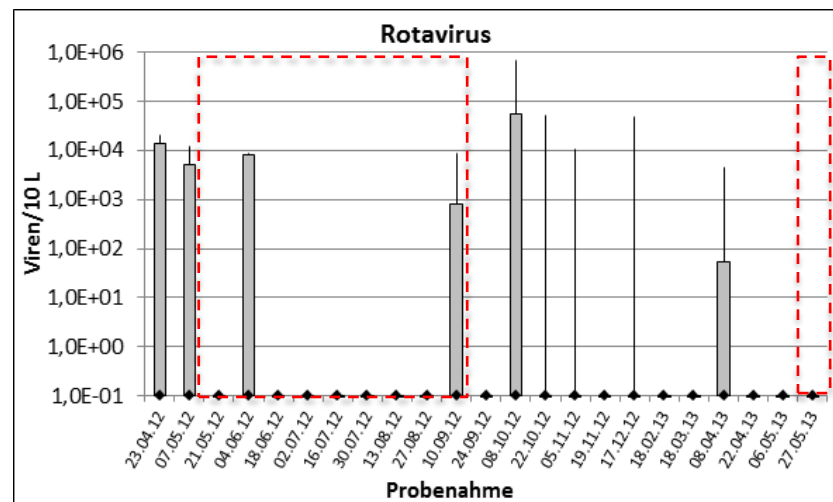
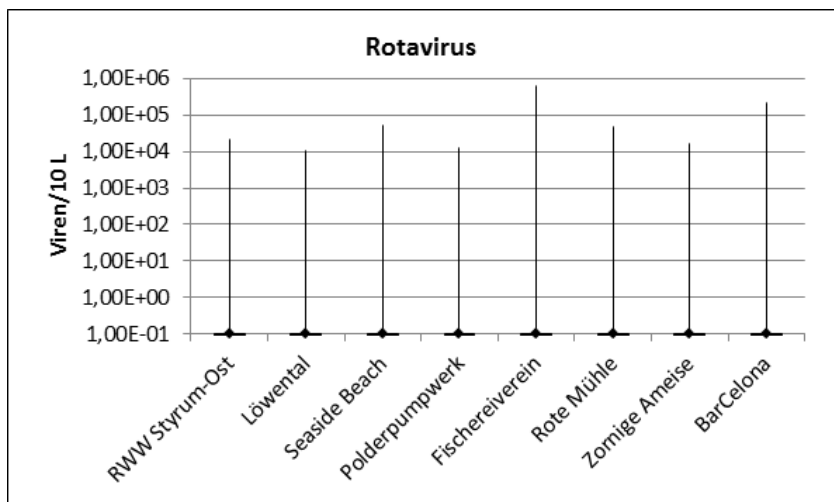
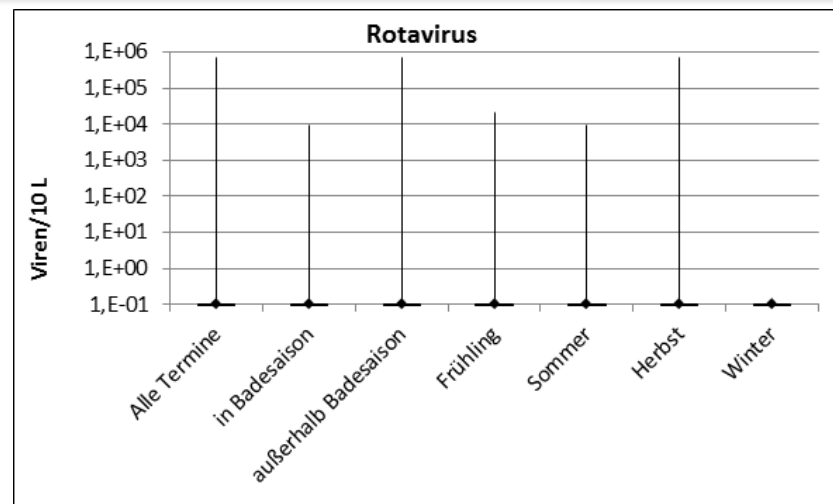


Intestinale Enterokokken





Rotavirus

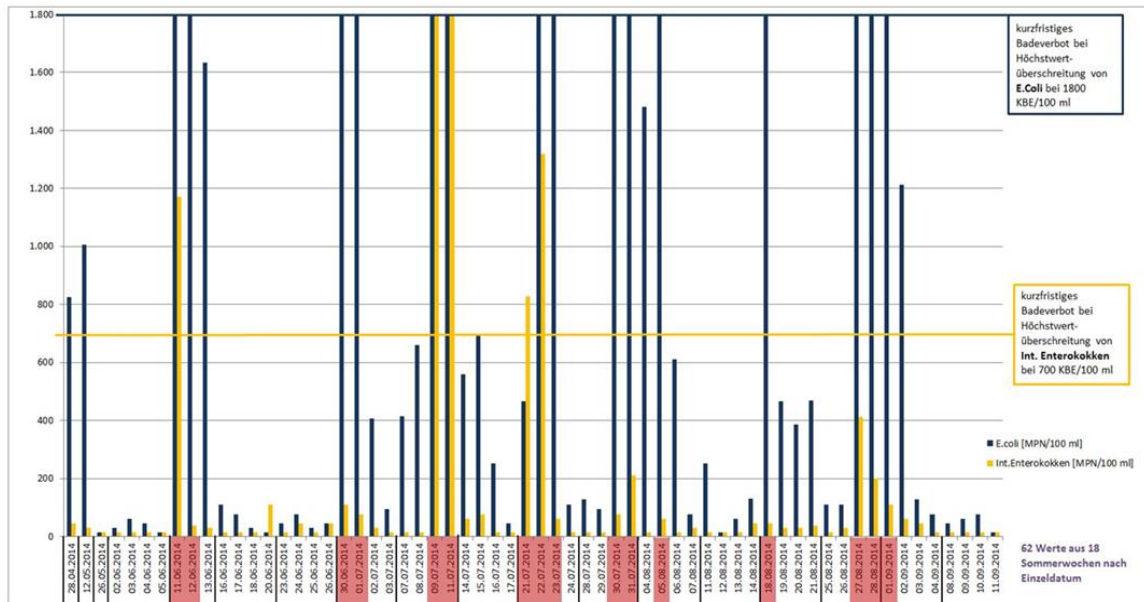


BGVO-Beprobung an 2 "Badestellen"



