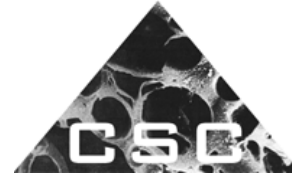


GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



im Rahmen des Projektes ReMik

**Praxisbeispiel KMU-innovativ –
„Reaktivierung von granulierter Aktivkohle mit Mikrowellenstrahlen“**

Dr.-Ing. Wolfgang Esser-Schmittmann

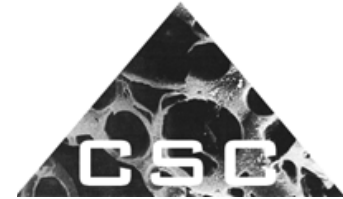
Dr. rer. nat. Sandra Scheele

Carbon Service & Consulting GmbH & Co.KG, Vettweiß

Innovationsforum Wasserwirtschaft

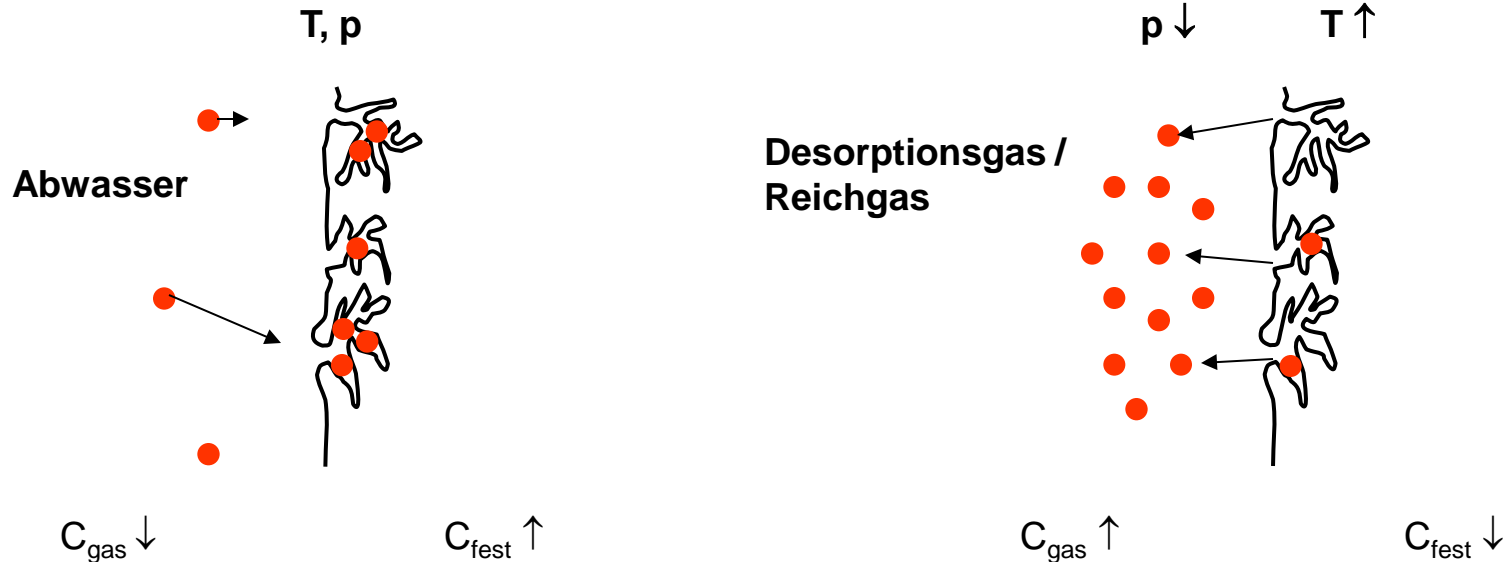
Bad Honnef 26.11.2013

Die Grundidee der Adsorptionstechnik



Adsorption

Desorption



Die durch Adsorption abgeschiedenen Moleküle lassen sich durch Desorption zu einem Reichgas aufkonzentrieren.

