

**Besichtigung einer mechanischen Regenerierungsanlage für ein
anorganisches Bindersystem
am 25.05.2012 in Villingen-Schwenningen**



Gemeinschaftsprojekt von
Technofond Gießereihilfsmittel GmbH,
Domnick Verfahrens- und Anlagentechnik und
AGVS Aluminium Werke GmbH Villingen

Verfahrensbeschreibung der Regenerierungsanlage für anorganisch gebundene Gießereisande bei AGVS Aluminium Werke GmbH Villingen

Nach dem Gießprozess wird der gebrauchte Formsand im Vibrations-Knollenbrecher (3) zerkleinert und in seine ursprüngliche Form gebracht.

Im Pufferbehälter (5) wird der Altsand chargenweise zwischengelagert und dem Reibregenerator (6) zugeführt.

In diesem befinden sich 2 Rührer mit mehreren, quer zueinander angeordneten Rührwerkzeugen. Diese Rührwerkzeuge sind an einer Welle in unterschiedlicher Höhe angebracht.

Die Rührer drehen sich gegeneinander.

Unterhalb des Reibregenerators (6) befindet sich ein Düsenboden mit Luft-Anströmkasten womit der Sand in Bewegung gehalten wird.

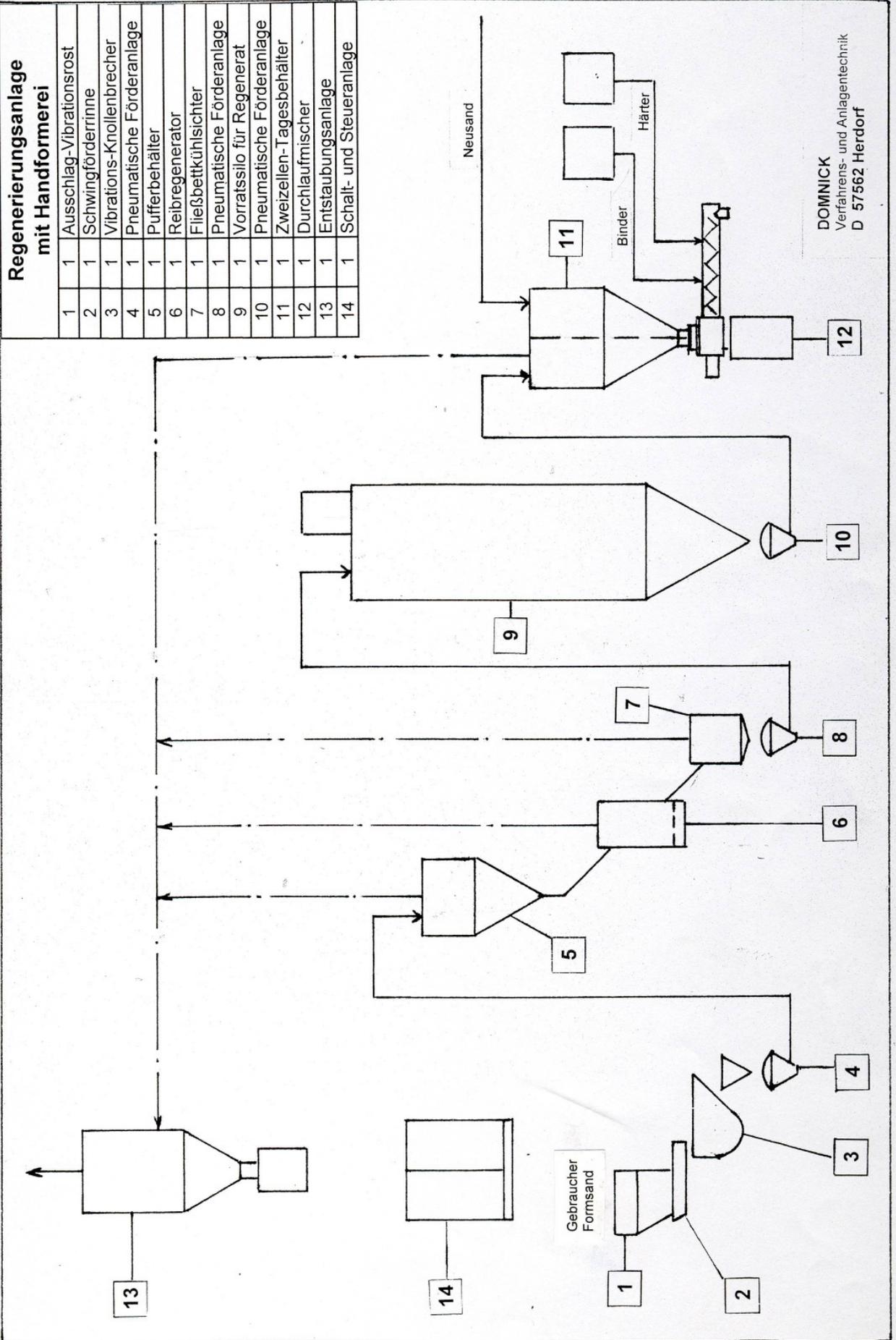
Im anschließenden Fließbettkühlsichter (7) wird der Sand wieder auf Verarbeitungstemperatur abgekühlt, entstaubt und anschließend in ein Vorratssilo (9) gefördert.

