



23. Oktober 2014
Wien

eg1

Sorptionsspeicher für einen energieeffizienten Geschirrspüler

eg2

Johannes Krämer

eg3

ZAE Bayern
Walther-Meißner-Str.6, 85748 Garching
www.zae-bayern.de

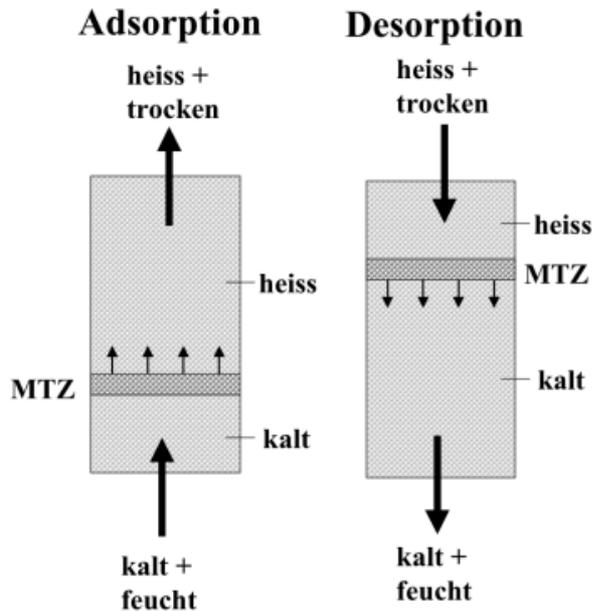
Folie 1

- eg2** Präsentationstitel
guenther; 24.01.2008
- eg1** Untertitel beinhaltet:
Tagungsort / Veranstaltung
guenther; 24.01.2008
- eg3** Name des Vortragenden auf dem Folienmaster anpassen
guenther; 24.01.2008

- Projektziel und Inhalte
- Funktionsweise von Geschirrspülern (klassisch/ zeolith)
- Hydrothermale Alterung von Zeolithen
- Ausblick
- Zusammenfassung

Zielsetzung ist die Entwicklung und Weiterentwicklung eines energiesparenden Geschirrspülers auf Basis eines Sorptionstrocknungsprozesses



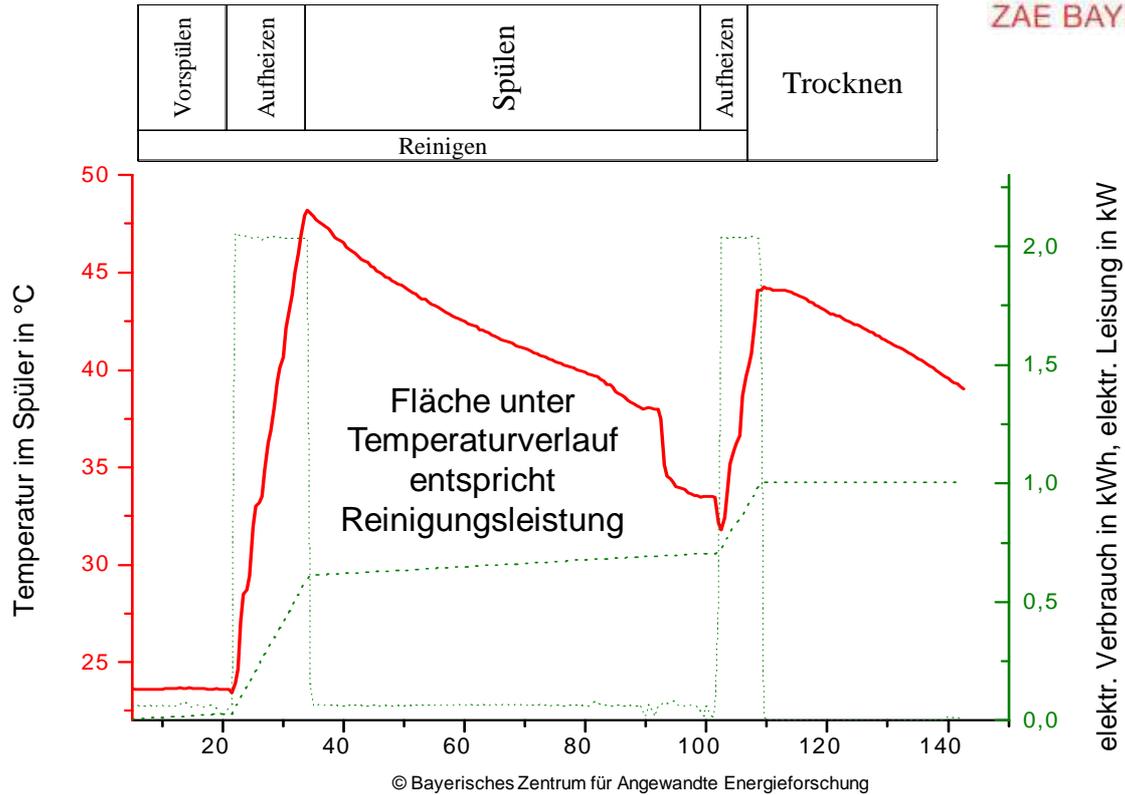


- Adsorbens (Zeolith)
- Adsorptiv (Wasserdampf)
- Bindung von Wasserdampf bei Adsorption
- Abgabe von Wasserdampf bei Desorption