Fiktive „Badesaison 2014“ (2.6.–11.9.2014)

- PN-Termine vorab festlegen: *E.coli*, intestinale Enterokokken
- Bei kurzzeitiger Verschmutzung: um max. 4 Tage verschieben
- Bei Höchstwertüberschreitung. Badeverbot/Freigabe nach Nachweis

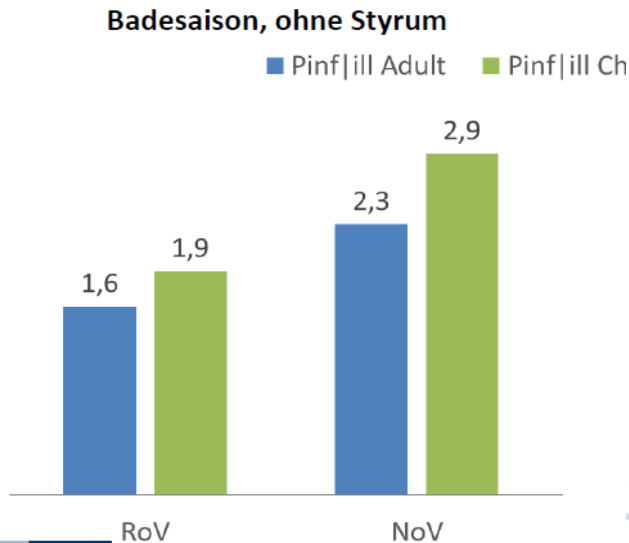


- Einstufung nach 95-Perzentil-Bewertung: gut bzw. ausgezeichnet

Erkrankungsrisiko, DALY-Belastung

- **Erkrankungsrisiko**

- Höchstwerte für Viren
 - Erwachsene 1,6 – 2,3 %
 - Kinder 1,9 – 2,9 %
- BGRL akzeptiert 3-5 %



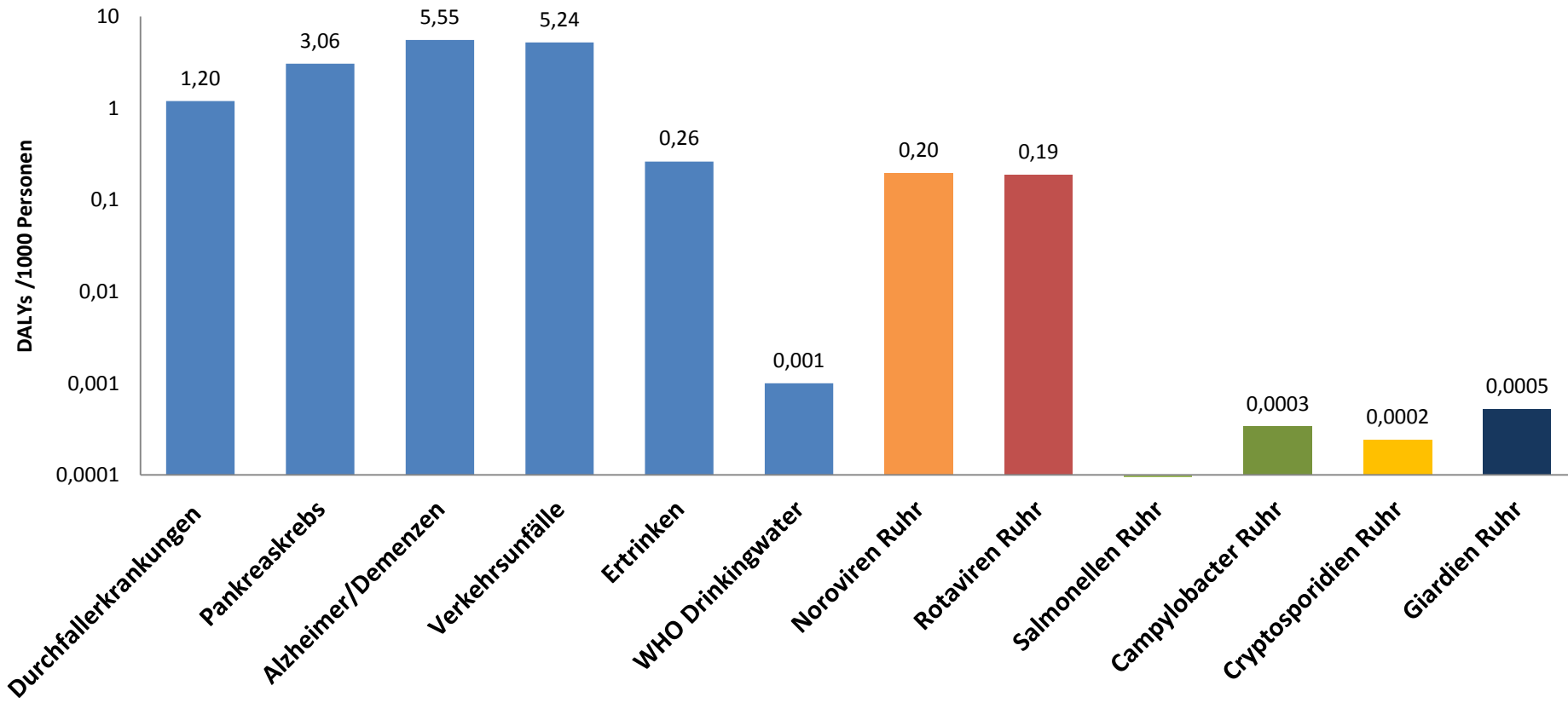
- **DALY-Belastung**

„Verlorene gesunde Lebensjahre“

- durch
 - Salmonelleninfektion
 - *Campylobacter*-Enteritis
 - Rotavirus-Enteritis
 - Norovirus-Enteritis
 - Cryptosporidiose
 - Giardiasis

