

ZeroTrace

Neue Adsorptionsmaterialien und Regenerationsverfahren zur Elimination von Spurenstoffen in kommunalen und industriellen Kläranlagen
[FKZ: 03XP0098B]

MachWas-Statustreffen, 25.04. bis 26.04.17, Frankfurt

Ilka Gehrke, Fraunhofer UMSICHT



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



MachWas
MATERIALIEN FÜR EINE
NACHHALTIGE WASSERWIRTSCHAFT

Vorsprung in Wassertechnik

ENVIROCHEMIE



inter3

INSTITUT FÜR RESSOURCENMANAGEMENT



Fraunhofer
UMSICHT



CarboTech AC
GmbH
Your Adsorption Company



WUPPERVERBAND
für Wasser, Mensch und Umwelt

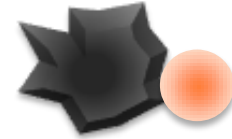
Wassersituation in Deutschland | Mikroschadstoffe

- „Arzneimittel in der Umwelt sind eine globale Herausforderung!« (UBA 04/14).
- Spuren von mehr als 630 verschiedenen Arzneimittelwirkstoffen und Abbauprodukten werden weltweit im Wasser gefunden.
- 50 Millionen organisch chemische Verbindungen sind im Umlauf. 5000 werden als potentiell umweltrelevant eingestuft.

Verfahren zur Elimination von Mikroschadstoffen

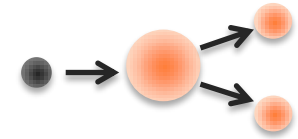
■ Aktivkohlefiltration

- etabliert, aber endliche Nutzungsdauer



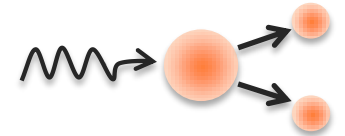
■ Ozonierung

- etabliert, aber Transformationsprodukte



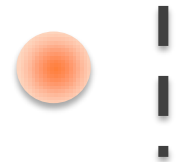
■ UV-Oxidation

- energieintensiv, Transformationsprodukte



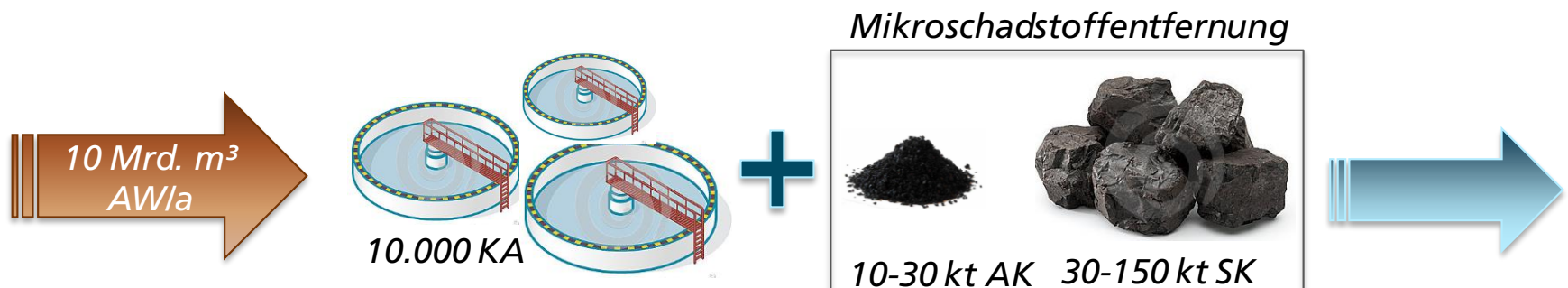
■ Membranfiltration

- Barrierewirkung, aber Entsorgung von Konzentrat







Hintergrund von ZeroTrace

- Problem: Mikroschadstoffe -> weitere Reinigungsstufe empfehlenswert
- Aktivkohle ist etabliert, aber fossiler Rohstoff
- GAK ist regenerierbar -> nachhaltiger als PAK
- Logistischer und energetischer Aufwand zur Regeneration



Projektidee

■ Entwicklung von Aktivkohle, die

- in großen Mengen preiswert verfügbar ist,  *Wirtschaftlichkeit*
- möglichst nicht aus fossilen Rohstoffen besteht,  *Nachhaltigkeit*
- Mikroschadstoffe effizient entfernt und  *Wirksamkeit*
- vor Ort regenerierbar ist  *Innovation!*

