

Pilotprojekt zur **Minderung** des Eintrags von  
Röntgenkontrastmitteln in die Umwelt (*MinderER*)



Endbericht - Zusammenfassung

2016

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI

Breslauer Straße 48

76139 Karlsruhe

☎ 0721-6809-0

*Dr. Jutta Niederste-Hollenberg*

*Dr. Katharina Eckartz*

*Dr. Anja Peters*

*Dr. Thomas Hillenbrand*

## **Danksagung**

An dieser Stelle möchten wir uns ganz herzlich bei Frau Dr. Reszt und den Mitarbeitern der Gemeinschaftspraxis Radiologie, Neuroradiologie, Nuklearmedizin in der Olgastraße in Ulm sowie Herrn Prof. Beer und den Mitarbeitern der Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie der Universität Ulm bedanken, die die Durchführung der Pilotstudie möglich gemacht und tatkräftig unterstützt haben.

Ebenso danken wir herzlich Herrn Prof. Hanss und den Studierenden der Hochschule Darmstadt Doreen Bicker, Alina Christmann, Nadin Elbayari, Patrick Häusl, Sibel Hisim, Jacqueline Knau, Christin Pflüger und Lars Röder für ihre Unterstützung bei diesem Projekt im Rahmen eines studentischen Praxisprojektes. In diesem Zusammenhang möchten wir uns auch bei Herrn Dr. Danz und den Mitarbeitern der Radiologie des Bundeswehrkrankenhauses Ulm sowie bei Frau Goldberg und den Mitarbeitern der Radiologie-Praxis im City Plaza in Stuttgart für die Teilnahme bedanken.

Darüber hinaus gilt unser Dank Roschana Teschner, die in ihrer Masterarbeit „Szenarien zur Minderung des Eintrags iodierter wasserlöslicher Röntgenkontrastmittel in die aquatische Umwelt“, welche sie im Rahmen von MindER am Fraunhofer ISI angefertigt hat, wesentliche Grundlagen für die Untersuchungen erarbeitet hat.

Nicht zuletzt möchten wir uns bei allen Teilnehmern der Pilotstudie sowie der zusätzlichen Befragungen bedanken.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichwohl für beiderlei Geschlecht.

## Zusammenfassung und Ausblick

Ziel des Projektes MindER war es, mit Hilfe umfänglicher Akzeptanzuntersuchungen belastbare Aussagen zu den Möglichkeiten und der Effektivität des Einsatzes von Urinsammelbeuteln zur Minderung des Eintrags von Röntgenkontrastmitteln in die Umwelt machen zu können.

Im Rahmen von MindER wurden im Wesentlichen vier Untersuchungsstränge verfolgt:

- Pilotstudie über 8 Wochen in zwei relevanten Gesundheitseinrichtungen in Ulm mit Urinsammlung, Befragung von Patienten und Befragung des Personals.
- Ergänzende Akzeptanz-Befragungen der Patienten und des Personals bei 2 weiteren Gesundheitseinrichtungen ohne Urinsammlung.
- Ergänzende, landesweite Befragungen von Gesundheitseinrichtungen zum Umgang mit RKM in der täglichen Routine und zu den Möglichkeiten alternativer Maßnahmen zur Urinsammlung.
- Analysen des Abwassers an drei Messstellen auf dem Klärwerk Steinhäule.

Alle betrachteten Auswertungen zeigen, dass die an der Studie teilnehmenden Patienten die Maßnahme sehr positiv bewerten und eine hohe Akzeptanz für eine breite Umsetzung aufweisen. Dabei muss berücksichtigt werden, dass etwa 20 % aller Patienten unter den Randbedingungen der Studie an der Umsetzung teilgenommen haben. Das teilnehmende Personal schätzt die grundsätzliche Teilnahmebereitschaft der Patienten geringer ein.

Beim teilnehmenden Personal ist die Bereitschaft zur Umsetzung im Durchschnitt etwas verhaltener. Die Antworten finden sich hier eher im mittleren „neutralen“ Bereich.

Für beide Gruppen scheinen die wahrgenommene Verhaltenskontrolle und die Erwartung des Arztes / der Ärztin von Bedeutung zu sein. Das ist möglicherweise ein Hinweis darauf, dass außerhalb einer Studie, bei weniger wahrgenommener Freiwilligkeit und größerer Selbstverständlichkeit einer solchen Maßnahme, die Teilnahmebereitschaft und Akzeptanz (deutlich) zu steigern ist.

Grundsätzlich gibt es aufgrund der steigenden Verbräuche und der inzwischen ubiquitären Präsenz von RKM in der aquatischen Umwelt einen deutlichen Handlungsbedarf zur Verringerung der Einträge von RKM in die Gewässer. Es gibt dafür unterschiedliche Handlungsoptionen: quellenorientierte, dezentrale oder nachgeschaltete Maßnahmen. Alle funktionieren für RKM in bestimmten Grenzen, so dass eine Kombination verschiedener sinnvoller Maßnahmen, die für möglichst viele Patienten mindestens eine niedrigschwellige Sammlungsmöglichkeit einbezieht, vielversprechend erscheint.