DALYs im Vergleich

Vergleich der DALYs für die untersuchten Pathogene mit bekannten DALY Werten, jeweils je 1000 Personen



Zum Baden in der Ruhr

- Bakterien/Parasiten spielen für Erkrankungsrisiko und Krankheitslast beim Baden in der Ruhr keine relevante Rolle
- Viren sind für die Badenutzung gesundheitlich relevant (mit max. 2,9 % Erkrankungsrisiko < Schutzniveau der BGRL): Baden in der Ruhr ist auch hinsichtlich viraler Gesundheitsrisiken ‚vertretbar‘
- Für 2014 konnten BGVO-konforme Messergebnisse erzielt werden (gute bzw. sehr gute Qualität).
Voraussetzung: Mischwasser-Einträge bei Regen und Hochwässer können als "kurzzeitige Verschmutzung" gewertet werden
- *E.coli* und intestinale Enterokokken sind als Indikatorparameter für die Gesundheitsgefährdung nur begrenzt aussagekräftig

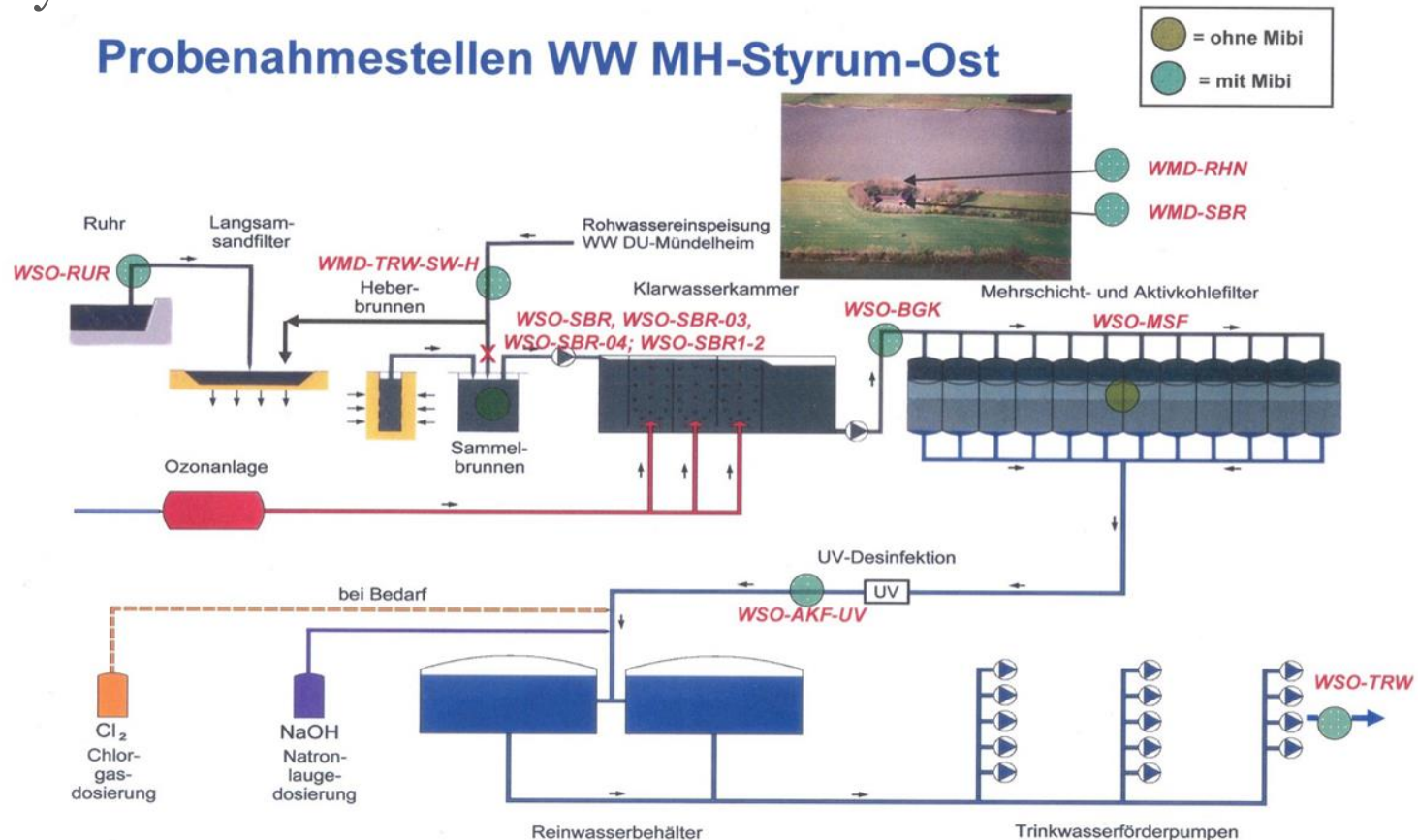
Einschränkungen:

- wenig auswertbare Daten für Viren während der Badesaison
- nur Gastroenteritiden bewertet, keine anderen Erkrankungen

Sicherheit der Trinkwasser-Versorgung

5 Untersuchungen der Aufbereitungsstufen des Ruhrwasserwerks MH-Styrum-Ost in verschiedenen Jahreszeiten

Probenahmestellen WW MH-Styrum-Ost





Untersuchungen Trinkwasseraufbereitung

Aufbereitung: Langsamsandfiltration, Ozonung, Mehrschicht- und AK-Filtration, UV-Desinfektion