Anwendungen z.B. Lösemittelrückgewinnung, Luftzerlegung, Wasserreinigung, etc.

CSC Portfolio



Produkte

Carbon

- Aktivkohle
- Aktivkoks
- Filterkohle
- Filteranthrazit
- Regenerat
- Mischsorbentien

Dienstleistungen

Service

- Aufbereitung
- Verpackung
- Logistik
- Vermahlung
- Regeneration
- Labor

Know-how

Consulting

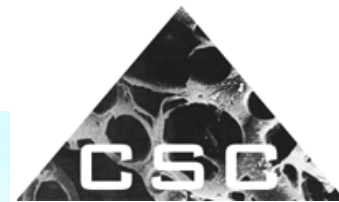
- Verfahrenstechnik
- Verfahrensoptimierung
- Verfahrenskonzepte
- Filteranthrazit
- Engineering
- Genehmigungsplanung
- Brand- und Explosionschutzgutachten
- Versuchsbegleitung

Wo wir das machen – 10 Jahre CSC



- Vettweiß 2013





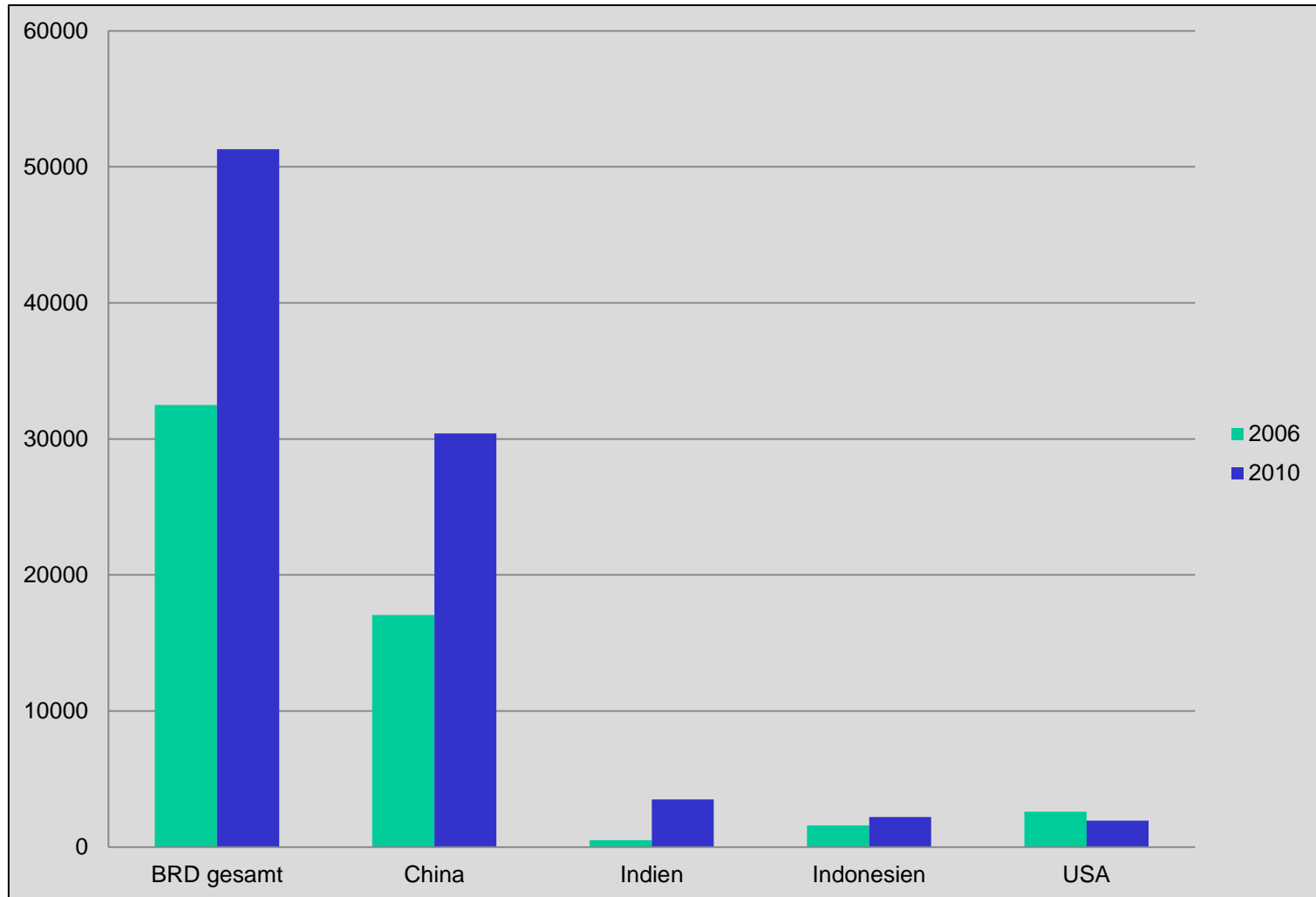
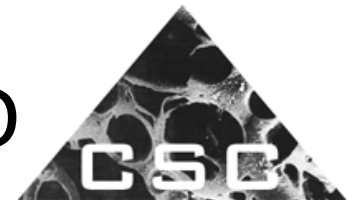
Wie wir das machen...



