

## Partner

Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE)  
Institute for Social-Ecological Research (ISOE)  
*Dr. Konrad Götz, Dr. Engelbert Schramm, Dr. Irmgard Schultz*

Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)  
Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS)  
*Gotthard Bechmann*

Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main  
Johann Wolfgang Goethe University Frankfurt/Main  
*Prof. Dr. Petra Döll, Prof. Dr. Jörg Oehlmann,  
Prof. Dr. Wilhelm Püttmann*

Universitätsklinikum Freiburg, Angewandte Umweltforschung  
University Hospital Freiburg, Applied Environmental Research  
*Prof. Dr. Klaus Kümmerer*

*start* kooperiert mit Praxispartnern aus pharmazeutischer Industrie, Wasserwirtschaft, Ärzte- und Apothekerverbänden, Krankenkassen, Verbraucherverbänden und Behörden.

## Strategieansätze

Vorsorgende Strategien zum Umgang mit Arzneimittelwirkstoffen im Trinkwasser können an drei Sektoren mit jeweils unterschiedlichen Zeithorizonten ansetzen:

- **Technikansatz (kurzfristig):** Herkömmliche Verfahren der Abwasserreinigung und Trinkwasseraufbereitung werden weitgehend durch bisher kaum eingesetzte bzw. innovative Verfahren ersetzt.
- **Verhaltensansatz (mittelfristig):** Gegenwärtige Verschreibungspraktiken, Gebrauchs- und Entsorgungsmuster von Arzneimitteln ändern sich in Richtung einer höheren Umweltsensibilität.
- **Wirkstoffansatz (langfristig):** Innovationen in der nachhaltigen Pharmazie führen zur Substitution problematischer Wirkstoffe durch solche, die zugleich auf Wirksamkeit beim Menschen und Abbaubarkeit in der Umwelt optimiert sind.

## Systemische Handlungsstrategien

Forschungsziel ist es, diese drei Strategieansätze zu einer systemischen Handlungsstrategie zu integrieren. Dazu werden in einem transdisziplinären Forschungsprozess mehrere natur- und sozialwissenschaftliche Arbeitspakete umgesetzt:

- Ausgestaltung der drei sektoralen Strategieansätze
- Sozialempirische Erhebungen zu Verschreibungs-, Gebrauchs- und Entsorgungsmustern
- Analyse von Akteursnetzwerken und Strategieintegration
- Entwicklung unterschiedlicher Szenarien zur Umsetzung der systemischen Handlungsstrategie
- Entwicklung von zielgruppenspezifischen Instrumenten der Risikokommunikation
- Präsentation der Ergebnisse in Unternehmen, Gesundheitseinrichtungen und Organisationen

Projektdauerzeit: Oktober 2005 bis März 2008

## Strategien zum Umgang mit Arzneimittelwirkstoffen im Trinkwasser

[www.start-project.de](http://www.start-project.de)

*start* cooperates with partners from pharmaceutical industry, water management, physicians' and pharmacists' associations, consumer councils, health funds and public authorities



GEFÖRDERT VOM/FUNDED BY



## Strategy Approaches

Precautionary management strategies for pharmaceutical agents in drinking water can act on three individual sectors each with different time horizons:

- **Technical Approach (short-term):** Conventional procedures for sewage treatment and drinking water processing are largely replaced by only scarcely applied or innovative procedures.
- **Conduct Approach (mid-term):** Current prescription practices, use and disposal patterns of pharmaceuticals change towards a higher environmental sensibility.
- **Agent Approach (long-term):** Innovations in sustainable pharmacy lead to the substitution of problematic agents by those which are simultaneously optimised for activity in humans and degradability in the environment.

## Systemic Management Strategies

Research goal is the integration of the three strategy approaches into one systemic management strategy. For this purpose several natural and social sciences work packages are implemented in a transdisciplinary research process:

- Development of the three sectoral strategy approaches
- Socio-empirical surveys for prescription practices, use and disposal patterns
- Analysis of actor networks and strategy integration
- Development of different scenarios for the implementation of the systemic management strategy
- Development of target group specific instruments of risk communication
- Presentation of results at corporations, health care facilities and organisations

Project duration: October 2005 until March 2008

## Kontakt/Contact

*Dr. Florian Keil*  
(Projektleitung/Project Coordinator)  
Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) GmbH  
Hamburger Allee 45  
60486 Frankfurt am Main  
Tel: +49 (069) 707 69 19 39  
Mail: [keil@isoe.de](mailto:keil@isoe.de)



## Management Strategies for Pharmaceuticals in Drinking Water

[www.start-project.de](http://www.start-project.de)

## Arzneimittelwirkstoffe im Wasserkreislauf

Für das System der Trinkwasserversorgung stellen Arzneimittelwirkstoffe im Wasserkreislauf ein schwer einschätzbares Risiko dar. Über die Entstehungsbedingungen und Dynamiken dieses *systemischen Risikos* ist jedoch nur wenig bekannt. Von besonderem Interesse ist dabei: Wie nehmen die unterschiedlichen Akteure das Risiko wahr und welchen Einfluss hat dies auf die Identifikation von Handlungsbedarf und die Umsetzung von Handlungsstrategien? Das Forschungsprojekt »Strategien zum Umgang mit Arzneimittelwirkstoffen im Trinkwasser (*start*)« nimmt diese Fragestellung mit dem Ziel auf, ein spezifisches Systemverständnis zu entwickeln, um sektorale Maßnahmen für eine Reduktion von Stoffeinträgen in eine systemische Handlungsstrategie zu integrieren.