- Elimination von Zielorganismen um mehrere Log-Stufen bereits zu Beginn der Aufbereitung durch Langsamsandfiltration:
 - Bis zu 4 Log-Stufen: Aeromonaden, Rotavirus
 - ≥ 3 Log-Stufen: Coliforme Bakterien, *E. coli*,
 - ≥ 2 Log-Stufen: Enterokokken, *C. perfringens*, *E. coli*-Phagen
 - ≥ 1 Log-Stufe: *P. aeruginosa*, *Campylobacter* spp.
- Kein Nachweis der Zielorganismen im aufbereiteten Trinkwasser

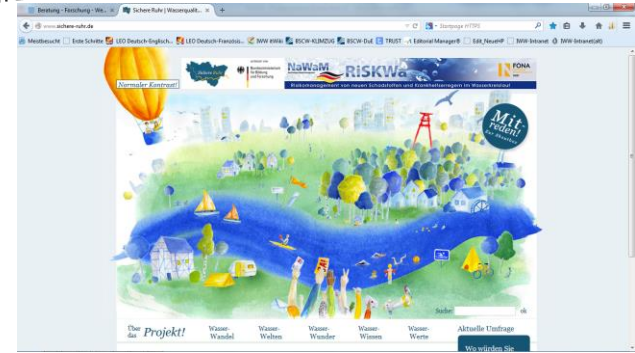


Risikowahrnehmung und Öffentlichkeit

- Risikowahrnehmung
- Stakeholderanalyse
- Inhaltsanalyse Isar
- Inhaltsanalyse Spree
- Inhaltsanalyse Ruhr
- Projektwebsite
- Beteiligungsworkshops
- Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
- Kommunikationskonzept



WAZ vom 22.04.2013



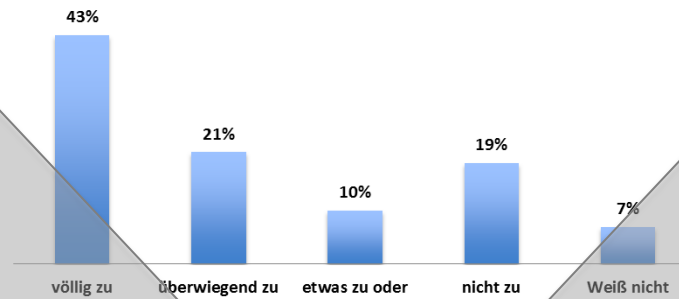
Wasser im Blick der Öffentlichkeit

Jede mögliche Verunreinigung von Trinkwasser und Badegewässern wird als sehr gefährlich eingestuft.

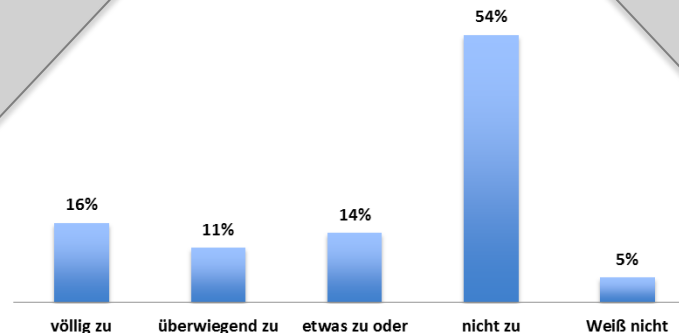
44% der Befragten erwarten, dass Trinkwasser schadstofffrei sein sollte.

25% erwarten, dass Badegewässer schadstofffrei sein sollten.

Im Wasser sind chemische Stoffe generell gefährlicher als natürliche Stoffe



Unser Wasser ist heutzutage stärker verschmutzt als jemals zuvor



Gute Noten für Trinkwasser (1,96) und Badegewässer (2,28).

84% der Befragten vertrauen den Kontrollen von Trink- und Leitungswasser durch die Behörden.

76% vertrauen den Kontrollen der Badegewässer durch die Behörden.

Dokumentation (Börner und Wiedemann, 2015)

u.a. zu Qualität, intuitive Toxikologie, Grenzwerte, Kontrollen, Risikokommunikation

3 Beteiligungs-Workshops



Szenarien für das Baden in der Ruhr

Szenario 3 – Sorgloses Plantschen im Badeparadies

25.04.2013 | 10:23 | Post von Katharina Neuvendorf



Foto: Sichere Ruhr

Im dritten Szenario des zweiten Workshop-Tages ließen die Bürger und Experten ihren Gedanken freien Lauf und überlegten gemeinsam, wie die Vision einer Badeanstalt an der Ruhr aussehen könnte. Sie waren sich einig, dass freies Baden an der Ruhr nicht erlaubt werden könne, denn die Fragen der Müllentsorgung und Sicherheit könnten in diesem Fall nicht eindeutig geklärt werden. Also müsse eine feste Badeanstalt her – doch wo?

Zunächst kam der Baldeneysee zur Sprache, der sich als Badestelle anbietet: Er ist verkehrstechnisch gut angeschlossen, es gibt Parkplätze, Toilettenanlagen und für das leibliche Wohl vor Ort ist auch gesorgt. Allerdings – so kam der Einwand auf – müssten sich Badewillige den See und das Ufer mit Wassersportlern, der Weißen Flotte, Campingplätzen und Cafés teilen. Das Ufer sei begehrt und daher gebe es kaum Platz für einen ausladenden Badestrand. Möglich wäre hingegen ein kleiner, begrenzter Badebereich am Seaside Beach, in dem man sich an heißen Tagen erfrischen könne und wo nicht das ausgiebige Schwimmen im Vordergrund stehe. Dann müsse es jedoch für Wasserratten eine Alternative geben. Als mögliche weitere Stellen wurden Badoorte in Essen Steele und im Werdener Löwental diskutiert. In Steele betreibt derzeit der Steeler Schwimmverein ein Bad am Ufer der Ruhr, sodass dieser eventuell auch als Betreiber des Flussbads in Frage käme. Beide Orte seien weitgehend verkehrstechnisch erschlossen, sodass keine ganz neue Infrastruktur geschaffen werden müsste. Relativ schnell kristallisierte sich aus der Gruppendiskussion ein gemeinsames Konzept heraus: Eine einzige Badeanstalt an der Ruhr machte für die Teilnehmer keinen Sinn. Stattdessen solle es drei verschiedene Flussbäder mit unterschiedlichen thematischen Schwerpunkten geben. Ein zahlungsbereites Publikum, dem ein Event- und Lifestylecharakter wichtig sei, könne sich am Seaside Beach im Baldeneysee erfrischen. Im Löwental könne darüber hinaus ein einfach ausgestattetes Flussbad eröffnet, das aufgrund eines niedrigen Eintrittspreises insbesondere für Jugendliche