Konventionelle Geräte

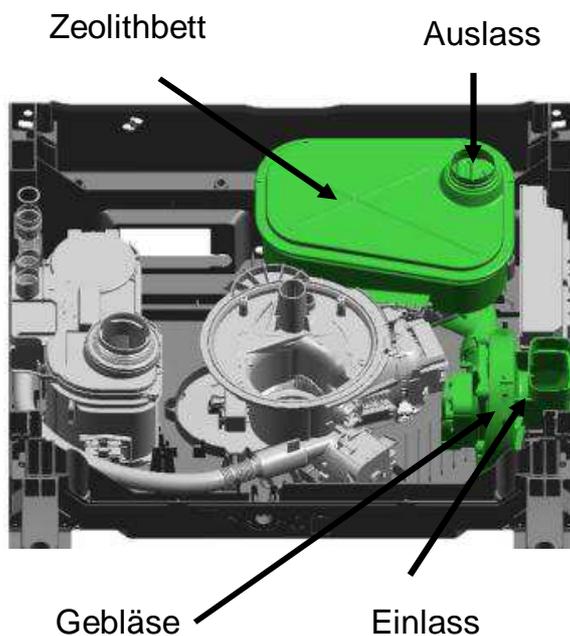
- Trocknung erfolgt über natürliche Konvektion
- Aufheizung des Gutes auf bis zu 60°C
- Feuchtigkeit kondensiert an „kalten“ Außenflächen des Spülraumes
- Frischwassertank wird als zusätzliche Kältesenke verwendet

Konventionelle Geräte – Elektrischer Energiebedarf



6

Aufbau Zeolithsystem

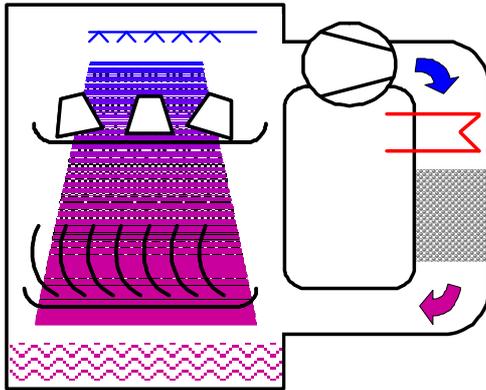


- Zeolithbett inkl. Heizstab
- Auslassöffnung für Zufuhr warmer und trockener Luft
- Gebläse für Trocknungsluft
- Einlassöffnung für Zufuhr von feuchter Spülraumluft (Zuluftkanal nicht abgebildet)

7

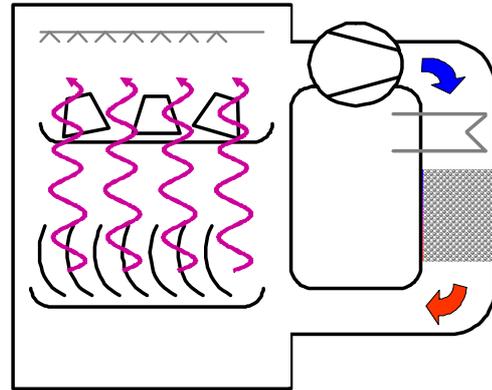
Reinigung

Desorption & Wasseraufheizung



Trocknung

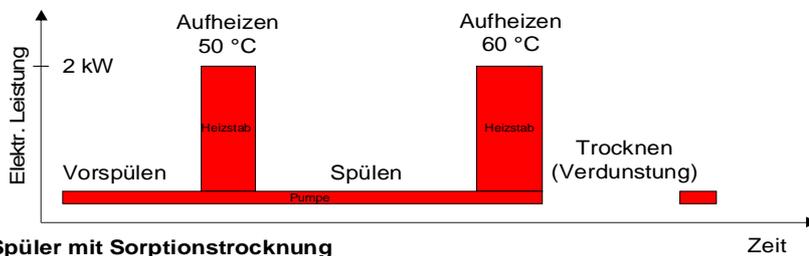
Adsorption & Lufterwärmung



Energetischer Vergleich

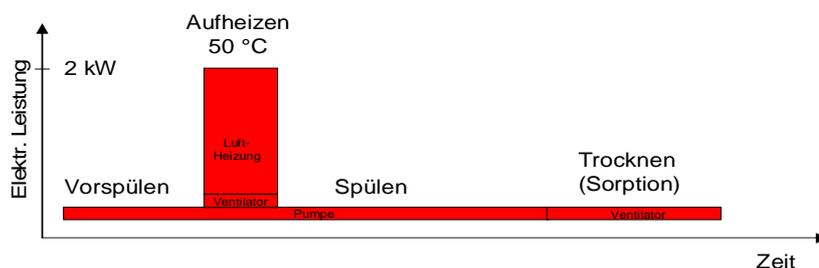
Abwärme bei Regeneration des Zeoliths wird zum Aufheizen des Spülers verwendet werden

