

---

# Pilotprojekt zur **Minderung** des **Eintrags** von **Röntgenkontrastmitteln** in die Umwelt

---

**Minder**

Vortrag zum  
5. Workshop Arzneimittelwirkstoffe  
in der aquatischen Umwelt  
am 17. Februar 2017  
im Umweltministerium in Stuttgart

Dr. Jutta Niederste-Hollenberg

Dr. Anja Peters

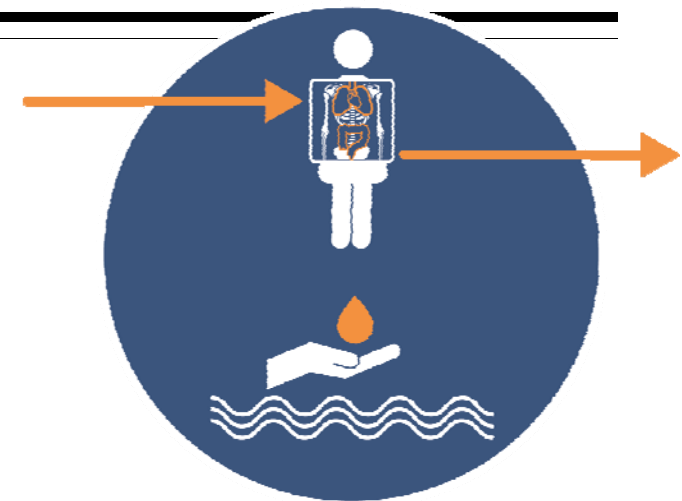
Dr. Katharina Eckartz

Dr. Thomas Hillenbrand

Fraunhofer Institut für

System- und Innovationsforschung ISI, Karlsruhe

---



---

# Inhalte

---

---

1. Hintergrund
2. Ansätze zur Emissionsminderung für Röntgenkontrastmittel
3. Projektvorstellung **Minder**
4. Ergebnisse
5. Fazit und Ausblick

