

„Biologische und photolytische Deiodierung von Iopromid und Iopamidol“

Seran Tok, Dr. Klaus Hoppenheidt
Umwelttoxikologie, -hygiene und
-biotechnologie
BifA GmbH, Augsburg



Perlachturm, Augsburg

Kompetenzzentrum Wasser Berlin
Workshop am 27. März 2006

- **Projektrahmen**
- **Röntgenkontrastmittel Iopromid und Iopamidol**
- **Biologischer Abbau in statischer und kontinuierlicher Kultur**
 - **aerobe Kultivierung**
 - **anaerobe Kultivierung**
- **Photolytischer Abbau**
 - **Bestrahlung mit UVC-Licht**
- **Zusammenfassung**

- Anlass: erhöhte AOX-Werte im Abwasser, auf RKM zurückzuführen
Minderungsansätze
- Ziel: Aufbereitung von RKM-haltigem Urin
- Förderung:



High-Tech-Offensive Bayern

- Teilprojekt Schwaben

„Produktentwicklung für die Umweltbiotechnologie“

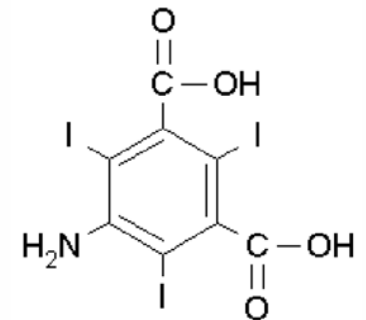
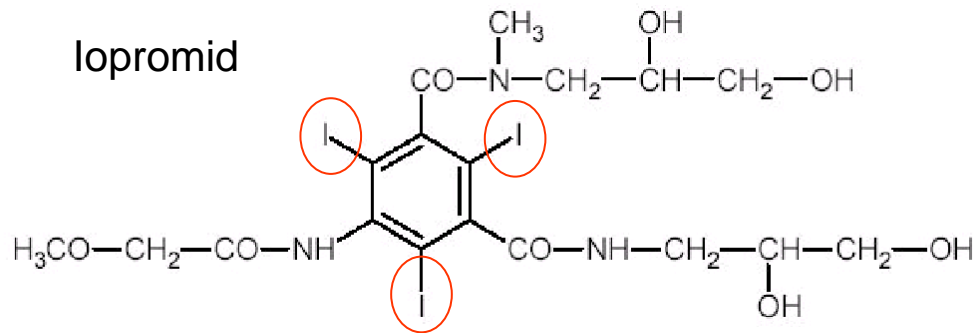
- Projektpartner:

innolab
gmbh

- Laufzeit des Vorhabens: September 2002 – August 2006

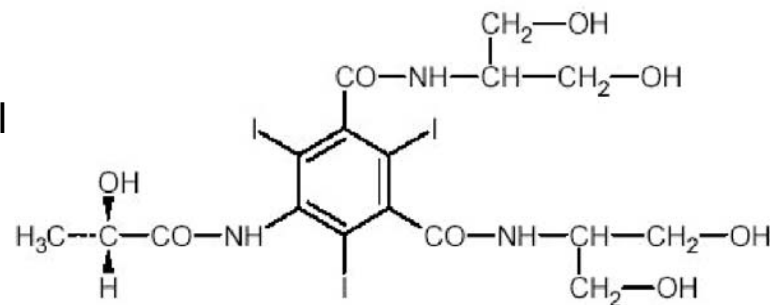
Handelsname	Wirkstoff	Wirkstoffkonz. (g/L)	Iodkonz. (g/L)
Unilux	Iopamidol	510	250
Ultravist	Iopromid	623	300

Iopromid



ATIA (5-Amino-2,4,6-triiodisophthal-säure)

Iopamidol



Überprüfung des RKM-Abbaus durch

- Verfolgung der RKM-Konzentration mittels HPLC (UV-Detektion bei 242 nm), Anreicherung über Festphasen-Extraktion
- Messung der Iodidkonzentration mittels Ionenchromatographie Leitfähigkeits- und UV-Detektion (220 nm)
- AOX-Messung und -Differenzierung, AOI-Bestimmung über Kopplung AOX-Standardverfahren und Ionenchromatographie