- Mitarbeiter vor 10 Jahren
 - 2 Akademiker
 - 1 Hilfsarbeiter
 - 1 Kauffrau

- Mitarbeiter heute
 - 8 Akademiker
 - 2 Meister
 - 7 gelernte Handwerker
 - 1 Laborantin
 - 4 Hilfsarbeiter
 - 4 Kaufleute
 - 4 Auszubildende
 - 3 Aushilfskräfte

Importe von Aktivkohle in die BRD



Rohstoffbedarf zur Aktivkohleherstellung (t / t)



Braunkohle	4,5	}	Verbrauch von Ressourcen, CO ₂ relevant
Steinkohle	1,6		
Anthrazit	1,2		
Torf	6,4		
Holz	5,3	}	nachwachsende Rohstoffe
Olivenkerne	4,6		
Nußschalen	1,3		

Produktion oder Regeneration?

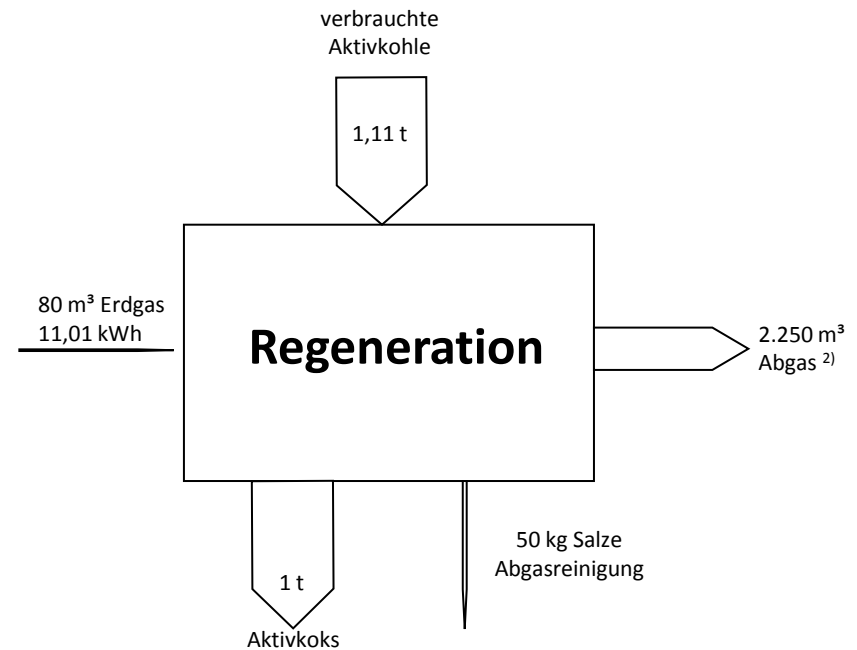
Rohstoff-, Energie- und Umweltbilanz im Vergleich