UBA-Bericht: Mikroschadstoffe, 2015



MachWas
MATERIALIEN FÜR EINE
NACHHALTIGE WASSERWIRTSCHAFT



GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



CarboTech AC
GmbH
Your Adsorption Company

inter3
INSTITUT FÜR RESSOURCENMANAGEMENT

Vorsprung in Wassertechnik



ENVIROCHEMIE



WUPPERVERBAND
für Wasser, Mensch und Umwelt

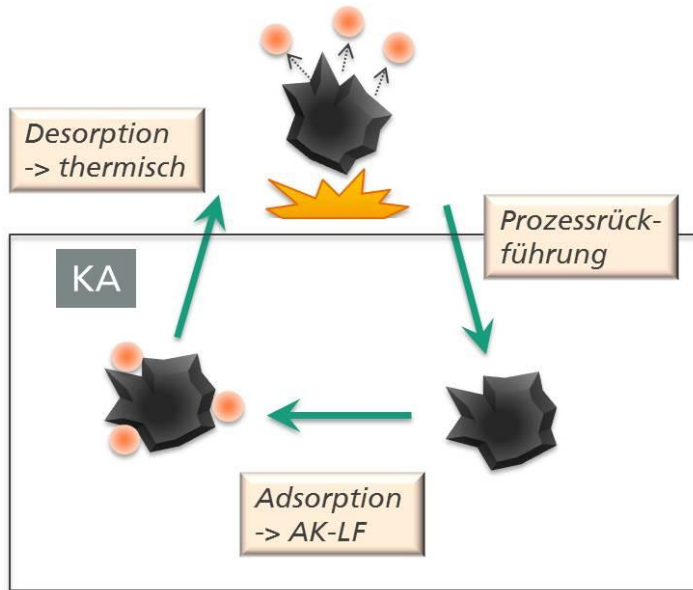


Fraunhofer
UMSICHT

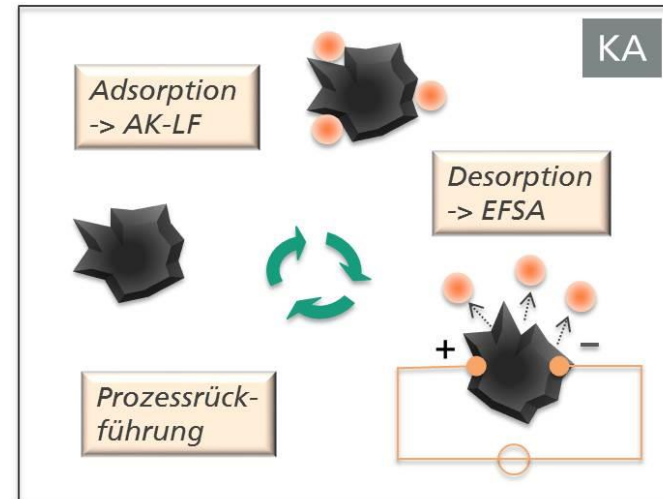
Projektidee

- Entwicklung eines vor-Ort-Regenerationsverfahrens,
 - das energieeffizient,
 - gut steuerbar und
 - kostengünstig ist.

⇒ EFSA: Electric Field Swing Adsorption



Aktivkohlefiltration mit externer Regeneration



Aktivkohlefiltration nach dem ZeroTrace-Verfahren

GEFÖRDERT VOM

Technische Ziele

- Entwicklung von Komposit-Aktivkohlen
 - vorzugsweise auf Basis regenerativer Rohstoffquellen,
 - mit verbesserter elektrischer Leitfähigkeit -> ortsnahe regenerierbar
- Entwicklung und Umsetzung einer vor-Ort-Regeneration -> „electric field swing adsorption“ - EFSA-Regeneration
- Demonstration des Aktivkohleverfahrens mit integrierter Regenerationsstufe unter realen Bedingungen
- Stoffstrombasierte Multikriterien-Analyse der neuen Technologie für Entscheidungsträger aus Politik und Wasserwirtschaft hinsichtlich einer nachhaltigen Breitenanwendung



Wissenschaftliche Ziele

- Wissenschaftlicher Erkenntnisgewinn zur technischen Herstellung einer Komposit-Aktivkohle aus nachwachsenden Rohstoffen und ihrer Struktur
 - Zuschlagstoffe, Bindemittel usw.
 - Morphologie, Korngröße und Zusammensetzung der Komposit-Aktivkohle
 - neue Messmethodik mittels SAXS
- Wissenschaftlicher Erkenntnisgewinn zu den Mechanismen der Desorption und Elimination des Adsorbats (Spurenstoffe) von der Aktivkohle mittels EFSA
- Konzeption und Umsetzung eines frühzeitig einsetzenden Innovationsmanagements auf der Entwicklungsstufe der Material- und Verfahrensanalysen