Szenario 2 – Badeoasen für das Revier

24.04.2013 | 10:19 | Post von Rania Lahdo



Foto: Sichere Ruhr

Das zweite Szenario, das im Rahmen des Workshops zum Thema „Baden in der Ruhr“ am 20. April in Essen-Werden von den Teilnehmern entwickelt wurde trägt den Titel „Badestellen“. Dieses Szenario beschreibt die Zwischenlösung, zwischen den beiden Szenarien „Freies Baden“ und „Badeanstalten“ von den teilnehmenden Bürgern entwickelt wurde.

Das Szenario „Badestellen“ fand großen Anklang unter den Beteiligten, die dank ihrer Ortskundigkeit und zum Teil dank ihrer beruflichen Auseinandersetzung mit dem Thema Ruhr viel wertvolles und konstruktives Wissen in die offene Diskussion einbringen konnten.

Zunächst einigten sich die Teilnehmer auf ein gemeinsames Verständnis des Szenarios „Badestellen“. Diese wurden definiert als offiziell freigegebene Badestellen, die sich an Orten befinden, an denen die Ruhr problemlos für die Öffentlichkeit zugänglich ist.

Die erste konkrete Frage war die nach den Orten der angedachten Badestellen. Schnelle Einigung gab es in einem Punkt: Die Ruhr eigne sich grundsätzlich besser für das Szenario als der Baldeneysee, da hier bereits viele Einschränkungen durch die derzeitige Nutzung von Wassersportlern, Anglern und der Weißen Flotte gegeben seien. Sollte jedoch eine Badestelle am See entstehen, so würden sich nach Meinung der Runde primär die derzeitigen Messtellen des Projekts an der Nordseite des Sees anbieten. Entlang der Ruhr solle man Orte auswählen, an denen trotz des bestehenden Badeverbots jeden Sommer gebadet wird, da sich diese anscheinend zum Baden eignen. Mögliche Badestellen seien: Haus Scheppen, Mülheimer Ruhrstrand, Seaside Beach Baldeney, Zeche Carl Funke, Rote Mühle, Strandbad Spillenburg Essen-Steele, Haus am See, Löwental. Weiterhin wurden einige Einschränkungen genannt: Die Badestellen sollten nicht in der Nähe von Schifffahrtswegen und Anlegestellen der Weißen Flotte und nahe Natur- und Vogelschutzgebieten etabliert werden. Weiterhin solle aus Lärmschutzgründen über eine Nutzungserlaubnis bis maximal 22 Uhr nachgedacht werden.

Szenario 1 – Naturnahes Baden entlang der Ruhr

23.04.2013 | 11:20 | Post von Teresa Schürenberg



Foto: Sichere Ruhr

Der zweite Tag des Workshops „Baden im Baldeneysee“, der am 19. und 20. April 2013 stattfand, befasste sich mit den möglichen Szenarien unter denen das Baden in der Ruhr möglich wäre. Drei Szenarien wurden hierbei entworfen. Freies Baden in der Ruhr, festgelegte Badestellen oder eine Badeanstalt an der Ruhr – so die denkbaren Szenarien. Hierbei wurden verschiedene Gesichtspunkte genannt unter denen das jeweilige Szenario näher beleuchtet wurde. Die hygienische Qualität, der rechtliche Status mit seinen Konsequenzen, die Kosten und Finanzierung, der gesellschaftliche Nutzen, die Kommunikation, die Infrastruktur, das Thema Sicherheit und der Aspekt der Müllentsorgung wurden dabei in den jeweiligen Szenarienentwurf mit eingebracht.

Das Szenario „Freies Baden in der Ruhr“ stieß auf viele Interessenten und Befürworter. Diese fanden sich an einem Arbeitstisch zusammen und legten zunächst fest, was für sie das freie Baden denn überhaupt bedeutet; ob ein Baden ohne Regeln oder ein Baden mit uneingeschränkter Zugänglichkeit hiermit gemeint sei. Dabei einigten sich die Teilnehmer auf das Verständnis von einem freien Baden, das auf eigene Gefahr dort, wo die Ruhr zugänglich ist, ohne Regeln geschehen solle. Und frei hieß für die Teilnehmer auch, dass sie sich ihren Badeplatz selbst suchen dürften und nicht an offizielle Badestellen gebunden sein müssten. Ausnahmen: Naturschutzgebiete und Privatgrund. Diese müssten dann mit einer entsprechenden Beschilderung versehen werden. Ein Baden auf eigene Gefahr bedeutete für die Teilnehmer jedoch nicht ein Unwissen über mögliche Gefahren, sondern ein geteiltes Wissen über diese. Nur dann sei ein Baden auf eigene Verantwortung möglich. Eine entsprechende Beschilderung sei somit unverzichtbar.