## Umwelt- und Trinkwasserrelevanz

Gesundheitsschutz und Umweltschutz sind gesellschaftliche Ziele, die in der Regel Hand in Hand gehen. Das in jüngster Zeit verstärkt diskutierte Problem der Umweltrelevanz von Arzneimitteln zeigt jedoch, dass beide Ziele auch in einem schwierigen Spannungsverhältnis stehen können. Arzneimittelwirkstoffe werden nach der Einnahme zum Teil unverändert mit dem Urin ausgeschieden und können über die kommunalen Abwässer in die Umwelt gelangen. Tatsächlich werden sie in vielen Oberflächengewässern Deutschlands, aber auch in durch Uferfiltrat beeinflussten Grundwasserleitern bereits in signifikanten Konzentrationen nachgewiesen. Selbst im Trinkwasser werden einzelne Wirkstoffe in Spurenkonzentrationen gefunden.

## Wissensgrenzen

Weitgehend auszuschließen sind bei diesen Befunden akute Gesundheitsgefährdungen. Als schwierig erweist sich nach dem gegenwärtigen Wissensstand jedoch die Bestimmung des tatsächlichen Gefährdungspotenzials. Langzeiteffekte einer lebenslangen Aufnahme von Wirkstoffen in subtherapeutischen Dosen sind ebenso unerforscht wie die Wirkungen ihrer vielfältigen Abbauprodukte. Dabei ist davon auszugehen, dass sich die problemspezifischen Wissenslücken angesichts der aktuell etwa 3.000 allein auf dem deutschen Markt befindlichen Wirkstoffe nicht nur praktisch, sondern wegen der Komplexität des Problemfeldes auch grundsätzlich nur bedingt schließen lassen.

## Systemische Risiken und Vorsorgeprinzip

Vor diesem Hintergrund entsteht für die Sicherung der Trinkwasserversorgung ein schwer einschätzbares systemisches Risiko. Interessenkonflikte im Spannungsfeld zwischen einer effektiven Arzneimittelversorgung und der Bereitstellung gesundheitlich unbedenklichen Trinkwassers vernetzen sich mit der subjektiven Gefährdungswahrnehmung der Bevölkerung und tatsächlichen Gefährdungspotenzialen – etwa als Folge der Bildung resistenter Keime durch Antibiotika in Gewässern – zu einer komplexen Risikodynamik. In einer Situation, in der Risiken als Folge von begrenztem Wissen nur schwer bestimmbar sind, entsteht im Sinne des Vorsorgeprinzips Handlungsbedarf.

## Pharmaceutical Agents in the Water Cycle

The presence of pharmaceutical agents in the water cycle poses an unpredictable risk for drinking water supply systems. The conditions for the emergence and the dynamics of this *systemic risk* are as yet unidentified. Of particular interest are the roles and perspectives of the different actors: How do they perceive the risk and how does this perception influence the recognition of need for action and the implementation of management strategies? The research project »Management Strategies for Pharmaceuticals in Drinking Water (*start*)« addresses this problem with the aim to integrate different sectoral measures for the reduction of emissions of pharmaceuticals into a systemic management strategy.

## Environmental and Drinking Water Relevance

Health protection and environmental protection are societal aims which usually accompany each other. However, the recently boosted discussion on the environmental relevance of pharmaceuticals shows that both aims can become mutually inconsistent. After the intake pharmaceutical agents are excreted partly unchanged with urine and can be emitted into the environment via municipal sewage. Today they are, in fact, detected with significant concentration in many surface waters within Germany and across Europe as well as in ground waters, which are influenced by bank filtration. Even in drinking water individual agents are found at trace levels.

## Limits to Knowledge

At these concentrations acute health hazards can be largely excluded. At the current state of knowledge an assessment of the real hazardous potential, however, proves to be difficult: Long-term effects of a lifelong exposure to pharmaceutical agents in sub-therapeutic doses are as unexplored as the impacts of their numerous metabolites. At the same time one can safely assume that problem specific knowledge deficits will basically persist both practically due to the large amount of pharmaceuticals already on the market and fundamentally due to the inherent complexity of the problem.

## Systemic Risks and Precautionary Principle

From this, an unpredictable systemic risk emerges for the safeguarding of the drinking water supply. Conflicts of interest along the tension between an effective supply with pharmaceuticals and the provision of hygienically unobjectionable drinking water combine with the population's subjective perception of hazards and actual hazardous potentials – e. g. as a consequence of the occurrence of resistant germs due to antibiotics in waters – to a complex risk dynamic. In a situation where risks as a consequence of limited knowledge are hard to assess the precautionary principle calls for action.