MachWas
MATERIALIEN FÜR EINE
NACHHALTIGE WASSERWIRTSCHAFT



GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



CarboTech AC
GmbH
Your Adsorption Company

inter3
INSTITUT FÜR RESSOURCENMANAGEMENT

Vorsprung in Wassertechnik



ENVIROCHEMIE

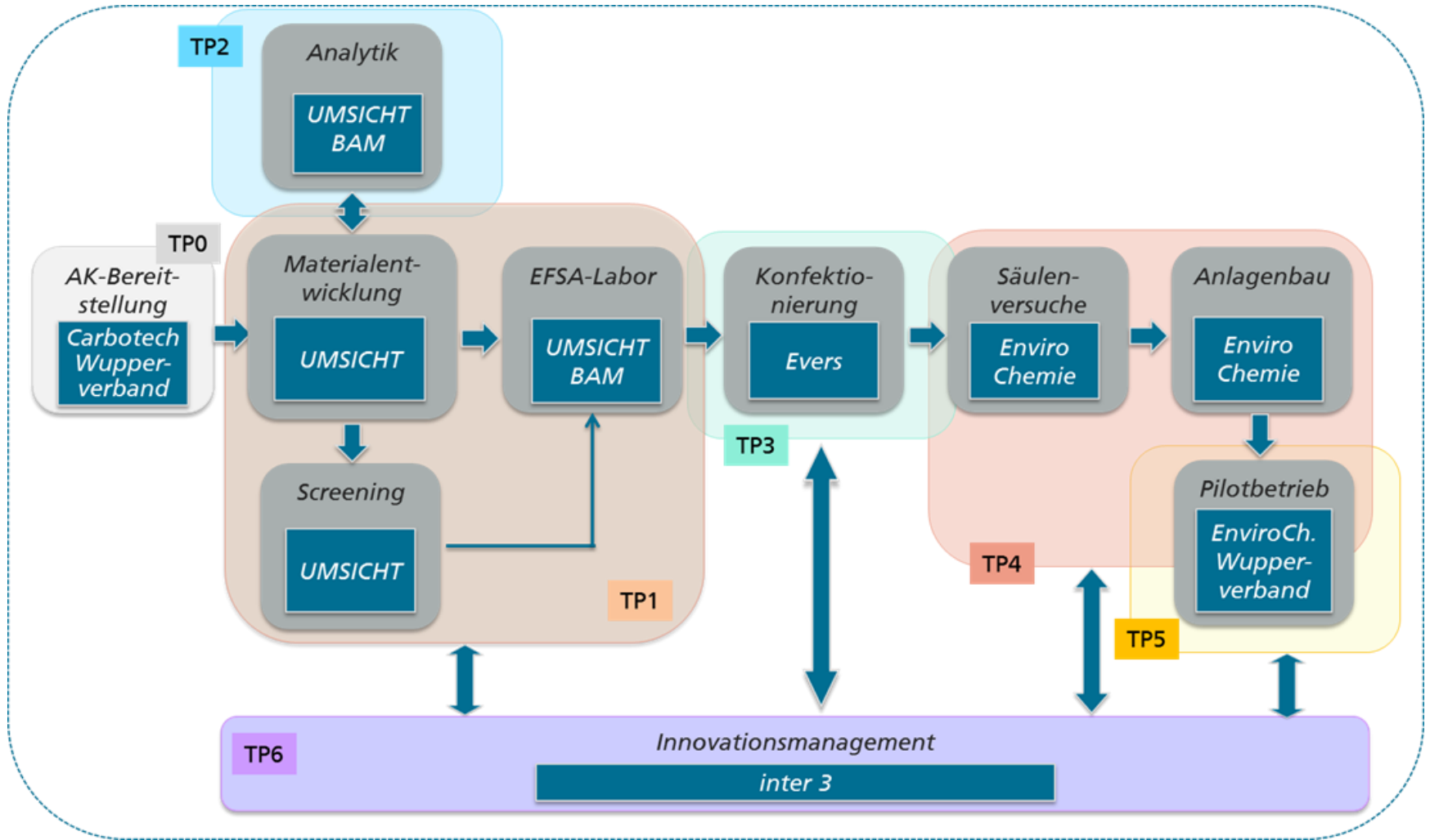


WUPPERVERBAND
für Wasser, Mensch und Umwelt



Fraunhofer
UMSICHT