---

# Hintergrund

---

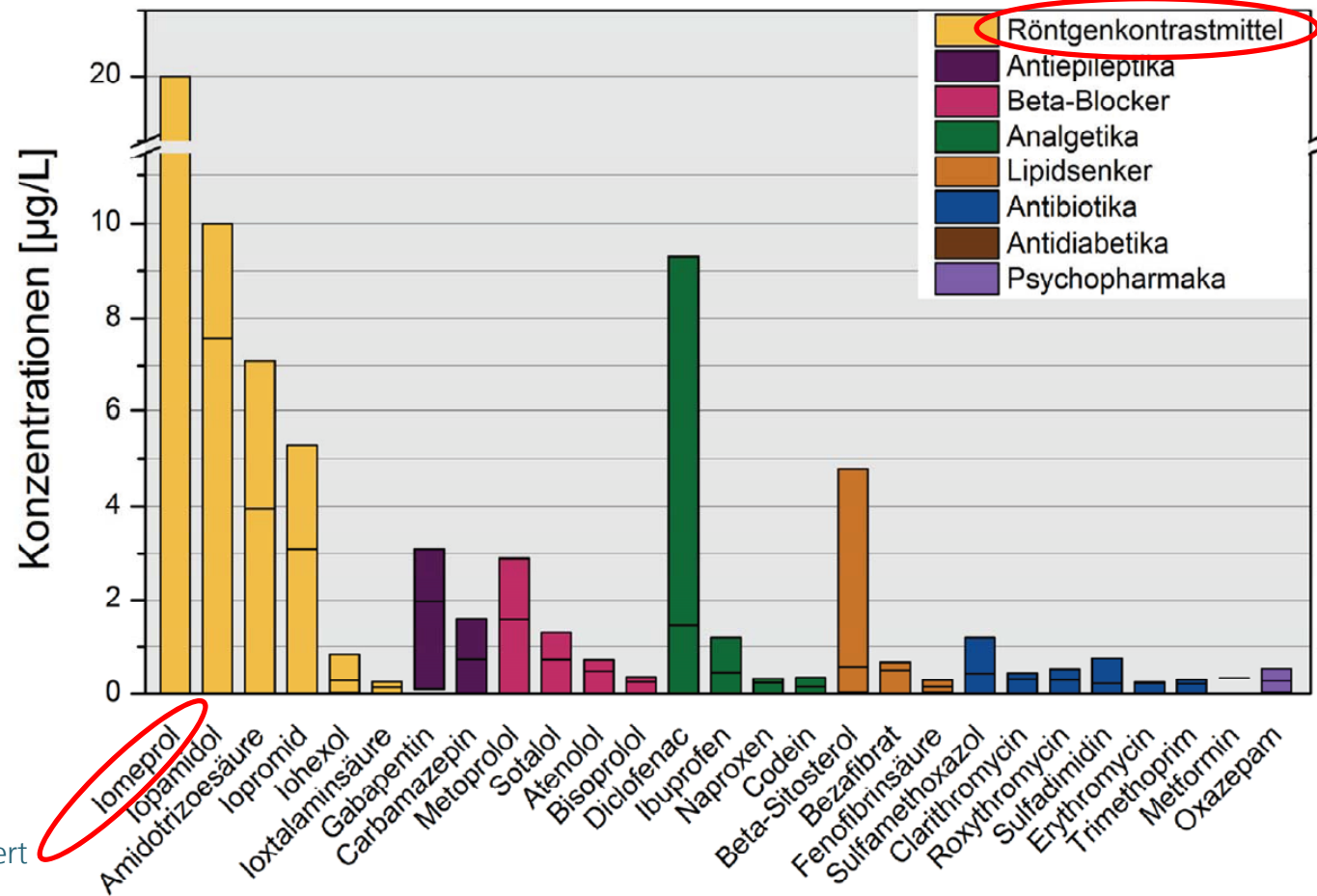
---

## Röntgenkontrastmittel (RKM):

- Hilfsstoffe für die Untersuchung innerer Organe und Gefäße in der Radiologie
- nur in Gesundheitseinrichtungen (Krankenhäuser, Arztpraxen, etc.) eingesetzt
- iodierte wasserlösliche Röntgenkontrastmittel
  - werden nach der Untersuchung nahezu unverändert wieder ausgeschieden
  - relativ geringer Rückhalt in Kläranlagen
  - nachweisbar in allen Teilen der aquatischen Umwelt
  - am häufigsten eingesetzt und in den höchsten Konzentrationen in Gewässern zu finden sind:  
Iomeprol, Iopromid, Iopamidol und Amidotrizoesäure/Diatrizoat

# Hintergrund: Arzneimittelwirkstoffe in Oberflächengewässern

Arzneimittelwirkstoffe, die in Konzentrationen über 0,1 µg/L in Oberflächengewässern gefunden wurden

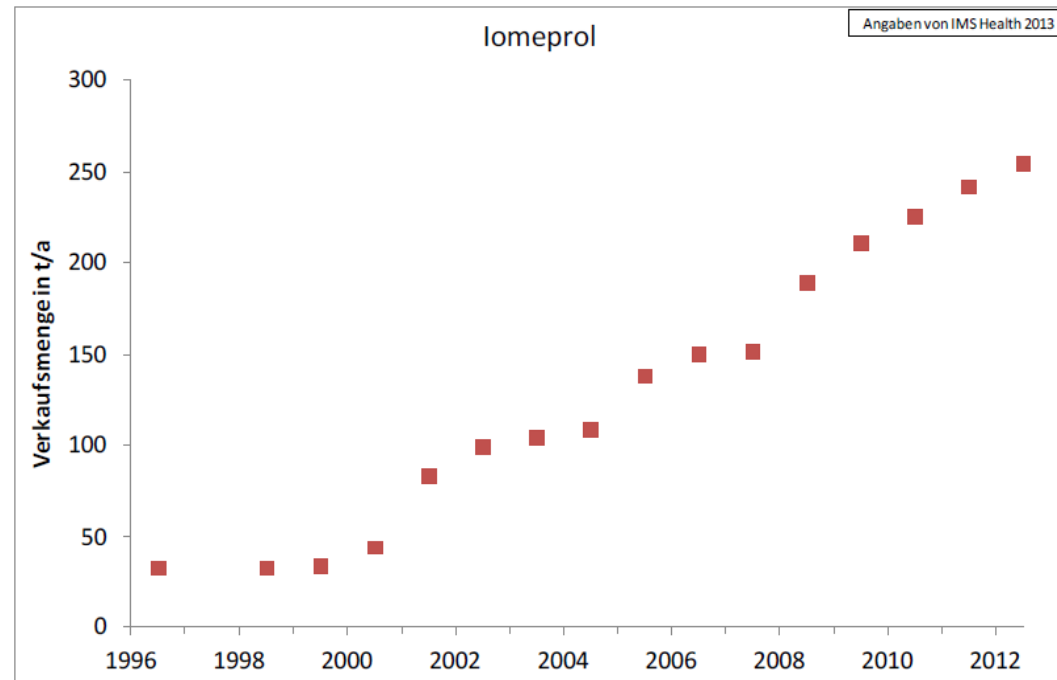


Kasten stellt minimale und maximale gemessene Konzentration dar, Linie = max. Mittelwert; Metformin: nur ein Messwert vorhanden.

