

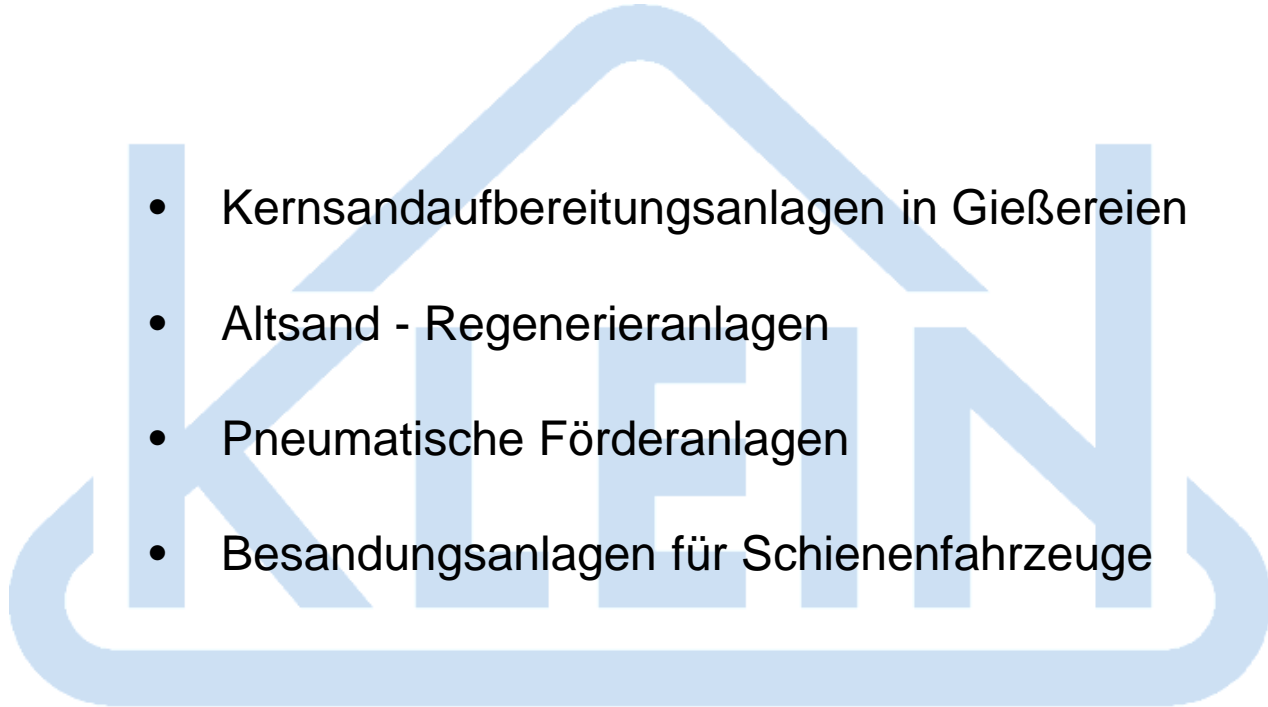
# Regenerierung anorganischer Altsande mit CLUSTREG

Dr.-Ing. E. Schulte, Abteilung F&E, *Klein Anlagenbau AG*,  
*Konrad-Adenauer-Str. 200, D-57572 Niederrischbach*

KLEIN Anlagenbau AG

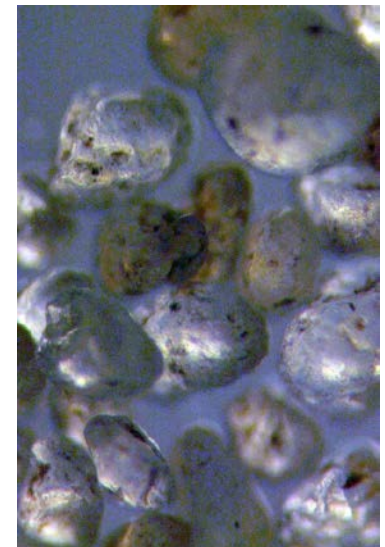
- Gründung 1954
- Sitz in Niederrischbach, Rheinland-Pfalz
- Mitarbeitergesellschaft seit 1999
- 55 Beschäftigte
- Jahresumsatz ca. 10 - 12 Mio €