Das Verfahren läuft diskontinuierlich.

Bei diesem mechanischen Reinigungsprozess wird der anorganische Binder zum Großteil vom Sandkorn entfernt.

Eine Wiederverwendung des Sandes setzt voraus, dass der Sand von Feuchtigkeit- und Bindemittelrückständen derart befreit wird, bzw. die Bindemittelrückstände derart vorliegen, dass sie einen weiteren Formprozess nicht negativ beeinflussen. Dies kann durch die Pilotanlage bei AGVS gewährleistet werden.

Anmerkung: Die Nummern im Text beziehen sich auf die Positionen im Fließbild, siehe nächste Seite.



**Regenerierungsanlage
mit Handformerei**

1	Ausschlag-Vibrationsrost
2	Schwingförderrinne
3	Vibrations-Knollenbrecher
4	Pneumatische Förderanlage
5	Pufferbehälter
6	Reibregenerator
7	Fließbettkühler
8	Pneumatische Förderanlage
9	Vorratsilo für Regenerat
10	Pneumatische Förderanlage
11	Zweizellen-Tagesbehälter
12	Durchlaufmischer
13	Entstaubungsanlage
14	Schalt- und Steueranlage

DOMNICK
Verfahrens- und Anlagentechnik
D 57562 Herdorf

Bilder der Anlage

Abbildungsverzeichnis der Anlagenbilder:

Abb. 1 Vibrations-Knollenbrecher

Abb. 2 Vibrations-Knollenbrecher mit Füllung

Abb. 3 Brecherboden

Abb. 4 Pufferbehälter und Reibregenerator

Abb. 5 Reibregenerator mit Fließbettkühlsichter

Abb. 6 Reibregenerator; Innen mit neuen Rührwerkzeugen

Abb. 7 Reibregenerator; Düsenboden und gebrauchte Rührwerkzeugen

Abb. 8 Kühler von innen

Abb. 9 Fließbettkühlsicher mit Sender

Abb. 10 Entstaubungsanlage

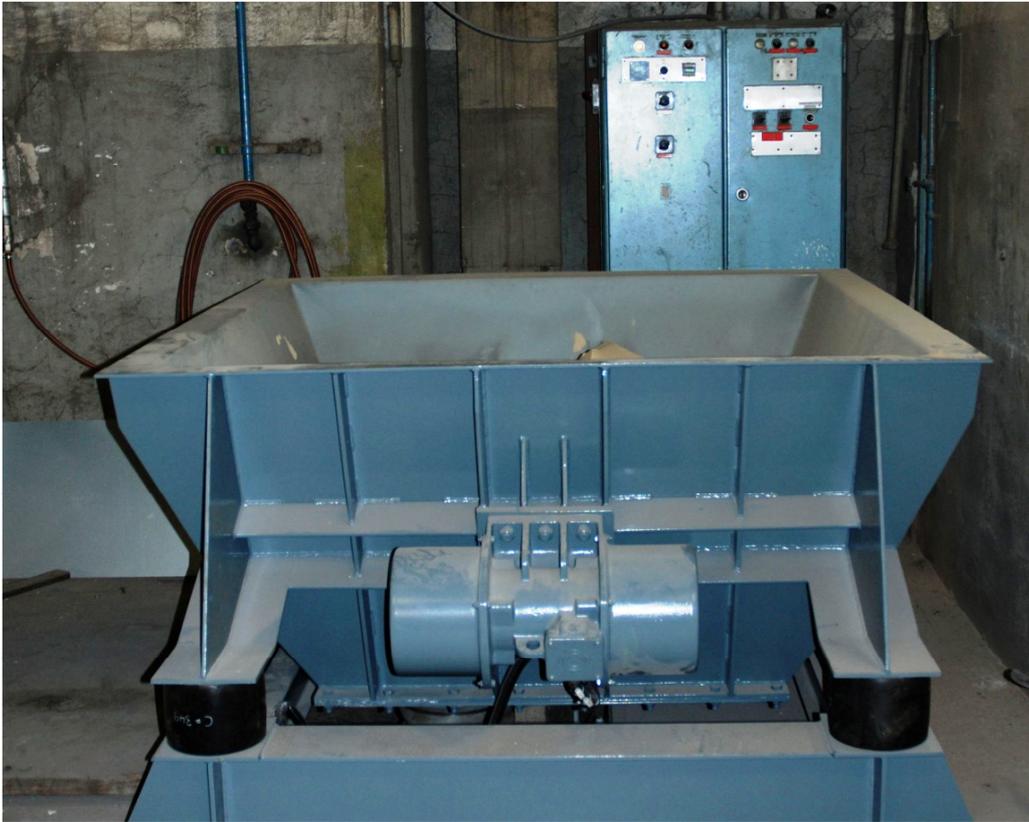


Abb. 1 Vibrations-Knollenbrecher



Abb. 2 Vibrations-Knollenbrecher mit Füllung



Abb. 3 Brecherboden



Abb. 4 Pufferbehälter und Reibregenerator



Abb. 5 Reibregenerator mit Fließbettkühlsichter



Abb. 6 Reibregenerator; Innen mit neuen Rührwerkzeugen