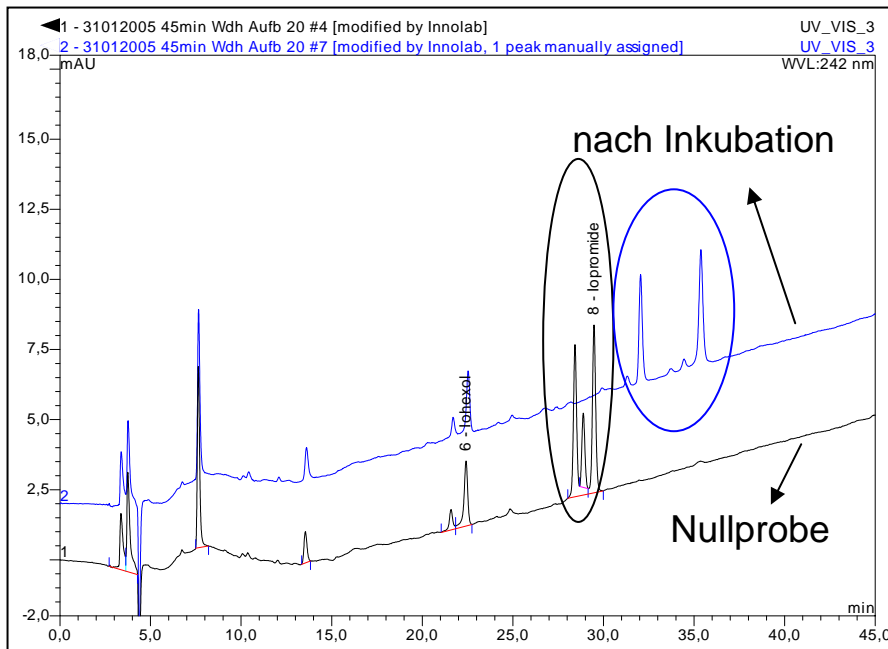
(Bearbeitung durch den Projektpartner)

Aerobe Batchversuche mit Ackerboden, Belebtschlamm und Kompost

Zusätze: Mineralien, Vitamine und Spurenelemente

Iopromid bzw. ATIA: 0,4 g/L

Inkubation: 30°C auf dem Schüttler



Vollständige Iopromid-Transformation nach 2 bzw. 4 Wochen, unabhängig vom Inokulum, Metabolitbildung, keine Deiodierung; keine ATIA-Transformation

Laborkläranlage mit Belebtschlamm

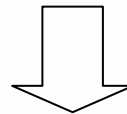
Synthetisches Abwasser

Zulauf-CSB: ~ 2,5 g/L

Verweilzeit: 2,5 Tage

TS-Gehalt BS: ~ 5 g/L

Iopromid + Iopamidol + ATIA: insg. 0,4 g/L



**Transformation von RKM's und ATIA,
Variation der Transformationsraten in
unterschiedlichen Betriebsphasen,
keine Deiodierung**

Anaerober biologischer Abbau der RKM's



	BS 16	BS 6	FS 18
Mineralzusätze, Vitamine und Spurenelemente	Ja	Ja	Nein
RKM	Iopamidol	Iopromid	Iopromid
Elektronendonator	Lactat	Lactat	Lactat
Bedingung	desulfurizierend	denitrifizierend	methanogen
Substrat	Rohabwasser	Rohabwasser	Synthetisches Abwasser
RKM- Transformation (%)	78	85	100
Iodid, frei (mg/L)	58 (von 196)	47 (von 193)	47 (von 193)

⇒ **RKM-Transformation und 25-30%ige Deiodierung**



Betrieb von **2 Festbettreaktoren** mit Mischkulturen
Trägermaterial Kies, 25°C, Verweilzeit: 8 Tage
8 bzw. 4 Varianten über 20 bzw. 13 Monate