## KLEIN Anlagenbau AG

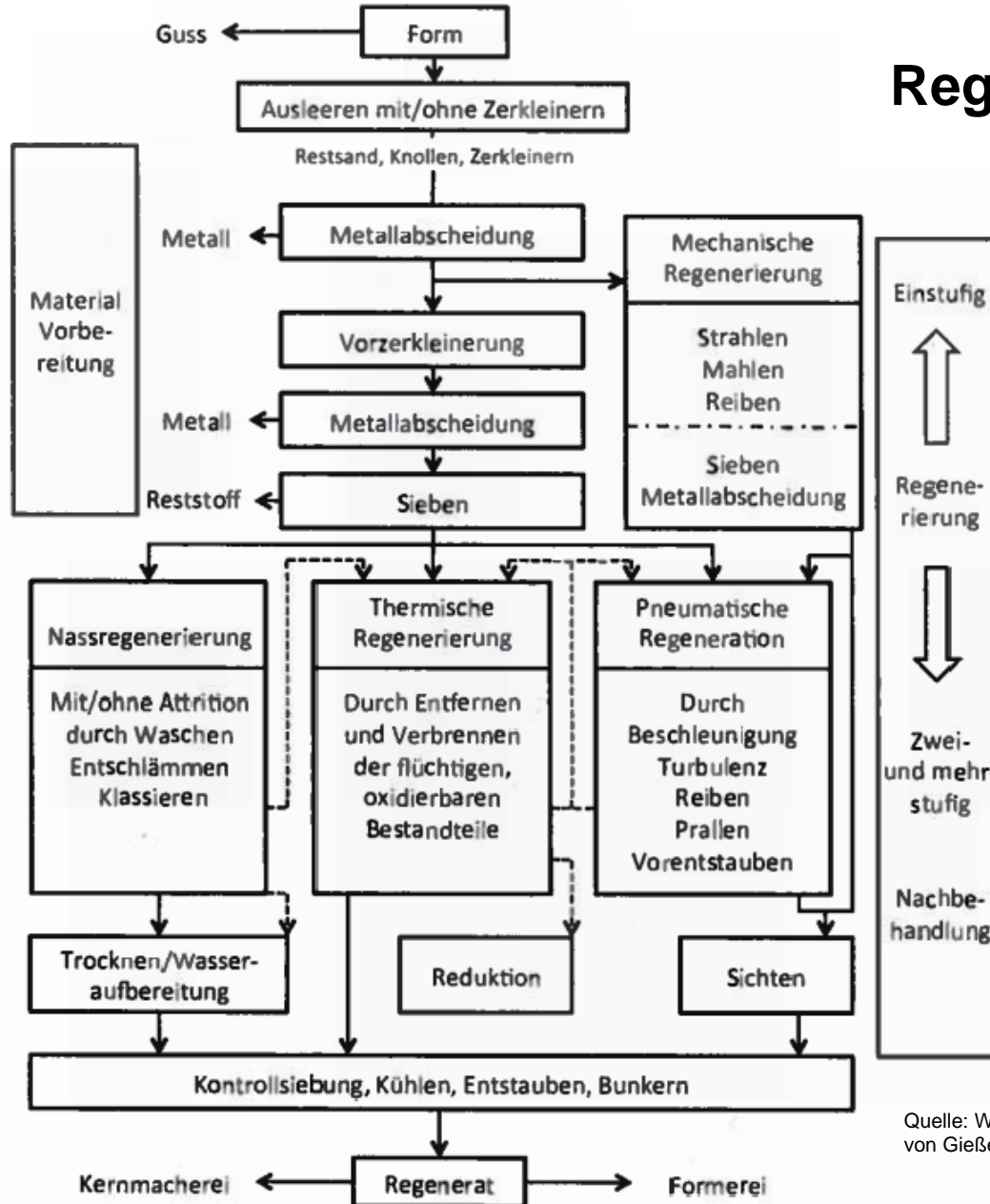
- 
- Kornsandaufbereitungsanlagen in Gießereien
  - Altsand - Regenerieranlagen
  - Pneumatische Förderanlagen
  - Besandungsanlagen für Schienenfahrzeuge

## Anorganische Regenerierung

- Anteil anorganischer Bindersysteme steigt
- Wiederverwendung von Altsanden aus Umwelt- und Kostengründen zunehmend geboten/interessant
- Regenerierung von anorganischen Altsanden bisher noch nicht wirklich zufriedenstellend
- Regenerierung mechanisch, mechanisch/thermisch
- Mechanische Regenerierung mit starker Anhaftung von Feinteilen/Binderresten am Korn
- Thermische Regenerierung mit hohen Temperaturen, energieintensiv
- Anlagentechnik bei der thermischen Regenerierung aufwändig