Konventioneller Spüler



Energieeinsparung durch sorptive Trocknung

Spüler mit Sorptionstrocknung



Abwärme der Regeneration des Zeoliths wird vollständig genutzt

- Mit steigender Zyklenzahl (Waschvorgängen) sinkt die Aufnahmefähigkeit des Zeolithes
- Trocknungseinheit muss über die Lebensdauer des Spülers in der Lage sein das Gut ausreichend zu trocknen
- Zeolith wird in Versuchsanlage einer künstlichen Alterung unterzogen
 - Referenzmessungen nach 0, 500, 1000, 1500, 2000, 3500 Zyklen

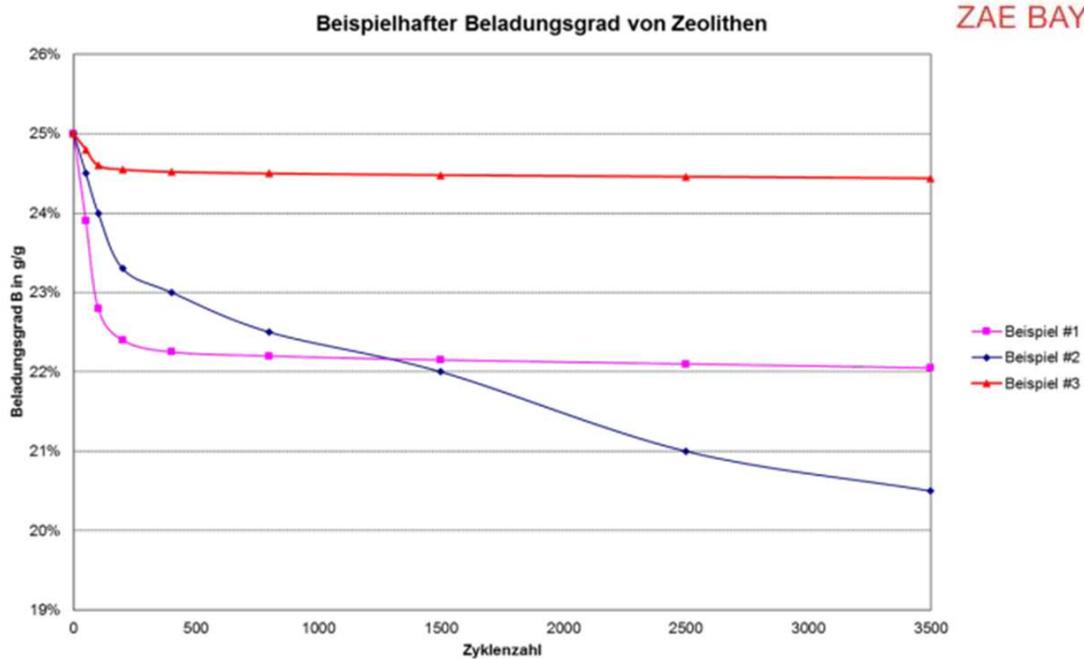


- Füllkörperkolonne als Befeuchter
- Elektrische Nacherhitzung der Luft
- Probenbehälter mit jeweils 2 Thermoelementen



- Maximale Probenanzahl 8
- Taupunkte von 3 bis 65°C
- Regenerationstemperatur bis 350°C
- Anzahl der Zyklen 13 pro Tag

Hydrothermale Alterung



- Hydrothermale Alterung
 - Taupunkte bis 70°C
 - Regenerationstemperaturen bis 400°C
 - Steigerung der Zyklenzahl*
 - Zugabe von unterschiedlichen Trägergasen*
- Weitere Zusammenarbeit mit BSH
 - Vermessung von Prototypen und Seriengeräten
 - Optimierung der Zeolitheinheit
 - Entwicklung von energieeffizienten Haushaltsgeräten*

* In Verbindung mit anderen Projekten

- Geschirrspüler eignen sich aufgrund ihres hohen Trocknungsbedarfes für den Einsatz von Zeolithsystemen
- Energieeffizienzklassen von A+++ (-10%) werden bei Serienmodellen erreicht
- Trocknung von Plastikgeschirr möglich
- Weitere Zusammenarbeit mit BSH
 - Vermessung von Prototypen und Seriengeräten
 - Optimierung der Zeolitheinheit
 - Entwicklung von energieeffizienten Haushaltsgeräten*

* In Verbindung mit anderen Projekten

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