5 t Kohle			
55%	22%	1%	22%
H ₂ O	C _x H _y	S	C+Asche



1)
 Abgas:
 SO₂ 73 kg/t_{Aktivkoks} (1.000 mg/m³)
 CO₂ 1,87 t/t_{Aktivkoks}



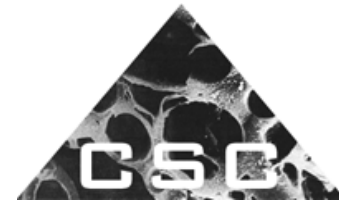
2)
 Abgas 17. BImSchV
 SO₂ 0,11 kg/t_{Koks} (< 50 mg/m³)
 CO₂ 0,176 t/t_{Koks}

Fazit



- Der absolute Verbrauch an Ressourcen, Emissionen und Energie durch den steigenden Verbrauch an Aktivkohle lässt sich kaum reduzieren
 - Die einzige Möglichkeit für gegebene Randbedingungen zu Einsparungen zu gelangen ist die konsequente Besinnung auf die Regenerationsmöglichkeiten verbrauchter Aktivkohle
- => Reaktivierung als Rohstoffressource**

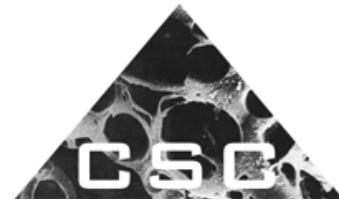
Regenerationsanlage in Vettweiß



- Entwicklung eines Verfahrens zur Regeneration von Aktivkohle
- Kreislaufwirtschaft für verbrauchte Aktivkohlen ist möglich und sehr wirtschaftlich



Fazit



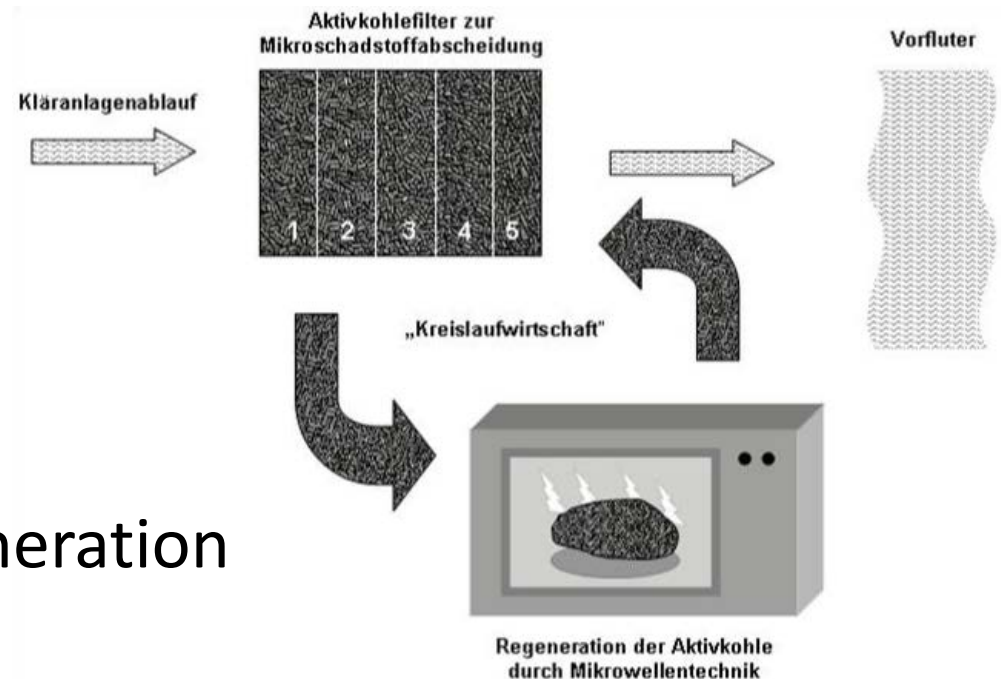
- Mit CSC hat sich in 10 Jahren ein junges Unternehmen etabliert und eine führende Rolle im europäischen Markt erarbeitet
- In Vettweiß entstand ein nennenswerter Arbeitgeber in ländlicher Region
- Umweltschutz und unternehmerische Interessen sind kein Widerspruch
- Regenerierte/ Reaktivierte Aktivkohlen sind von CSC im Markt eingeführt
- Mittelstand und Forschung schließen sich nicht aus