Quelle: UBA 2014; Daten: Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft Wasser LAWA, Zusammenstellung: UBA, 2013

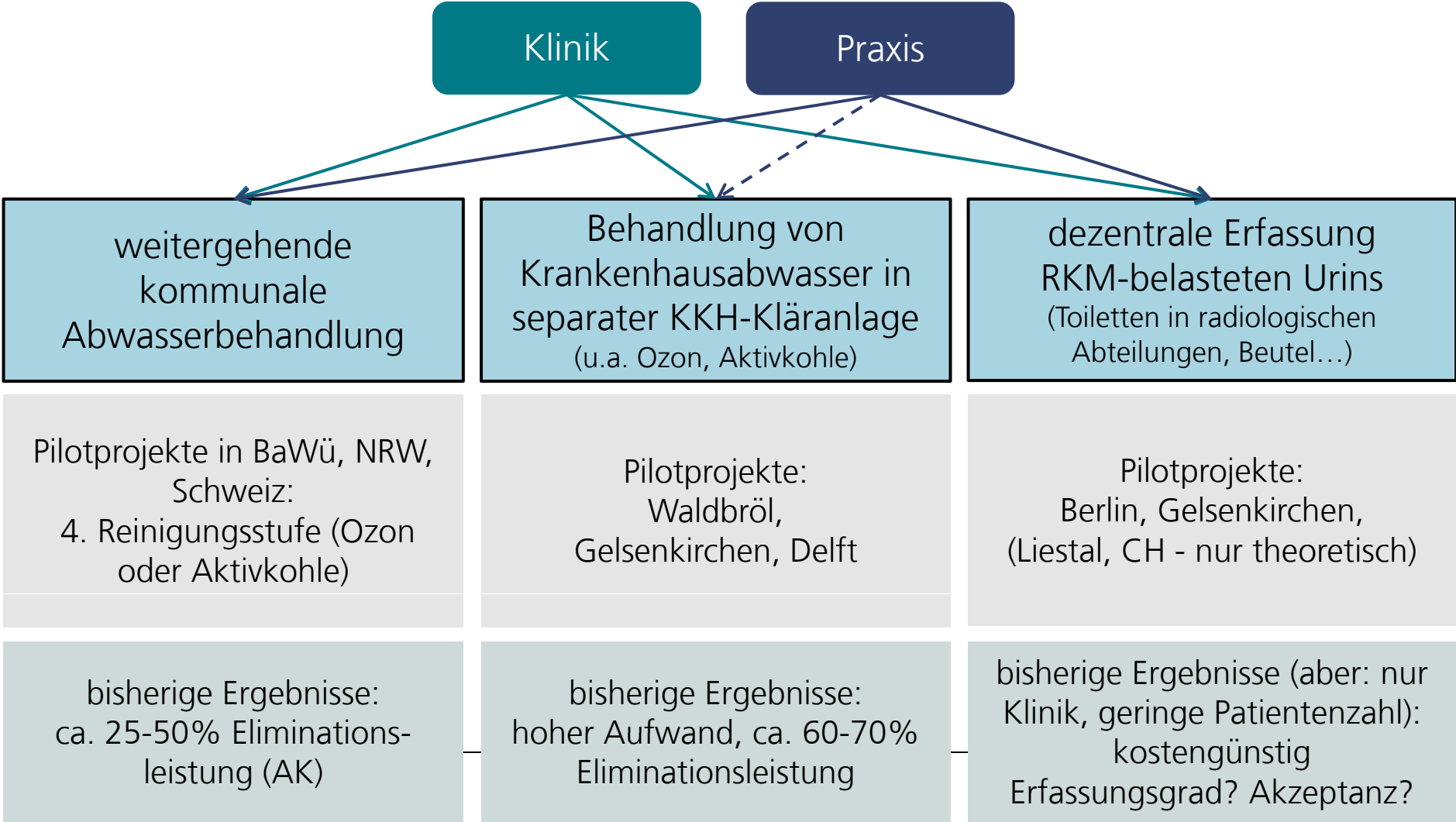
# Verbrauchsmengen RKM in Deutschland

- Verbrauchsmengen in Deutschland:  
zwischen 335 t und 365 t RKM  
in den Jahren 2002 bis 2009
- davon lomeprol :  
in 2012: 254 t (Anteil ca. 70%)
- deutlicher Anstieg aufgrund  
besserer physikalisch-chemischer  
Eigenschaften bei gleicher oder  
ähnlicher Anwendungseffektivität



Datenquelle: IMS Health 2013; Daten vor 2001 stammen aus BLAC 2003 mit Datenbezug von IMS Health AG

# Ansätze zur Emissionsminderung für Röntgenkontrastmittel



---

# Zwischenfazit

---

- Handlungsbedarf zur Verringerung der Einträge von Röntgenkontrastmitteln in die Gewässer
- unterschiedliche Ansatzpunkte für emissionsmindernde Maßnahmen:  
quellenbezogen - dezentral - nachgeschaltet
- aber: nur geringer bis mittlerer Wirkungsgrad der 4. Reinigungsstufe für RKM
- grundsätzliche **Prinzipien der Umweltpolitik**:
  - Verursacherprinzip (z.B. Erwägungsgrund 11 der WRRL)
  - Kosten-Effizienz (bzw. Kosten-Wirksamkeit)
- quellenbezogene bzw. dezentrale Systeme zur Urin-Sammlung versprechen verursachergerechte und kostengünstige Möglichkeit zur Emissionsminderung bei RKM
  - Notwendigkeit zur pilothaften Umsetzung des Ansatzes
  - Ziel: Überprüfung der Akzeptanz bei Patienten und Personal und der realistisch erreichbaren Eliminationsraten



---

# Projektvorstellung **Minder**

---

