

Verbesserung und Sicherstellung der Badegewässerqualität im Kreis Rendsburg-Eckernförde I

An den Badestellen des Kreises Rendsburg-Eckernförde kam es in den vergangenen Jahren zeitweise zu erhöhten hygienischen Belastungen, zum Teil mit Überschreitungen der gesetzlichen Grenzwerte.

Die Badegewässerqualität an den Badestellen ist für den Tourismus, einen der wichtigsten Wirtschaftszweige im Kreis Rendsburg-Eckernförde, von entscheidender Bedeutung.

Mit Inkrafttreten einer novellierten europäischen Richtlinie im März 2006 gibt es veränderte und zum Teil strengere gesetzliche Anforderungen an die Qualität und Bewirtschaftung von Badegewässern. In dieser neuen Richtlinie steht zusätzlich zur bloßen Datensammlung und Bewertung der Badegewässer die aktive Verbesserung der Badegewässerqualität im Mittelpunkt. Zwingend gefordert werden die Bestandsaufnahme möglicher Verschmutzungsquellen und deren Sanierung.



Lage Kreis Rendsburg-Eckernförde

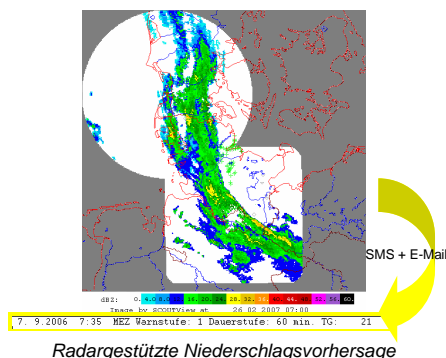
Als Vorbereitung auf die erhöhten Anforderungen der neuen Badegewässerrichtlinie wurde das Labor für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik mit der Durchführung eines dreijährigen Forschungsprojektes zur Verbesserung der Badegewässerqualität beauftragt.

Die Umsetzung des Forschungsprojektes erfolgt in einer grenzübergreifenden Zusammenarbeit mit einem dänischen Projektpartner, dem Miljøcenter Fyn / Trekantområdet im Bereich des ehemaligen Fyns Amt, und wird durch ein INTERREG-Förderungsprogramm der EU unterstützt.

Ziele des Projektes

Die Ziele des Forschungsprojektes sind:

- Identifizierung und Bewertung von Quellen und Ausbreitungswegen mikrobieller Verschmutzung in den Fließgewässern der Einzugsgebiete und der Badestellen
 - zeitliche und räumliche Variabilität der hygienischen Belastung
 - Unterschiede bei Trockenwetter und Regenwetter
 - Einfluss von Sediment und Schwebstoffen
- Ausarbeitung eines Sanierungskonzeptes mit Maßnahmen zur Verbesserung der Badegewässerqualität
- Installation eines Frühwarnsystems zur Vorhersage der gegenwärtigen und zukünftigen Badegewässerqualität mit Hilfe von radargestützter Niederschlagsvorhersage



Untersuchungskonzept

Die Ursachen für hygienische Belastung von Badegewässern können vielfältig und von Badestelle zu Badestelle sehr unterschiedlich sein. Als potentielle Quellen kommen in Frage:

- Verschmutzungen durch Abwasser
 - Kläranlagen, zentrale und Klein- bzw. Hauskläranlagen
 - Regenentlastungen von Mischwassersystemen
- Regenwassereinleitungen
- Landwirtschaft
 - Düngung
 - Tierhaltung
- Tiere, z.B. Wasservögel, Hunde
- Badegäste

Grundsätze für das Untersuchungsprogramm sind:

- hohe zeitliche und räumliche Auflösung der Probenahmehäufigkeit
- Probenahmestellen im gesamten Einzugsgebiet der Badestelle, von der Quelle bis zur Mündung der Fließgewässer
- Probenahme bei Regen- und bei Trockenwetter
- Untersuchung von Schwebstoffen und Sedimenten
- Untersuchung von mikrobiologischen, chemischen, physikalischen, hydrologischen und meteorologischen Parametern
- zur Planung der Probenahme bei Regenwetter erfolgt eine radargestützte Niederschlagsvorhersage

Mobiles Labor

Um die Wege und die Zeit zwischen Probenahme und Analyse möglichst kurz zu halten und auf Wetteränderungen kurzfristig reagieren zu können, wurde ein mobiles Labor eingerichtet. In diesem Labor können alle nötigen Untersuchungen durchgeführt werden. Dieses Labor wird im jeweiligen Untersuchungsgebiet stationiert.