Abb. 7 Reibregenerator; Düsenboden und gebrauchte Rührwerkzeuge

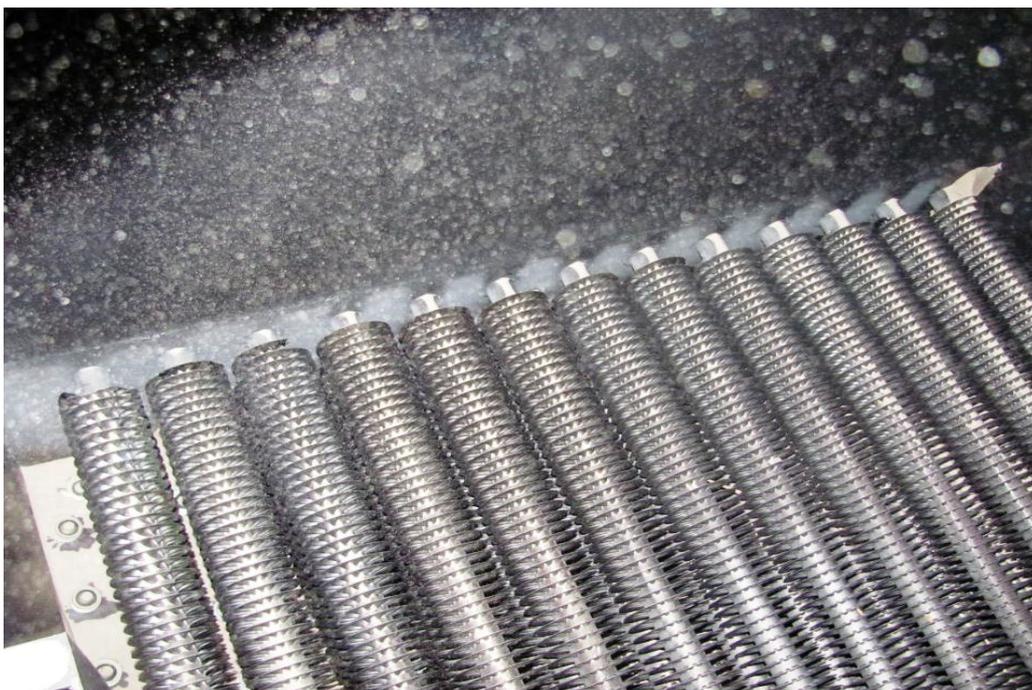


Abb. 8 Fließbettkühlsichter von innen



Abb. 9 Fließbettkühlsichter mit Sender



Abb. 10 Entstaubungsanlage

Mikroskopie- aufnahmen der Sandkörner

Abbildungsverzeichnis Mikroskopie:

- Abb.1 bis 4: H33; Stereo- und Elektronenrastermikroskopie, Verschiedene Auflösungen
- Abb. 5 bis 8: Regenerat aus Pufferbehälter; Stereo- und REM-Mikroskopie, Verschiedene Auflösungen
- Abb. 9 bis 12: Regenerat aus Tagesbehälter; Stereo- und REM-Mikroskopie, Verschiedene Auflösungen
- Abb. 13 und 14: Binderbrücken; Geopolymerbinder auf H33; REM-Mikroskopie; Verschiedene Auflösungen