Reaktivierung von granulierter Aktivkohle mit Mikrowellenstrahlen



- Entwicklung einer Reaktivierungstechnologie für Aktivkohlen, die als Adsorbens für die Wasserreinigung zur Spurenstoffabscheidung zum Einsatz kommen



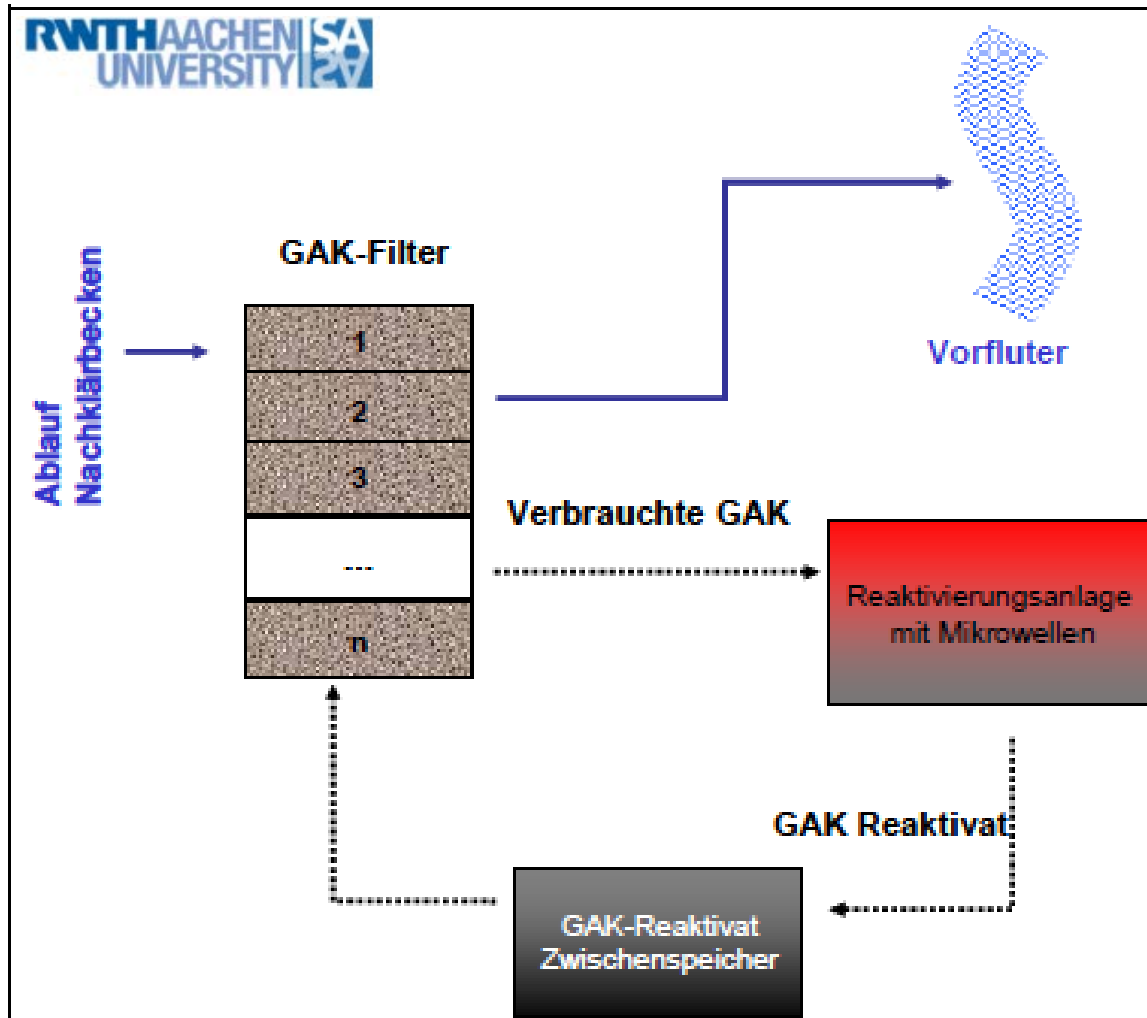
Ziel: on – site - Regeneration

Verwendung von Aktivkohle zur Spurenstoffabscheidung



- Vorteile
 - sehr gute Eliminationsleistung
 - leichte Handhabung
 - keine Bildung unerwünschter Nebenprodukte (Ozon / UV)
 - Reaktivierbarkeit
- Nachteile
 - hoher Ressourcen- und Energieverbrauch bei der Herstellung
 - keine in-situ-Reaktivierungstechnik verfügbar

Dezentrale Reaktivierung von Aktivkohle



Probleme der Reaktivierung



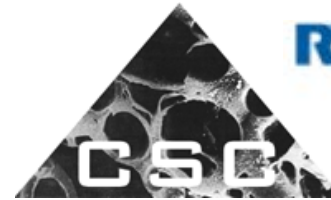
- Sehr geringe Wärmeleitfähigkeit
 - Energieeintrag sehr schwierig
 - Sehr hohe Gastemperaturen erforderlich
 - Konventionelle gasgefeuerte Reaktivierung zu aufwendig für dezentrale in-situ-Anlagen
- Reaktivierungsabbrand

Lösung: Widerstandsfreier Energieeintrag durch Mikrowelle unter Schutzgas

Unser Kooperationspartner

- das Institut für Siedlungswasserwirtschaft (ISA) der RWTH Aachen unter der Leitung von Prof. Pinnekamp
- seit vielen Jahren im Bereich Umwelt- und Gewässerschutz tätig
- Entwicklung neuer Technologien für die Siedlungswasserwirtschaft und den Ressourcenschutz