Mobiles Labor



Untersuchungsparameter

- Mikrobiologische Parameter:
 - Escherichia coli, intestinale Enterokokken durch enzymatische Schnelltests
- Chemisch-physikalische Parameter:
 - pH-Wert, Leitfähigkeit, Trübung und Sauerstoffgehalt durch sensorische Messung
 - Stickstoffparameter (Gesamtstickstoff, Nitrat, Nitrit und Ammonium), Phosphat und Chemischer Sauerstoffbedarf durch photometrische Küvetten-Schnelltests
- Hydrologische Parameter
 - Pegelstand, Durchflussgeschwindigkeit und Wassertemperatur
- Meteorologische Parameter
 - Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck, Niederschlag, Windgeschwindigkeit und -richtung und Globalstrahlung mit einer Wetterstation vor Ort
 - Niederschlagsdaten der Radarmessung und der Regenschreiber des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein

Kooperationen

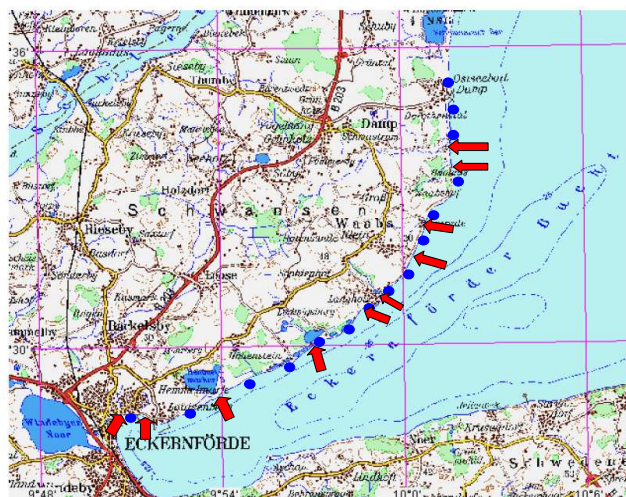
Kreis Rendsburg-Eckernförde, Wasserbehörde
Miljøcenter Fyn / Trekantområdet, Bohrs Allé 181, 5220 Odense SØ
einfalt & hydrotec, Breite Strasse 6-8, 23552 Lübeck



Verbesserung und Sicherstellung der Badegewässerqualität im Kreis Rendsburg-Eckernförde II

Messkampagne 2006

Das Untersuchungsgebiet umfasst 30 Badestellen sowohl an der Ostseeküste als auch an Binnengewässern, die über einen Zeitraum von drei Jahren jeweils von Mai bis Oktober untersucht werden. Die zu untersuchenden Badestellen wurden in drei Untersuchungsregionen aufgeteilt, die nacheinander zu bearbeiten sind. Das Untersuchungsgebiet 2006 beinhaltet 17 Badestellen, acht davon mit zeitweise erhöhter hygienischer Belastung. In diesem Bereich münden dreizehn Fließgewässer bzw. Einleitungen, deren Einzugsgebiete untersucht wurden. Alle Gewässer sind kleinere Bäche oder Gräben mit Längen zwischen einem und sieben Kilometern. Die Einzugsgebiete sind hauptsächlich landwirtschaftlich genutzte Gebiete mit einer geringen Bevölkerungsdichte im Winter, die während des Sommers durch Touristen stark ansteigt. Alle Gewässer dienen als Vorfluter für kommunale oder private Kläranlagen.