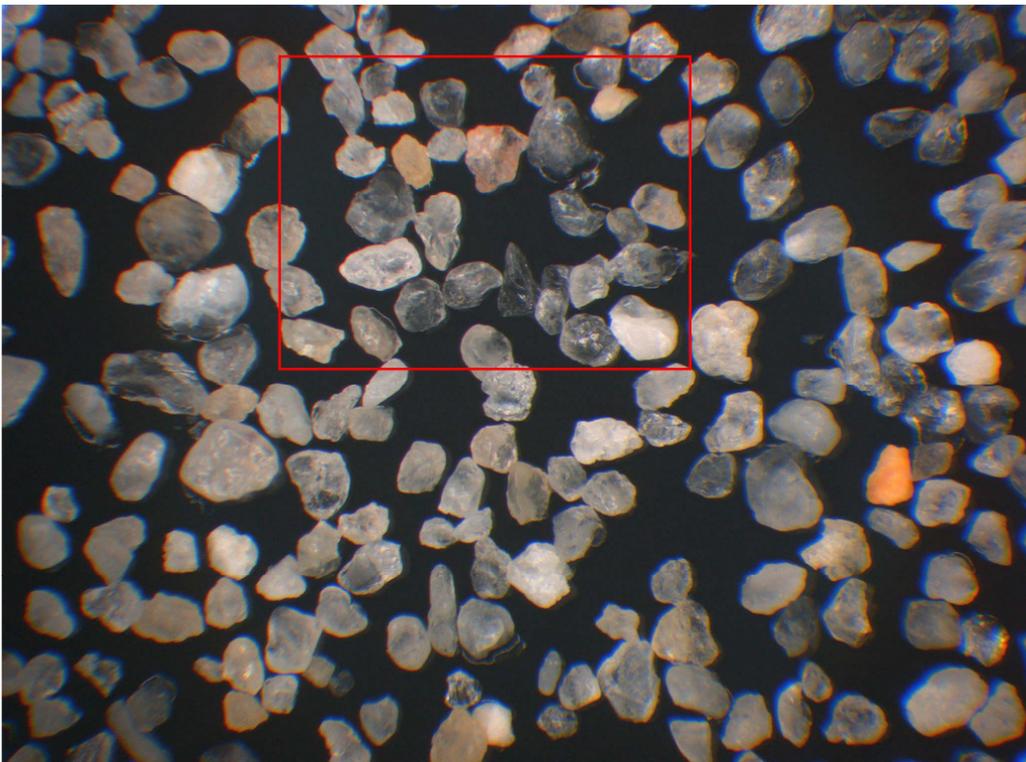


Abb. 1 H33; Stereomikroskopie; Auflösung 16:1

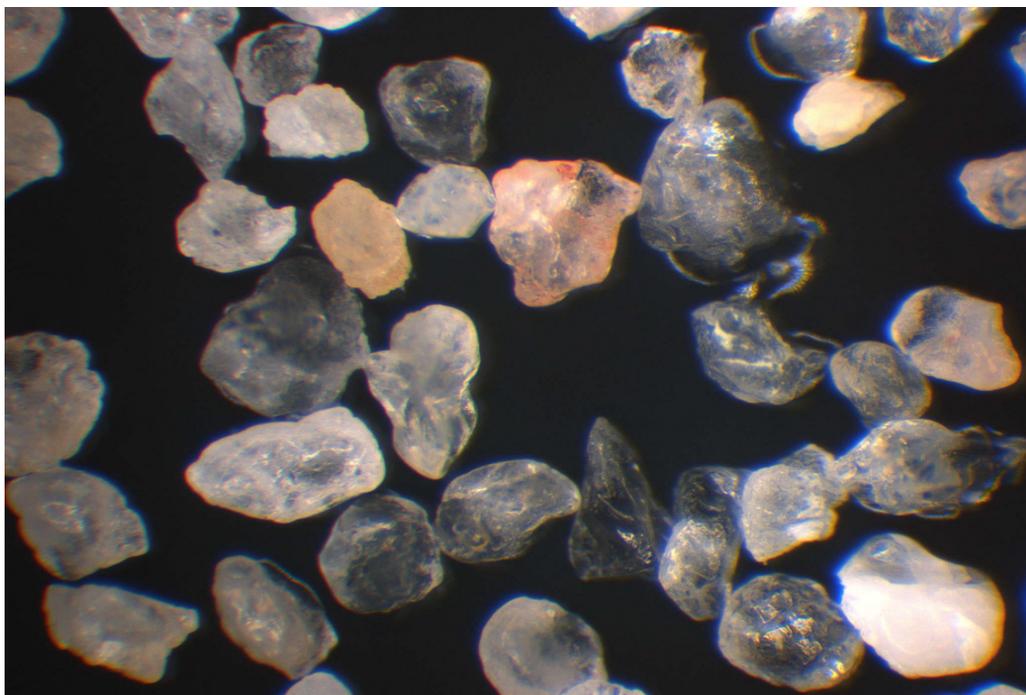


Abb. 2 H33; Stereomikroskopie; Auflösung 40:1