## **Titel:**

Pilotprojekt zur **Minderung** des **Eintrags** von **Röntgenkontrastmitteln** in die Umwelt

## **Ziel:**

Untersuchung der Machbarkeit und Effektivität dezentraler Sammelsysteme für über den Urin ausgeschiedene Röntgenkontrastmittel

## **Projektbearbeitung:**

Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, Karlsruhe

*Praxispartner:* Universitätsklinikum Ulm (Prof. Dr. Beer, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie), Radiologiezentrum Ulm (Dr. Reszt)

## **Laufzeit:**

Januar 2015 bis Juni 2016, aufgeteilt in 3 Phasen:

1. Konzeptionierung, Vorarbeiten
2. Durchführungsphase
3. Ergebnisphase





# Projektvorstellung **Minder**

## Inhaltliche Schwerpunkte:

- Erfassung der RKM über mobile, mit gelbildendem Superabsorber gefüllte Urinbeutel, anschließend Entsorgung über Restmüll-Verbrennung
  - Beutel sind im Sanitäts- und Outdoorhandel verfügbar
    - Urin wird im Gel sofort gebunden
    - geruchsneutrale und hygienisch einwandfreie Entsorgung ist gewährleistet
- Untersuchung der Anwendbarkeit sowohl in Krankenhäusern als auch in ambulanten radiologischen Praxen
  - unterschiedliche Patientenstrukturen (ambulante und stationäre Behandlung), unterschiedliche Rahmenbedingungen
- Untersuchungen zu
  - Umweltentlastung (Effektivität, Erfassungsgrad) und Kosten
  - Akzeptanz (Patienten, medizinisches Personal)
  - Übertragbarkeit
- Informationskonzept: individuell zugeschnitten für medizinisches Personal und Patienten
- Öffentlichkeitsarbeit (→ <http://www.minder-rkm.de>)