# Regenerierung (Übersicht)



Quelle: Weller, E.; Möglichkeiten und Grenzen bei der Regenerierung von Gießereialsanden, GIESSEREI 76, 1989, Nr. 10/11, S. 350-358

## Bindersysteme auf Wasserglasbasis (Auswahl)

### CO<sub>2</sub>-Verfahren

Begasung des angemischten Sandes mit CO<sub>2</sub>, chemische Aushärtung, relativ geringe Festigkeiten (Biegefestigkeit 50 N/cm<sup>2</sup>, 1h), schlechtes Abriebverhalten, umweltfreundlich

### Wasserglas – Ester – Verfahren

Verfestigung durch Zusatz von flüssigem Esterhärter, chemische Aushärtung, höhere Festigkeiten erreichbar (Biegefestigkeit 70 N/cm<sup>2</sup>, 1h)

### Wasserglas – Verfahren mit Dehydrierung

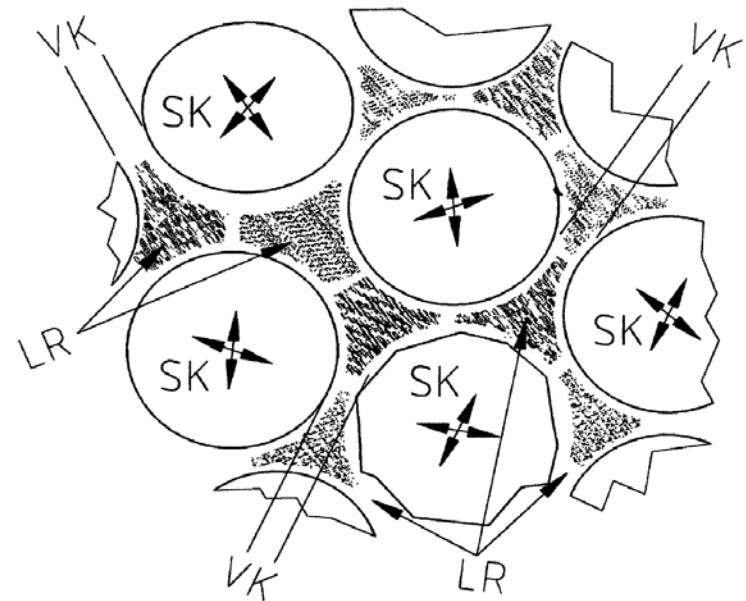
Trocknung des Wasserglases, Festigkeit durch Wasserentzug, Vorgang teilweise reversibel, hohe Festigkeiten (Biegefestigkeit 550 N/cm<sup>2</sup>, 1h)

## Wasserglas – Verfahren mit Dehydrierung

- Fertiges Formsandgemisch wird in der Kernschießmaschine mit heißer Druckluft „getrocknet“ und entwickelt dadurch seine Festigkeit.
- Beim Gießen unterschiedliche thermische Belastung, lokal weitere Trocknung des Wasserglasbinders nahe der Schmelze
- Deshalb unterschiedliche Wassergehalte im Altsand
- Bereiche mit relativ geringer thermischer Belastung haben einen höheren Wassergehalt und können unter mechanischer Belastung zum „Schmieren“ neigen.
- Anhaftung am Korn wird durch elektrostatische bzw. Ladungs-Effekte begünstigt.

## Mechanisches Prinzip des CLUSTREG-Verfahrens

- Spezifische mechanische Bearbeitung des Altsandes mit Staukörpern (SK)
- Staukörper werden in Schwingung versetzt, bewegen sich die sich in geeigneter Weise gegeneinander
- Sand wird so in den Lückenräumen (LR) und Verbindungskanälen (VK) zwischen den Staukörpern intensiv aber schonend bearbeitet.
- Bei der Bearbeitung werden Binderhülle (aus Wasserglas(en) und Additiven) vom Korn gelöst/getrennt.