1. aerob/anaerob

teilweise belüftet, synthetisches Abwasser

Iopromid: 0,5 g/L; Iopamidol: 0,13 g/L; ATIA: 0,095 g/L

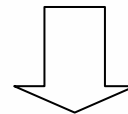
2. anaerob

denitrifizierend, desulfurizierend, methanogen

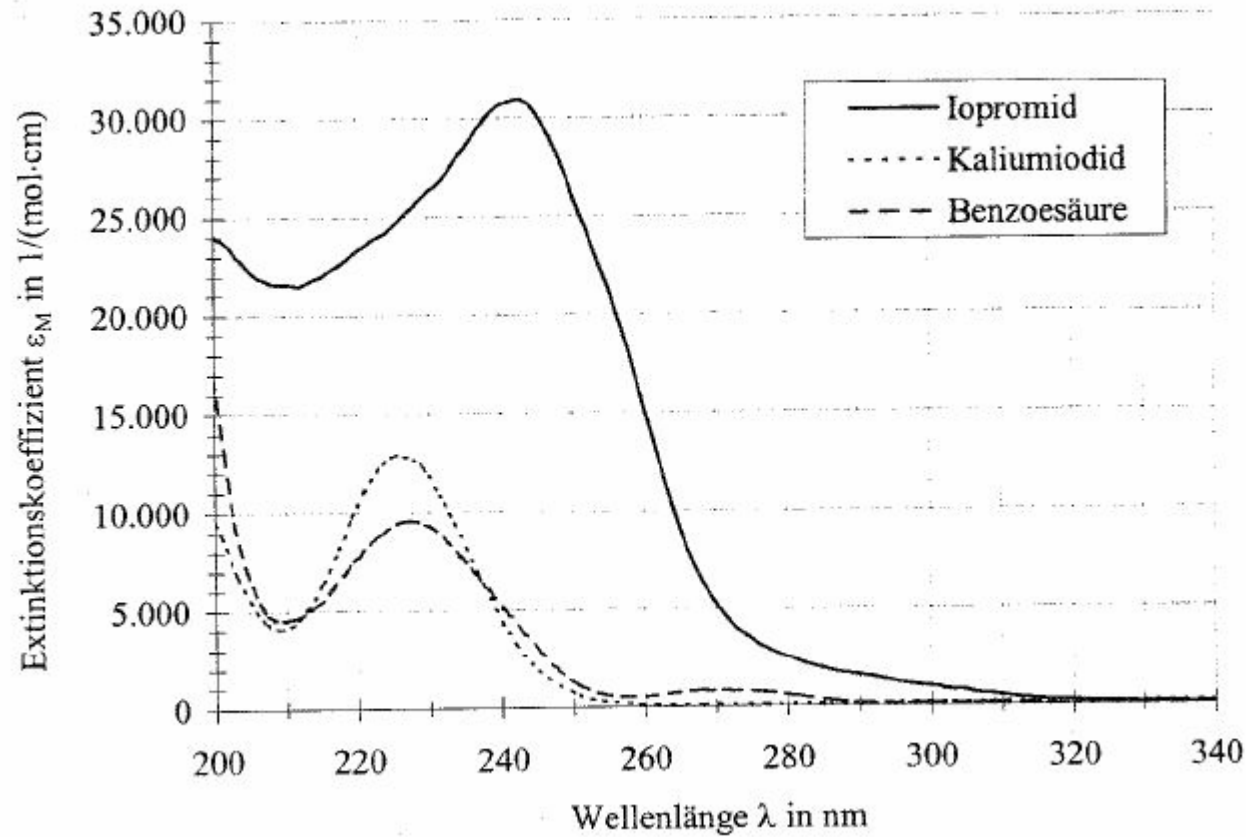
Mineralzusätze, Hefeextrakt, Vitamine, Spurenelemente