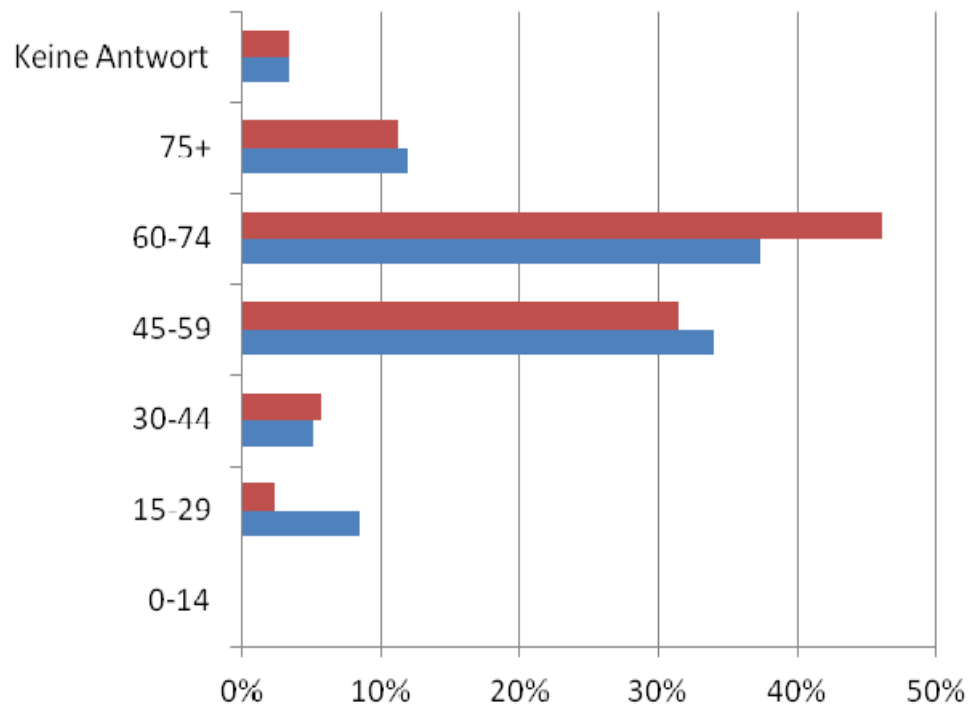


# Pilotstudie: Verlauf und Erfahrungen

- Angesprochen wurden ausschließlich ambulante Patienten, die einigermaßen „fit“ waren und in der Lage, die Urinbeutel zu nutzen.
  - Schätzungen des Personals:
    - Klinik: ca. 90-100 pro Woche angesprochen (von insges. ca. 150 RKM-Patienten)
    - Praxis: ca. 15 pro Woche angesprochen (von insges. ca. 20-25 RKM-Patienten)
  - d.h. angesprochen wurden etwa **60 – 70 % aller Patienten**
- Fragebogenrücklauf:
  - Patienten: 159 Teilnehmer in ca. 8 Wochen
    - **etwa 20 % der angesprochenen Patienten**
    - **etwa 15 % aller Patienten**
  - Personal: 30 Teilnehmer



# Alter und Geschlecht der befragten Patienten



**knapp 60 Jahre alt**

**eher weiblich**

**mobil**

---

# Pilotstudie: Akzeptanz und Umsetzbarkeit aus Sicht von Personal und Patienten

---

- Teilnehmer: Personal und Patienten der
  - Universitätsklinik, Ulm (an 2 den Standorten Eselsberg und Michelsberg)
  - Radiologische Gemeinschaftspraxis an der Olgastraße, Ulm
- Methode:
  - Infomaterial, Schulungen und Fragebögen für Personal und Patienten
  - Schulung des Personals: Ablauf der Studie, Information der Patienten und Ausgabe der Urinbeutel und Fragebögen
  - abschließende Gespräche mit dem Personal zum Verlauf der Pilotstudie
- Themen im Fragebogen:
  - Bewertung der Urinbeutelnutzung
  - Bewertung des Infomaterials (und der Schulungen)
  - wahrgenommene Wirksamkeit
  - Akzeptanz und Befürwortung der Maßnahme

---

# Ergebnisse der Pilotbefragungen

## Fazit

---

- Von den RKM-Patienten wurden ca. 30-40% (v.a. aufgrund ihrer körperlichen oder psychischen Verfassung) nicht angesprochen.
- Stationäre Patienten wurden generell nicht in den Pilottest einbezogen, da die Maßnahme für sie aus Sicht des Personals nicht praktikabel ist.
- Ca. 20% der angesprochenen Patienten waren zur Teilnahme an der Pilotstudie bereit.
- Diese Teilnehmer bewerten die Maßnahme größtenteils sehr positiv und zeigen eine hohe Akzeptanz für eine breite Umsetzung.
- Das teilnehmende Personal schätzt die Akzeptanz der Patienten insgesamt als eher gering ein.
- Die Bereitschaft des Personals ist im Durchschnitt mittelmäßig ausgeprägt.
- Anpassungen der Maßnahme sowie eine Kombination mit weiteren Maßnahmen erscheinen notwendig.