## Trennung von Staub-/Binderresten und Korn mit dem CLUSTREG-Verfahren (Splitten)

- Einmischen eines KLEIN Haftvermittlers (HV) in den „geclusterten“ Sand
- Einmischen eines KLEIN Trägerstoffes (TS) zu Sand und Haftvermittler
- Anhaften von Staub-/Binderresten an dem Trägerstoff
- Physikalisch-verfahrenstechnische Trennung von Trägerstoff (mit Staub-/Binderresten) und Korn
- Anlagenkomponenten einfach
- Haftvermittler und Trägerstoff sind umweltneutral





# Hauptparameter für die Beurteilung der Regeneratsandqualität

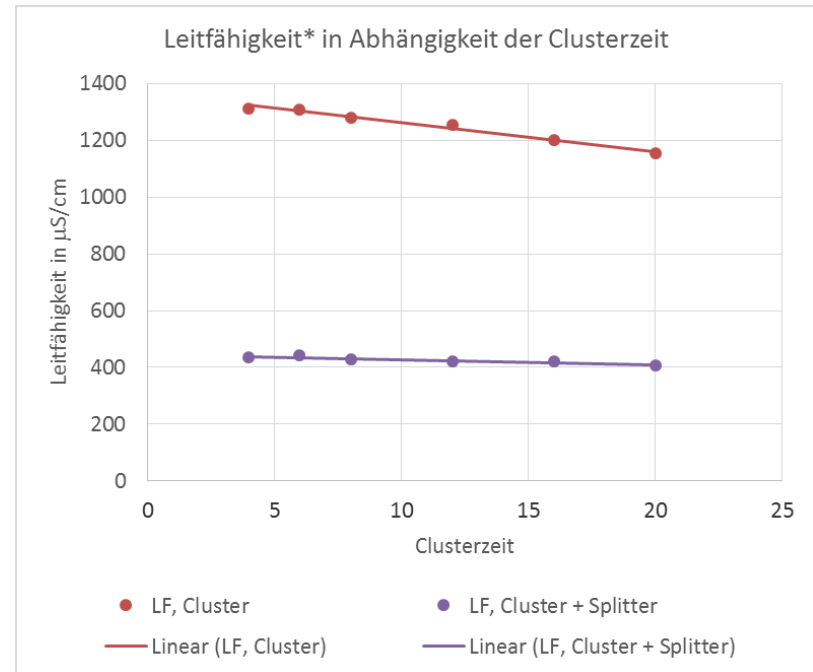
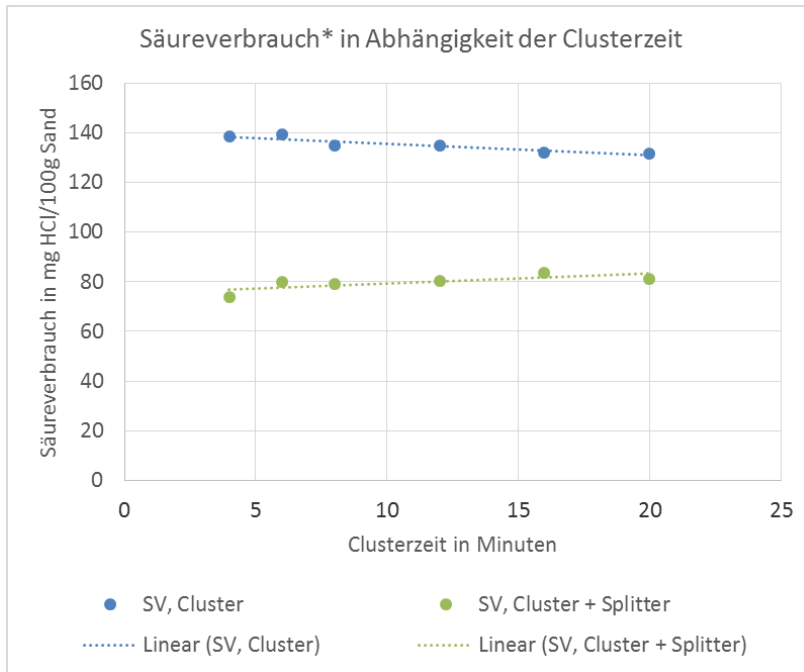
Säureverbrauch, (pH-Wert)  
Leitfähigkeit  
Sieblinie des Regenerates