Elektronendonator: Lactat

Ablauf vom Festbettreaktor 1 wird verwendet

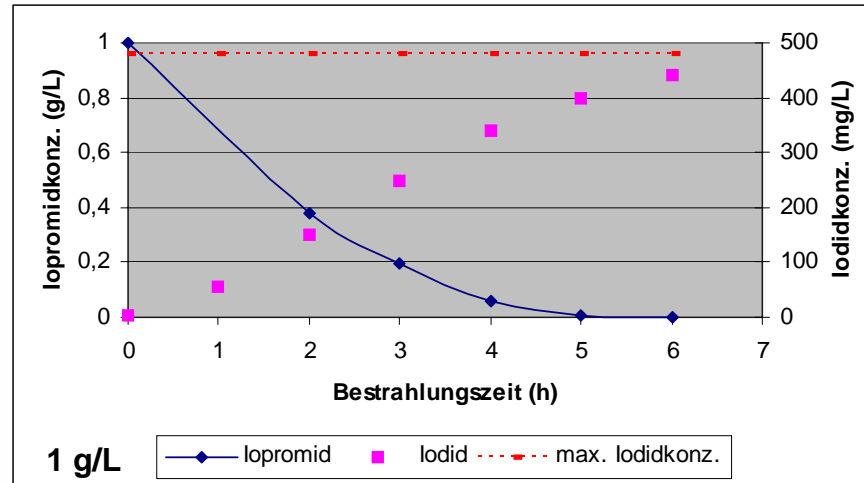


**RKM-Transformation (bei Iopromid bis zu 100 %)
mit unterschiedlichen Umsatzraten, keine
Deiodierung**





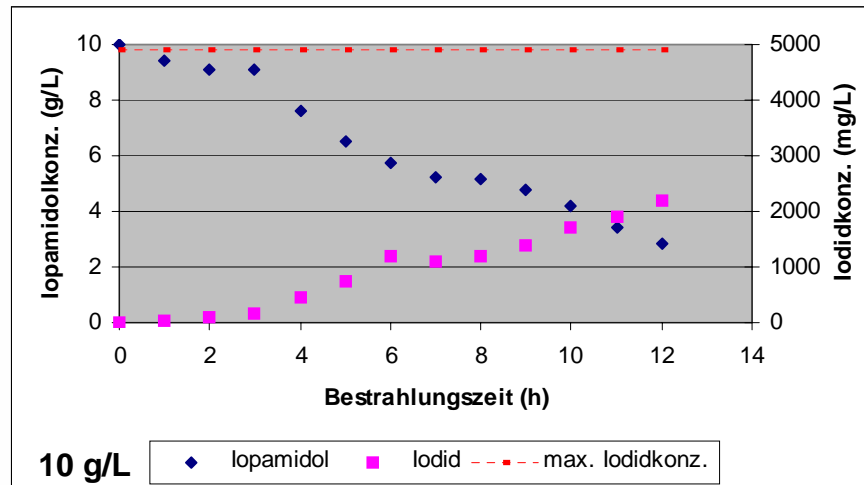
Hg-Niederdruckstrahler als Tauchrohrsystem
64 W, davon 30 W im UVC-Bereich, 254 nm



statischer Betrieb,
Schichtdicke ~ 2 cm

⇒ **Elimination von
1 g/L Iopromid
in 6 Stunden**

⇒ **~ 92 %
Iodidfreisetzung**

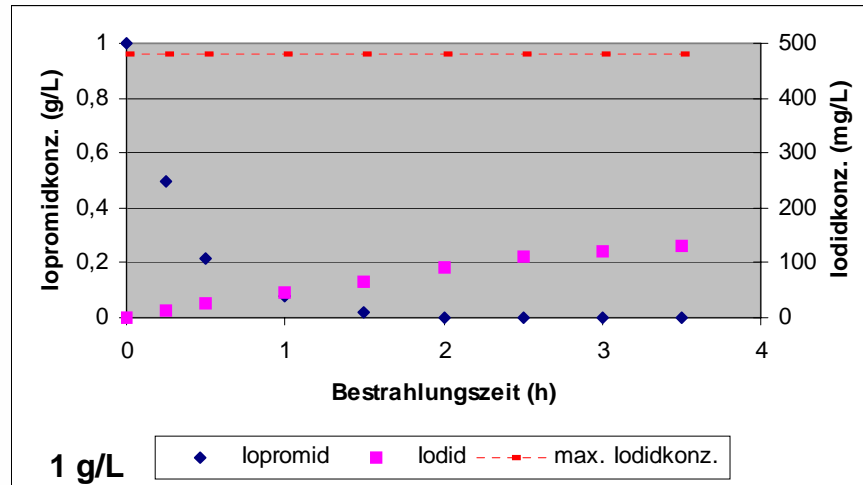


⇒ **Elimination von
7 g/L Iopamidol
in 12 Stunden**

⇒ **~ 45 %
Iodidfreisetzung**

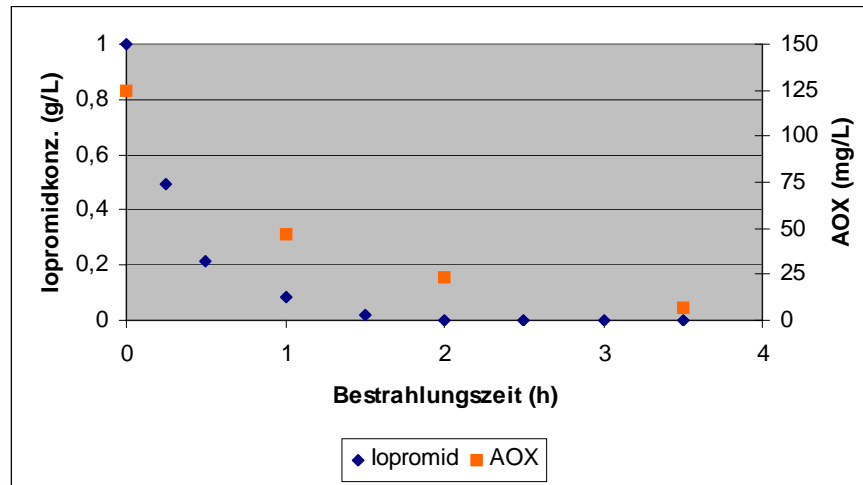


Kreislaufbetrieb
Schichtdicke: einige Millimeter



⇒ Elimination von
1 g/L lopromid
in 2 Stunden

schnellere RKM-
Abnahme,
neben Iodid
entsteht Iod!



AOX-Messung:
~95 % AOX-
Elimination in 3,5
Stunden

- **Aerober biologischer Abbau:**
vollständige Iopromid-Transformation, keine Deiodierung
 - **Anaerober biologischer Abbau:**
~ 30 %ige Deiodierung der RMKs erreicht
 - **Photolytischer Abbau:**
vollständige Deiodierung durch Bestrahlung mit UVC-Licht möglich
-

Rückfragen an
Seran Tok
Tel.: 0821 / 7000-159
stok@bifa.de