Untersuchungsgebiet 2006
 Gewässereinleitungen, Probenahmestellen
 Badestellen

Ergebnisse

Während der Messkampagne 2006 wurden 1650 Wasserproben analysiert. Als Quellen für hygienische Belastungen konnten identifiziert werden:

▪ Zentrale Kläranlagen und Rohrleitungssysteme

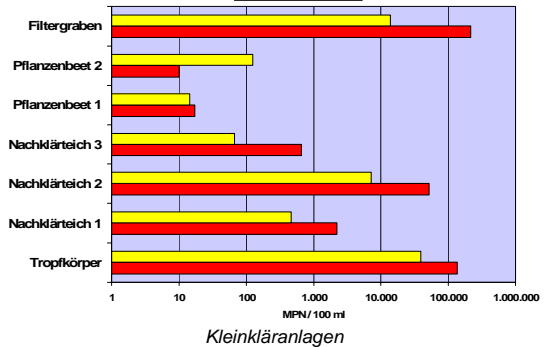
Abwasserart	E-Coli/ 100ml
Rohabwasser	10^6 - 10^8
Nach mechanisch-biologischer Reinigung	10^4
UV-Desinfektion	10^1

- kontinuierliche Bakterienfracht
- auch noch bei Desinfektion des Ablaufs ist die tägliche Bakterienfracht hoch (ca. 100 Mio. Keime bei 1000m³ Ablaufmenge)
- technische Störungen
- falsche Dimensionierungen

▪ Klein- und Hauskläranlagen

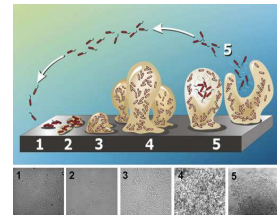
- Bakterienkonzentrationen zwischen 600 und 52.000 Keimen / 100ml im Auslauf
- die beste Reinigungsleistung wiesen die Pflanzenbeet-Anlagen auf

Mittlere Ablaufkonzentration verschiedener Kleinkläranlagen



▪ Biofilme an Sedimenten, Steinen und Wänden der Kanalisation

- Ausbildung von Biofilmen an Grenzflächen zum Wasser
- gute Lebensbedingungen für fäkale Keime
- Vermehrung im Schutz der Umweltbakterien
- Ablösen von Bakterienflocken bei hydraulischer Belastung
- Transport von Bakterien
- mit Transport von Partikeln



Bildung eines Biofilms

▪ deutlicher Anstieg der hygienischen Belastung bei Regenwetter

- höhere hydraulische Belastung, erhöhte Fließgeschwindigkeiten
- erhöhter Transport von Partikeln und damit von Bakterien

▪ Hygienische Belastung aus landwirtschaftlichen Flächen mit ausschließlich ackerbaulicher Nutzung gering, bei Regenwetter teilweise erhöht

- direkte Abspülung von Oberflächen nur bei bestimmten Wetter- und Bodenverhältnissen
- bei Aufbringung von Dünger auf feuchtigkeitsgesättigte Böden
 - abhängig von der Regenmenge und der Neigung der Fläche zum Gewässer
- Bakterieneintrag durch Drainagen, vermutlich durch Biofilmbildung
- Filterwirkung der Böden durch Bildung von Makroporen herabgesetzt
- Laufende Drainagen verstärken den Bakterientransport

Maßnahmen zur Verbesserung der Badegewässerqualität

Durch das Untersuchungsprogramm konnten im Untersuchungsgebiet mehrere Ursachen für die hygienische Belastung der Badegewässer identifiziert werden. Daraus resultierend wurden die ersten Maßnahmen zur Verbesserung der Badegewässerqualität zusammengestellt und teilweise schon mit der Umsetzung begonnen.

Als grundsätzliche Maßnahmen sind zu nennen:

- Technische Mängel verhindern/ verbessern
- Regelmäßige Kontrolle von Punktquellen
- Desinfektion von Abwasser
- Mechanische Reinigung von Kanälen
- Kleinkläranlagen als Pflanzenbeete
- Fließgeschwindigkeitsverringern im Gewässer
- Gezielte Sedimentation
- Gute landwirtschaftliche Praxis der Düngung

Kontakt:

Fachhochschule Lübeck, Versuchs- und Ausbildungskläranlage Reinfeld
Tel.: 04533 - 20 44 912 stresius@fh-luebeck.de