Kerngewicht  
Kernfestigkeiten  
Zerfallseigenschaften

Fließfähigkeit

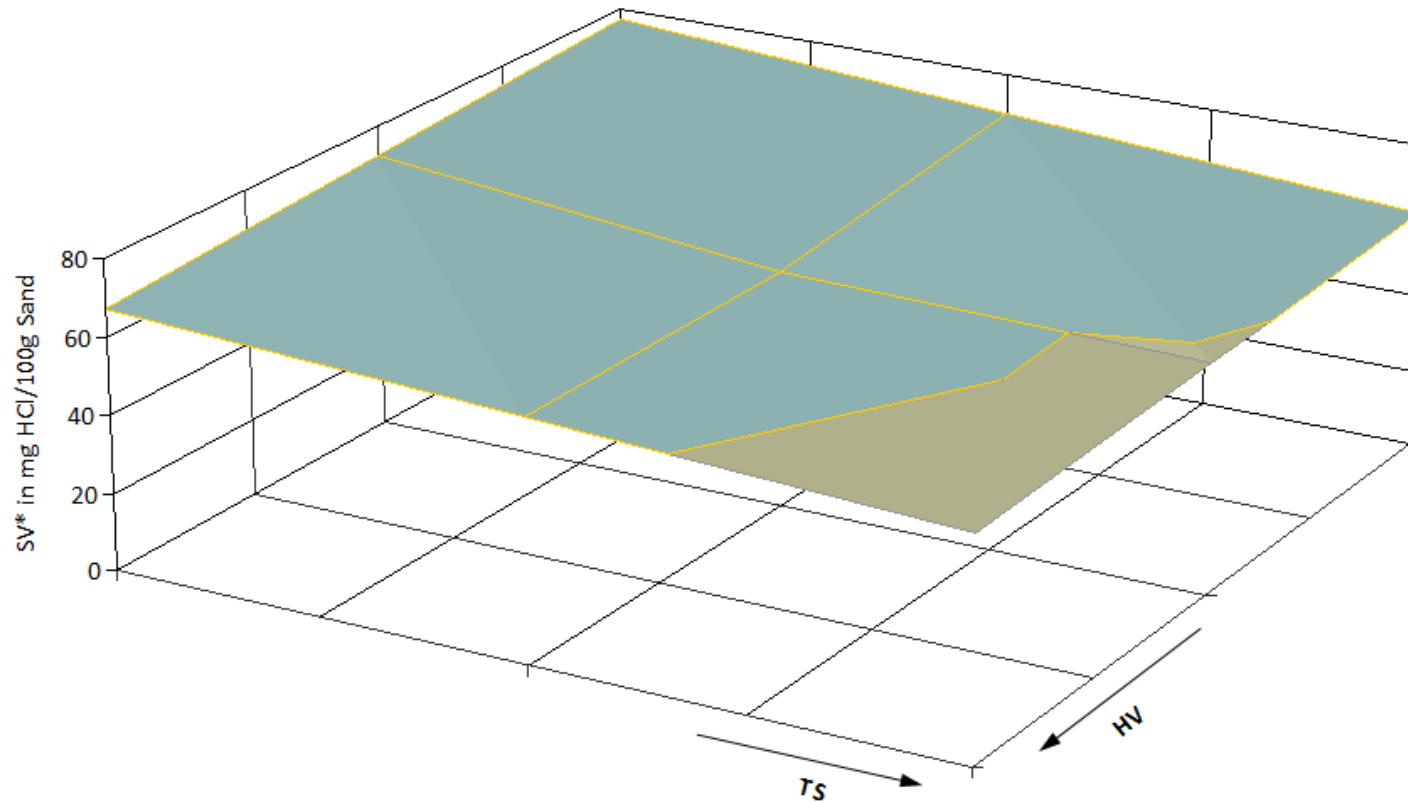
Gießversuch

# Säureverbrauch und Leitfähigkeit in Abh. der Clusterzeit



\* SV und LF nach KLEIN Standard gemessen

# Säureverbrauch in Abhängigkeit von Haftvermittler und Trägerstoff



\* SV nach KLEIN Standard gemessen

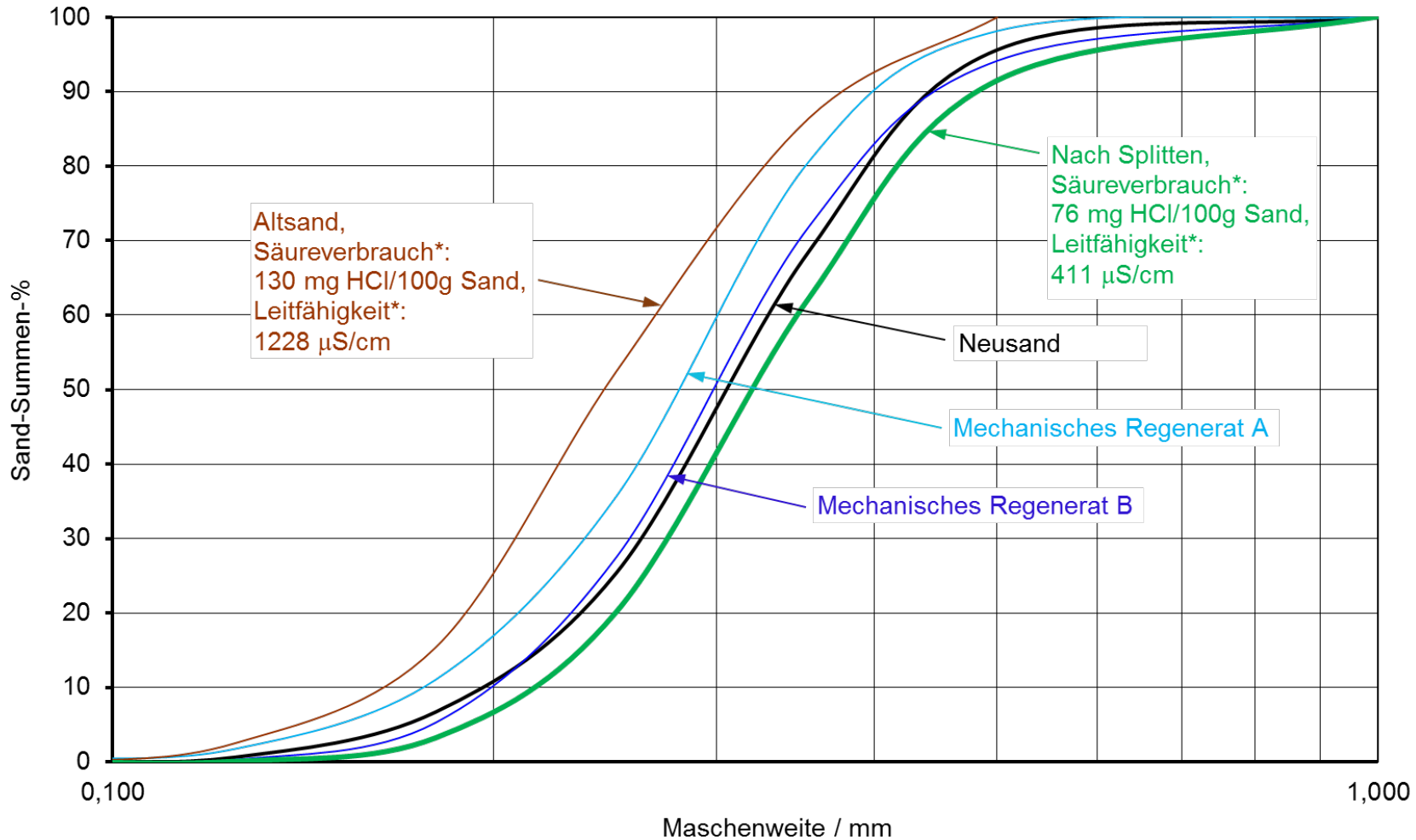
## Clustreg-Verfahren, Ergebnisse (Beispiel)

- Drei Altsande mit verschiedenen Bindersystemen wurden untersucht
- Keine Zugabe von Neusand vor Ermittlung der Messwerte

Beurteilungskriterium	Altsand in %	Nach Behandlung in %	Bemerkung
Säureverbrauch (mg HCl/100g Altsand)	100	≤ 54	Bester Wert liegt bei 39%
Leitfähigkeit (μS/cm)	100	≤ 40	Bester Wert liegt bei 32%

Beurteilungskriterium	1. Durchlauf in % (mit Neusand gegossen)	Nach Behandlung in %	Bemerkung
Kerngewicht	100	98,5	-
Kernfestigkeiten	100	197,3	-

# Sieblinien in Abhängigkeit der Bearbeitung



\* Bestimmung nach KLEIN Standard

## CLUSTREG-Anlagen

- Laboranlage für Kundenversuche verfügbar
- Technikum mit einer Kapazität von 200 kg/h steht kurzfristig zur Verfügung (Regenerierung von ausreichend großen Sandmengen für Gießversuch)
- Pilotanlage mit 2...2,5 t/h ist in Planung in Kooperation mit namhafter Gießerei aus dem Automobilbereich
- Anlagen konfigurierbar als kundenspezifischer Einbau
- Standardisierung für Containereinbau (Standardmaße, kurze Inbetriebnahmezeiten durch Vormontage, „Standard“-Logistik, Probetrieb/Mietanlagen bei Kunde realisierbar)