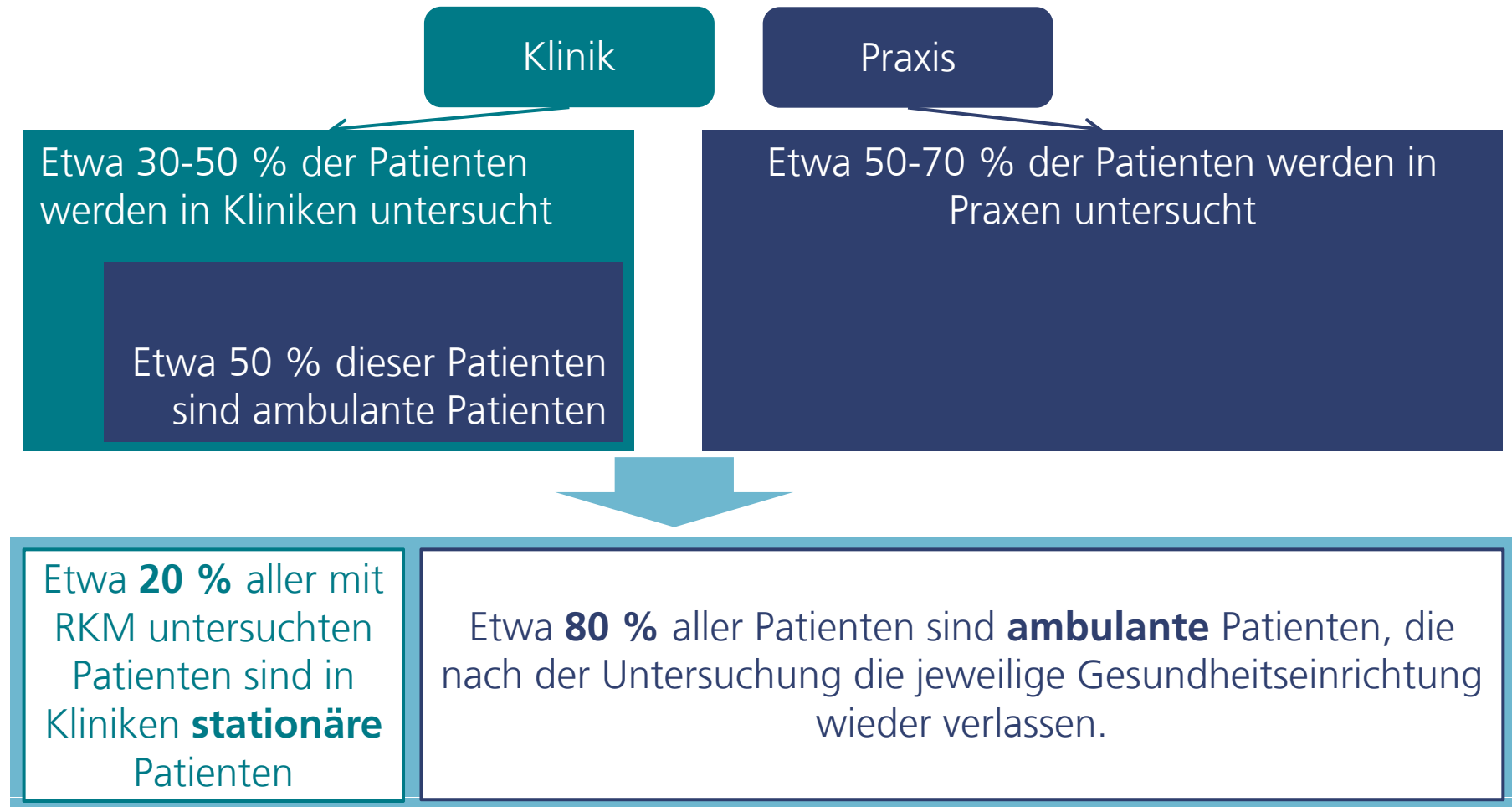
# Ergebnisse des abschließenden Workshops Verbesserungsvorschläge für die Maßnahme