Flussbadeanstalten (31 %)

(42 %)

Naturnahes Baden (22 %)

Kein Baden in der Ruhr (3 %)



Ergebnisse, Kommunikationskonzept

Medien- und Diskursanalyse

- Wissensstände und -lücken
- Erfolgreiche Kommunikationswege und vermeidbare Fehler

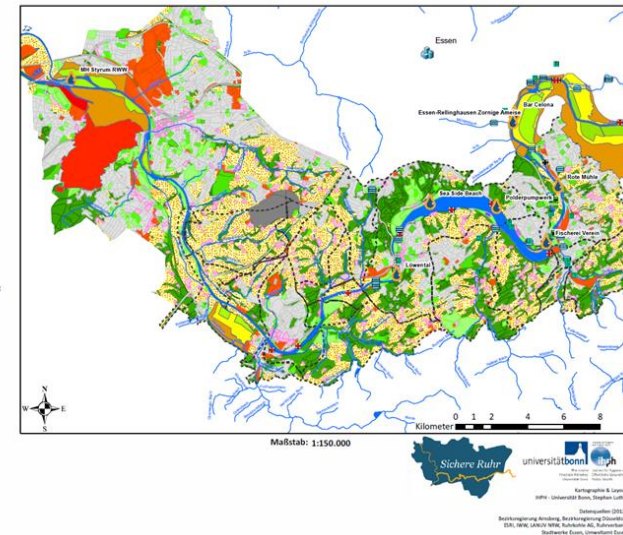
Kommunikationskonzept

- Beschreibung der Risiken beim Baden in natürlichen Fließgewässern
- Beschreibung der Ziele
- Identifizierung von organisatorischen, technischen & inhaltlichen Erfolgsfaktoren zur Umsetzung des Konzepts
- Identifizierung der Zielgruppen
 - Bürger mit/ohne Badeinteresse
 - Verursacher von Einleitungen
 - Betroffene Share- und Stakeholder
- Entwicklung von Kanälen und Botschaften der Kommunikation

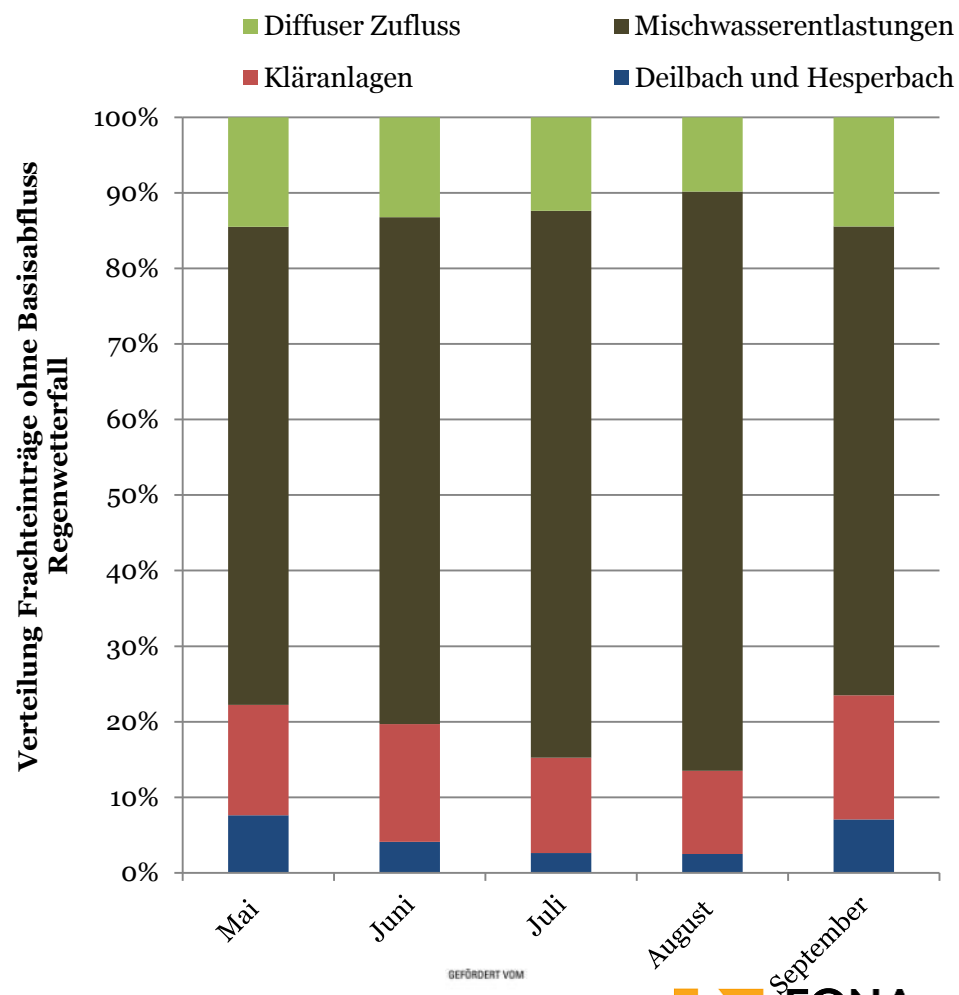
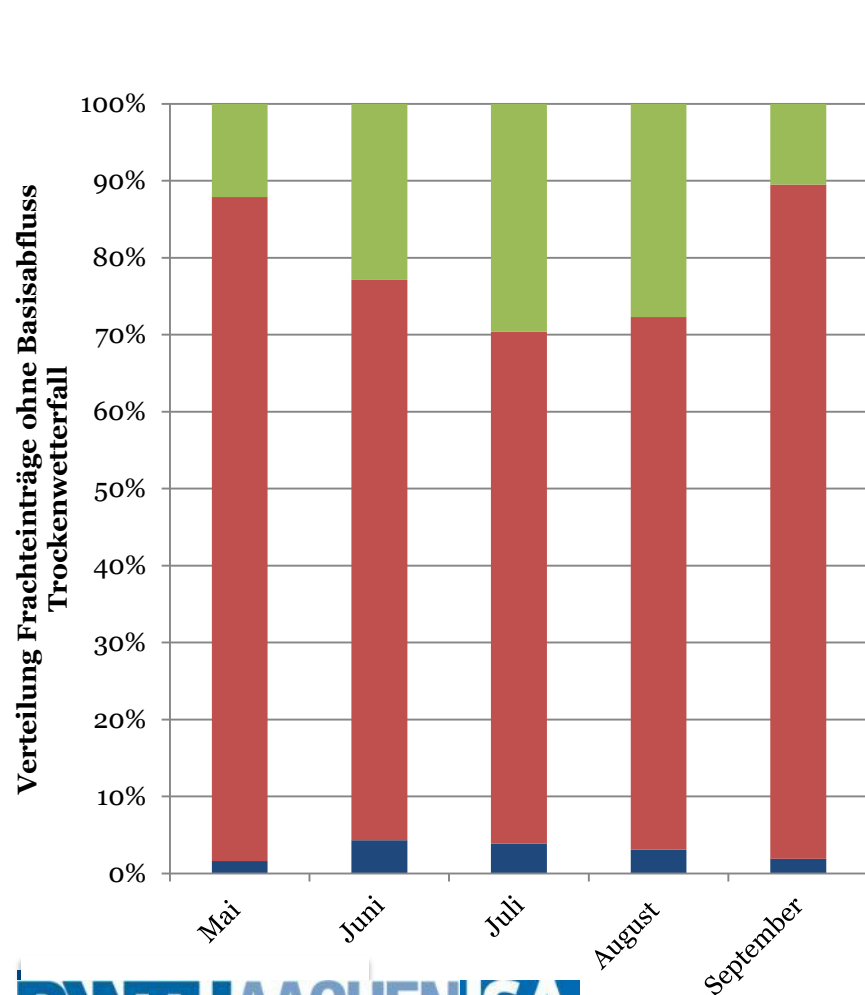