- spezialisiert auf die Spurenstoffanalytik in unterschiedlichsten Umweltmatrices
- großes Hintergrundwissen im Bereich der Spurenstoffelimination aus Abwässern durch Teilnahme an mehreren Forschungsvorhaben

Projektaussichten



- die enge Verknüpfung von Wissenschaft und Praxis verspricht einen hohen Erkenntnisgewinn und gleichzeitig die Sicherstellung der Praxisrelevanz und –tauglichkeit der on-site/in-situ Reaktivierung

→ CSC

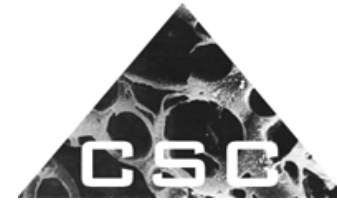
→ RWTH Aachen

→ ReMik

Aktueller Stand



- Ermittlung physikalischer Kenngrößen für die Behandlung von Aktivkohle mit Mikrowellen im Labormaßstab
- Erste Untersuchungen zur Bestimmung optimaler Reaktivierungsbedingungen



direkte Umsetzung der gewonnenen Erkenntnisse in den Technikumsmaßstab

- Forschung an realer Praxis orientiert
- Kombination aus universitärer Forschung und unternehmerischer Umsetzung

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Vielen Dank für Ihre Unterstützung und Ihre Aufmerksamkeit

Carbon Service & Consulting GmbH & Co.KG

Im Hasenfeld 12

52391 Vettweiß

www.carbon-service.de

Dr.-Ing. W. Esser-Schmittmann

Dr. rer. nat. Sandra Scheele

Tel.: +49 (02424) 20178-66 und -68

Mail: Esser-Schmittmann@carbon-service.de

und Scheele@carbon-service.de