Vernetzung der Arbeiten, Partner und Teilprojekte



GEFÖRDERT VOM

AP 1 | Erste Ergebnisse zur Aktivkohlemodifikation

1. Vermahlung

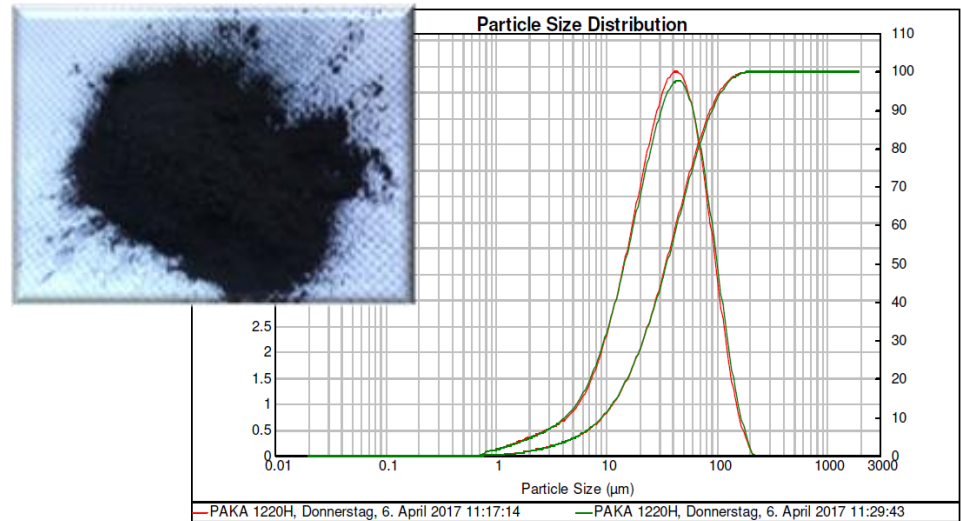
2. Vermischung mit Graphit

3. Zugabe von Bindemittel

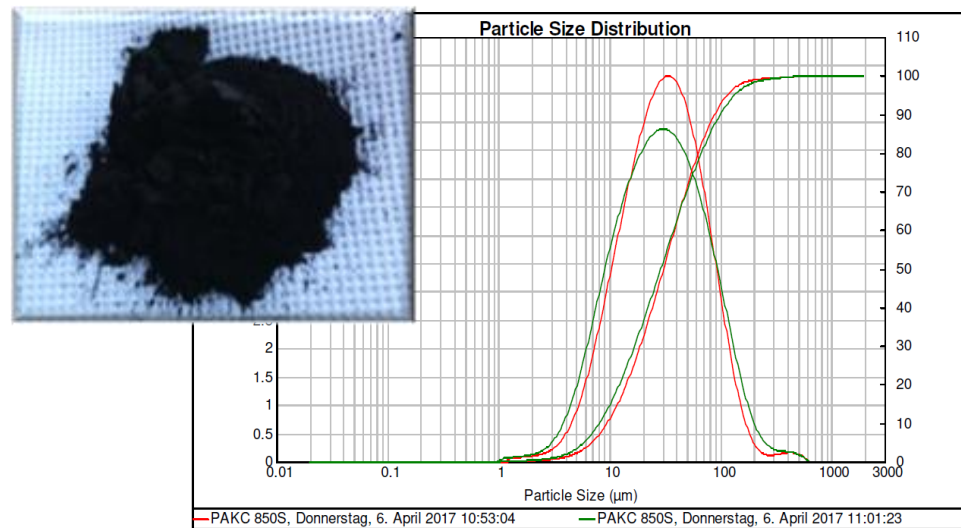
4. Pelletierung

5. Trocknung

6. Carbonisierung/Aktivierung



Holzkohle (Carbotech)