Maßnahmen zur hygienischen Verbesserung

- Eintragspfade, Frachtbilanzierung
- Reduktionsansätze
 - Kläranlage
Technische Untersuchungen
 - Mischwassereinleitungen
Technische Untersuchungen
 - Diffuse Einträge
Literatur und Machbarkeit
- Kosten-Nutzen-Bewertung bezogen auf die Gewässerentlastung

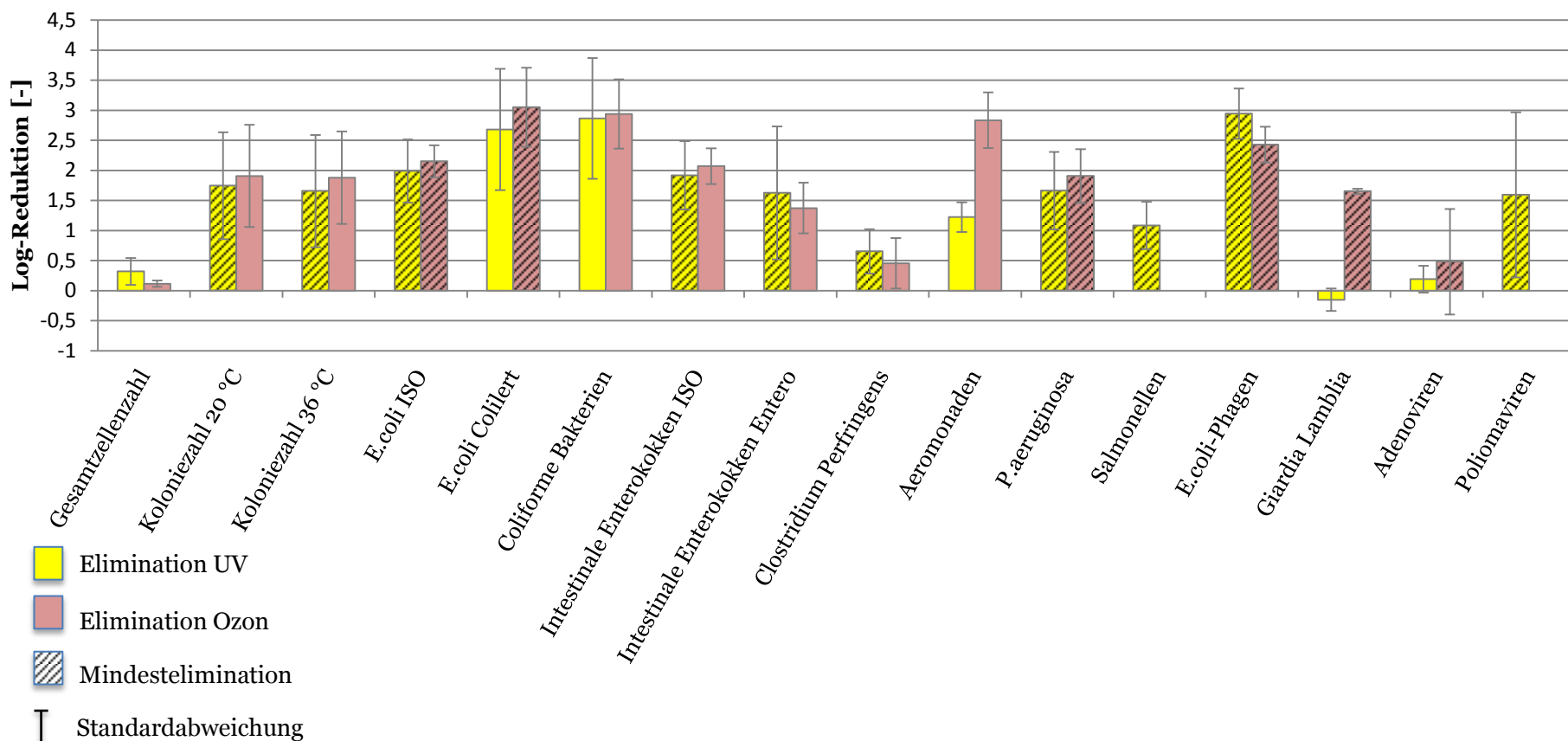


Badesaison: Einträge bei Trocken-/Regenwetter



Leistungsvergleich UV / Ozon

Vergleich der mittleren Eliminationsleistungen der UV- Bestrahlung und der Ozonung