Die Sammlung mit Urinbeuteln als quellenorientierte Maßnahme

- ist ein relativ kostengünstiger Ansatz,
- erzielt grundsätzlich eine eher geringe Bereitschaft bei den Patienten zur Mitarbeit, aber ein positives Fazit der Patienten, die mitgewirkt haben,
- wird teilweise widersprüchlich wahrgenommen, da die positive Umweltwirkung mit einer in der Wahrnehmung der Patienten bzw. des Personals z.T. kritisch bewerteten Zunahme der Müllmenge verbunden ist und Müllverbrennung nicht grundsätzlich als umweltgerechte Maßnahme wahrgenommen wird,
- erfordert unterstützende Maßnahmen zur Förderung der Akzeptanz (Patienten, Personal).

Urinbeutel stellen damit für einen Teil der Patienten eine gute Möglichkeit der Urinsammlung dar. Die Ergebnisse dieser Pilotstudie zeigen, dass unter den derzeitigen Randbedingungen ca. 20 – 30 % der Patienten mit dieser Maßnahme erreicht werden können. Bei geänderten Randbedingungen im Sinne einer größeren Selbstverständlichkeit der Urinsammlung bei RKM-Untersuchungen und ggf. mit einer breiteren öffentlichen Diskussion über Arzneimittelrückstände in der Umwelt, lässt sich diese Zahl möglicherweise deutlich steigern.

Um eine möglichst weitgehende Umweltentlastung zu erreichen, erscheint eine Kombination von Maßnahmen sinnvoll, die bspw. wie folgt aussehen könnte:

- Bereitstellung separater Toiletten/Urinale in den Gesundheitseinrichtungen zur getrennten Erfassung und Entsorgung des Urins.
- Erfassung des (mindestens) ersten Toilettenganges in der medizinischen Einrichtung mit Hilfe geeigneter Anreize.
- Urinbeutel für die weitere Sammlung außerhalb der medizinischen Einrichtung
- Gezielte Behandlung des Krankenhausabwassers in eigenen Kläranlagen.
- Sensibilisierung der Öffentlichkeit für die Problematik der Arzneimittelrückstände in Gewässern.

Etwa 30-50 % der Patienten werden in Kliniken untersucht		Etwa 50-70 % der Patienten werden in Praxen untersucht		
etwa <b>20 % stationäre</b> Patienten		etwa <b>80 % ambulante</b> Patienten, die nach der Untersuchung die Gesundheitseinrichtung wieder verlassen		
Maßnahme 1 Krankenhaus-Kläranlage	Maßnahme 2 separate Toilette vor Ort	Maßnahme 3 Urinbeutel für zuhause	<b>REST-Fracht zur Kläranlage:</b>	
20% stationäre P. zzgl. 50% der Fracht von 20% ambulanten KKH Patienten, die vor Ort zur Toilette gehen → ca. <b>30%</b> der RKM-Gesamtfracht	80% amb. Patienten bleiben mind. 1 Std. vor Ort → Ausscheidung 50% der RKM → ca. <b>30-40%</b> der RKM-Gesamtfracht über separate Toil. o. Urinale	80% ambulante Patienten, Urinbeutel für zuhause → ca. <b>20-30%</b> der RKM-Gesamtfracht		
		Rest bei Maßnahme 1 →		<b>70%</b>
		Rest bei Maßnahme 2 →		<b>60-70%</b>
		Rest bei Maßnahme 3 →		<b>70-80%</b>
		Rest bei Maßnahmen 1+2 →	<b>30-40%</b>	
		Rest bei Maßnahmen 1+2+3 →	<b>10-20%</b>	

Abbildung 0-1: Mögliche Maßnahmenkombinationen und resultierende Kläranlagenbelastung (eigene Darstellung)

In Abbildung 0-1 sind mögliche Maßnahmenkombinationen und die jeweils resultierende Restfracht, die in die Kläranlage gelangt, dargestellt.

Auch wenn die Kostenbetrachtungen deutlich geringere Kosten bei der quellenorientierten Maßnahme „Urinbeutel“ im Vergleich zur vierten Reinigungsstufe auf Kläranlagen zeigen, bleibt als ein wichtiger offener Punkt die Frage, welcher Akteur für die Kostenübernahme einer getrennten Urinsammlung bzw. der zusätzlichen Maßnahmen verantwortlich ist. Im Rahmen einer Gesamtstrategie für Mikroschadstoffe ist grundsätzlich zu überlegen, wer welche Kosten übernimmt bzw. wie die Kosten für eine Schadstoffelimination – unabhängig ob nachgeschaltet oder quellenorientiert – grundsätzlich getragen werden können.

Weitergehende Darstellungen der Ergebnisse werden demnächst in verschiedenen Fachzeitschriften verfügbar sein. Die entsprechenden Informationen werden auf [www.minder-rkm.de](http://www.minder-rkm.de) zur Verfügung gestellt.