## Die wesentlichen Verbesserungsvorschläge

- Das Thema „Arzneimittel und Schadstoffe in der Umwelt“ muss generell **mehr Aufmerksamkeit in den Medien** erfahren
- Die Aufforderung der Sammlung sollte sich auf den **laufenden Tag** beschränken (nicht 24 Std)
- Das **Design** sollte verbessert werden, bspw. Beutel zum Einhängen an der Toilettenbrille
- Weitergabe der **Informationen über Laien** (bspw. „die grünen Damen“ in Kliniken)
- Aufklärung über „**Nierenschutz**“ → zeitnahe Ausscheidung der RKM (potenziell nierenschädigend) → Verbleib vor Ort für min 1-2 Std.
- **Zertifizierung** von Gesundheitseinrichtungen, die im Sinne eines möglichst hohen Rückhalts von Arzneimitteln agieren – ggf. „Strafzahlungen“



# Verteilung der Patienten nach einer Schätzung der Praxispartner in Ulm



# Maßnahmenkombinationen

Etwa 30-50 % der Patienten werden in Kliniken untersucht

Etwa 50-70 % der Patienten werden in Praxen untersucht

Etwa **20 % stationäre** Patienten

Etwa **80 %** aller Patienten **ambulante** Patienten, die nach der Untersuchung die Gesundheitseinrichtung wieder verlassen.

Maßnahme 1 Krankenhaus-Kläranlage	Maßnahme 2 separate Toilette vor Ort	Maßnahme 3 Urinbeutel für zuhause	
20% stationäre P. zzgl. 50% der Fracht von 20% ambulanten KKH Patienten, die vor Ort zur Toilette gehen → <b>30%</b> der Gesamtfracht an RKM über KKH-KA	80% ambulante Patienten → <b>30-40%</b> der Gesamtfracht an RKM über separate Toiletten oder Urinale bei Verbleib von mind. 1 Std. vor Ort	80% ambulante Patienten → <b>20-30%</b> der Gesamtfracht an RKM über Urinbeutel für zuhause	<b>Rest in KA</b>
		Rest bei Maßnahme 1 →	<b>70%</b>
		Rest bei Maßnahme 2 →	<b>60-70%</b>
		Rest bei Maßnahme 3 →	<b>60-80%</b>
		Rest bei 1+2 →	<b>30-40%</b>
		Rest bei 1+2+3 →	<b>10-20%</b>



---

# Fazit und Ausblick

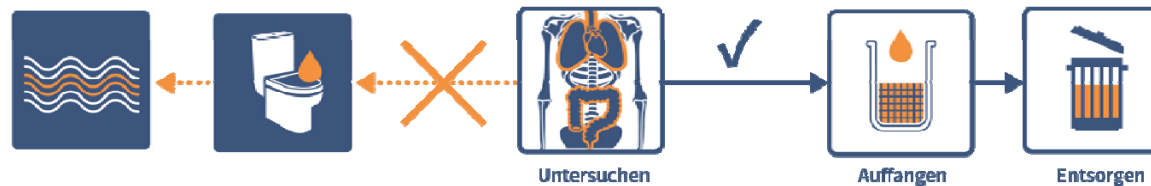
---

- Die Sammlung von Patientenurin mit Urinbeuteln erfordert ein hohes Maß an Akzeptanz bei Patienten und Personal.
- Voraussetzungen für die Bereitschaft:
  - gute Information und Verständnis für die Thematik (öffentlicher Diskurs)
  - relativ gut körperliche Kondition
  - relativ hohe persönliche Norm, zur Problemlösung beizutragen

→ werden von ca. 15-20 Prozent aller Patienten erfüllt
- Urinbeutel stellen für einen Teil der Patienten (Routinebetrieb mit weniger wahrgenommener Freiwilligkeit vermutlich etwa für ~30 %, evtl. etwas mehr) eine gute Möglichkeit der Urinsammlung dar.
- Eine weitere praktikable Maßnahme mit hoher Effektivität kann die Bereitstellung von separaten Toiletten sein.
- Effektiv im Sinne der Emissionsreduktion können Maßnahmenkombinationen sein, die möglichst vielen Patienten eine akzeptable Möglichkeit der Urinsammlung bieten

---

# Vielen Dank für Ihr Interesse



## ... Fragen bis hierher?

Kontakt:

Fraunhofer-Institut für System-  
und Innovationsforschung ISI

Breslauer Straße 48, 76139 Karlsruhe

[jutta.niederste-hollenberg@isi.fraunhofer.de](mailto:jutta.niederste-hollenberg@isi.fraunhofer.de)