Der Handlungs-Leitfaden „Flussbaden“

Teil I: Rahmenbedingungen

- Risikomanagement
- Rechtliche Regelungen

Teil II: Einrichtung/Betrieb

- Projekteinrichtung
- Planung eines Badegewässers
- Umsetzung und Unterhaltung

Teil III: Praxisbeispiel(e)

• Rechtliche Grundlagen und Rahmenbedingungen

• Gefährdungsanalyse

• Konfliktanalyse

• Zielbestimmung

• Ausstattung der Badestelle

• Maßnahmenwahl

• Kosten-Nutzen-Analyse

• Finanzierungsinstrumente

• Frühwarnsysteme und Informationsmanagement



Ökonomische Bewertung und Finanzierung

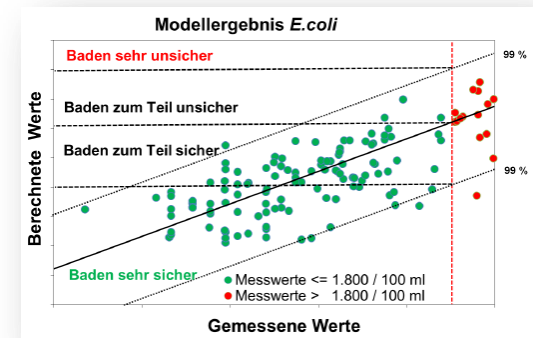
Hohe Wertschätzung der Bevölkerung für Ruhr-Baden

- Maßnahmen zur Einrichtung eines Badebetriebs
 - Maßnahmen zur Verbesserung der hygienischen Situation
 - Aufwendungen zum Betrieb der Badestellen
- Wie hoch ist der Nutzen?
 - 56% sind bereit, einen zusätzlichen Betrag dafür zu zahlen
 - Alle Badeszenarien mit positivem Kosten-Nutzen-Verhältnis
 - Kostenanteil zur Anhebung der Badegewässerqualität: 80-90%
 - Badestellen werden durch Nutzung günstiger Standorte realisierbar
- Wie werden die Kosten refinanziert?
Abwassergebühr, allgemeiner Haushalt, gesonderte Abgabe, Eintritt, ...



Frühwarnsysteme/Informationsmanagement

- Überwachung / Monitoring
 - Schnelltests (Kits + qPCR): unterschiedlich gut, Zeitgewinn gering
 - Online-Monitoring: für BGRL-Überwachung (noch) ungeeignet
- Frühwarnsystem: funktionierende Ansätze
 - Korrelationen (spezifisch je Badestelle)
 - Trockentagemodell (≥ 2 Tage nach Regen)
 - KNN-Vorhersage (spezifisch je Badestelle)
- Frühwarnsystem und Informationsmanagement
 - zur Vorhersage der Badegewässerqualität
 - zur Steuerung der hygienischen Überwachung
 - zur Warnung über Medien und elektronische Hilfsmittel





Probetrieb „Baden in der Ruhr“

- In Essen ist eine „IG Baden in der Ruhr“ in Gründung
 - Beteiligte: Ämter der Stadt Essen, Sportbund, Vereine
 - Träger und Koordinator des zukünftigen Badebetriebs
 - Drei Badestellen vorausgewählt für Badebetrieb 2015/2016
 - Unterstützung der „Badestellenbetreiber“ (Vereine, Private)
- Begleitende Rolle des Projektes „Sichere Ruhr“
 - Fachliche Beratung und Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit
 - Hygiene-Messprogramm 2015 (an drei Badestellen BGVO + Viren)
 - Epidemiologische Begleitung des Badebetriebs
 - Wirksamkeit von Maßnahmen der Virenelimination
 - Strömungsmodellierung im Baldeneysee



Ergebnisse und Perspektiven

1. Risikobewertung für Ruhr-Badegäste:
Hygiene-Risiken bei Trockenwetter als vertretbar eingeschätzt
2. Aufbereitung hält Krankheitserreger sicher aus dem Trinkwasser fern
3. Öffentlichkeitsbeteiligung: hohes Interesse – Verständnis – Engagement für den Badebetrieb
4. Ansatzpunkte zur hygienischen Verbesserung:
Mischwasser – Kläranlagen – Landwirtschaft
5. Der Leitfaden „Flussbaden“ beschreibt Gesetzesrahmen, Monitoring, Frühwarnsystem, Hygieneverbesserung, Kosten, Kommunikation
6. Baden in deutschen Flüssen: IG Baden versucht einen Probebetrieb „Baden in der Ruhr“



Die Projektpartner



IWW ZENTRUM WASSER



Offen im Denken





Ausgewählte Publikationen

- Sonderausgabe des International Journal of Hygiene and Environmental Health (IJHEH)
 - 11 Einzelpublikationen zu allen Themen von „Sichere Ruhr“
- Weitere Publikationen und Vorträge in Vorbereitung (Details gerne auf Anfrage)
- Download ausgewählter Berichte/Vorträge unter www.sichere-ruhr.de



Blauer Himmel – Blaue Ruhr?



Kontakt

Leitung des Verbundprojekts

IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für
Wasserforschung gemeinnützige GmbH
Moritzstraße 26 | 45476 Mülheim an der Ruhr



Projektkoordination

Dr.-Ing. Wolf Merkel
Telefon | +49 (0)208 - 4 03 03 - 100 | Fax - 82
Email | w.merkel@iww-online.de

Dr. Martin Strathmann
Telefon | +49 (0)208 - 4 03 03 - 361 | Fax - 84
Email | m.strathmann@iww-online.de