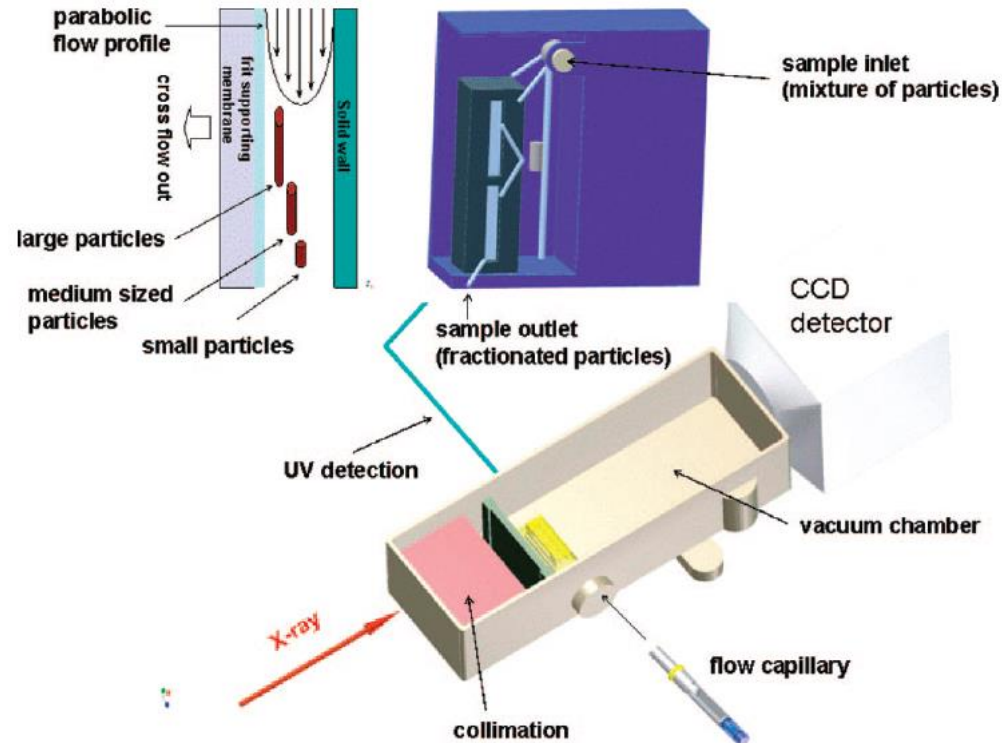
Steinkohle (Carbotech)

GEFÖRDERT VOM

AP 1 | Erste Ergebnisse zur Analytik Röntgenkleinwinkelstreuung [SAXS]

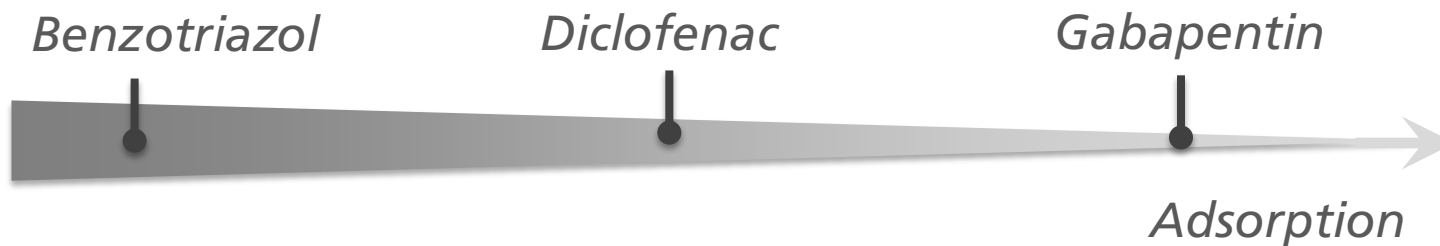
SAXS zur insitu Bestimmung der

- Porengrößenverteilung
- spezifischen Oberfläche.



Nächste Schritte | Anschlussarbeiten

- Herstellung und Analyse leitfähiger Aktivkohlen
- Durchführung und Auswertung von Schüttelversuchen mit Diclofenac und den weiteren ausgewählten Indikatorsubstanzen (Gabapentin, Benzotriazol)
- Konzeptionierung der Labor-EFSA
- Festlegung von Prototypen für die Risiko- und Potenzialanalyse
- Durchführung von Delphi-Umfragen



MachWas
MATERIALIEN FÜR EINE
NACHHALTIGE WASSERWIRTSCHAFT



GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



CarboTech AC
GmbH
Your Adsorption Company

inter3
INSTITUT FÜR RESSOURCENMANAGEMENT

Vorsprung in Wassertechnik



ENVIROCHEMIE



WUPPERVERBAND
für Wasser, Mensch und Umwelt



Fraunhofer
UMSICHT

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Kläranlage Wuppertal-Buchenhofen

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



MachWas
MATERIALIEN FÜR EINE
NACHHALTIGE WASSERWIRTSCHAFT

Vorsprung in Wassertechnik



ENVIROCHEMIE



INSTITUT FÜR RESSOURCENMANAGEMENT

inter3



Fraunhofer
UMSICHT



CarboTech AC
GmbH
Your Adsorption Company



WUPPERVERBAND
für Wasser, Mensch und Umwelt