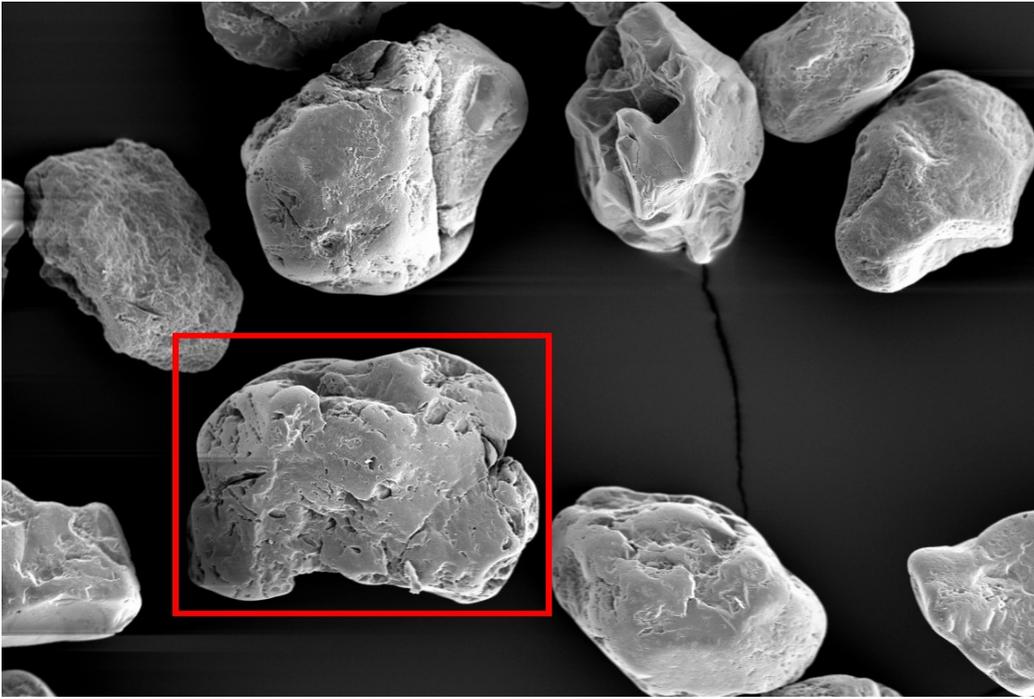


Abb. 3 H33; REM-Mikroskopie; Auflösung 70:1

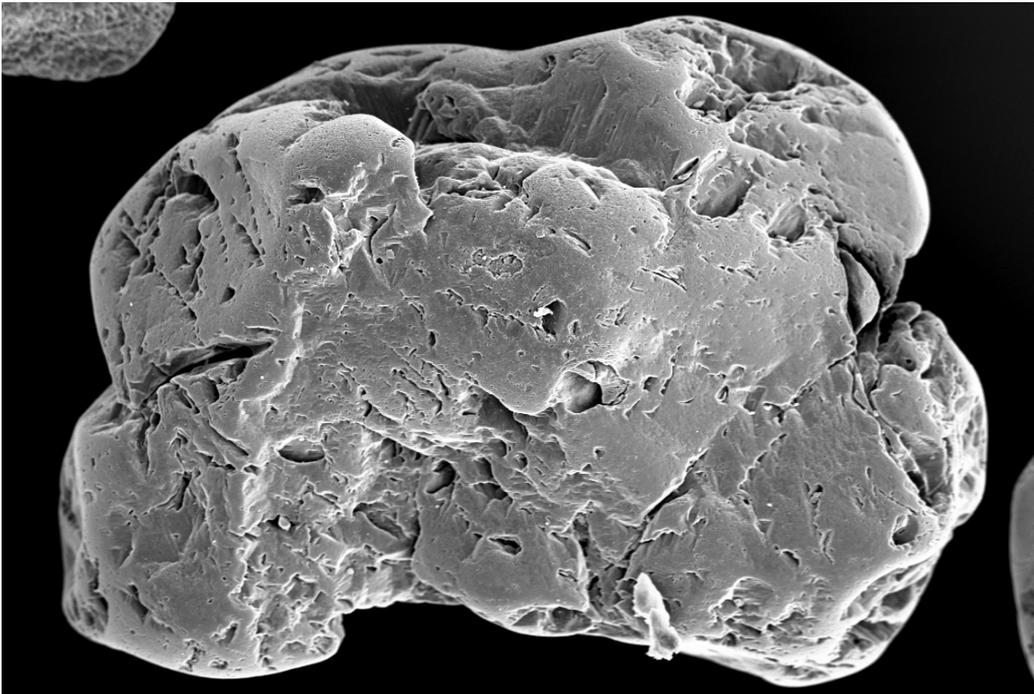


Abb. 4 H33; REM-Mikroskopie; Auflösung 185:1

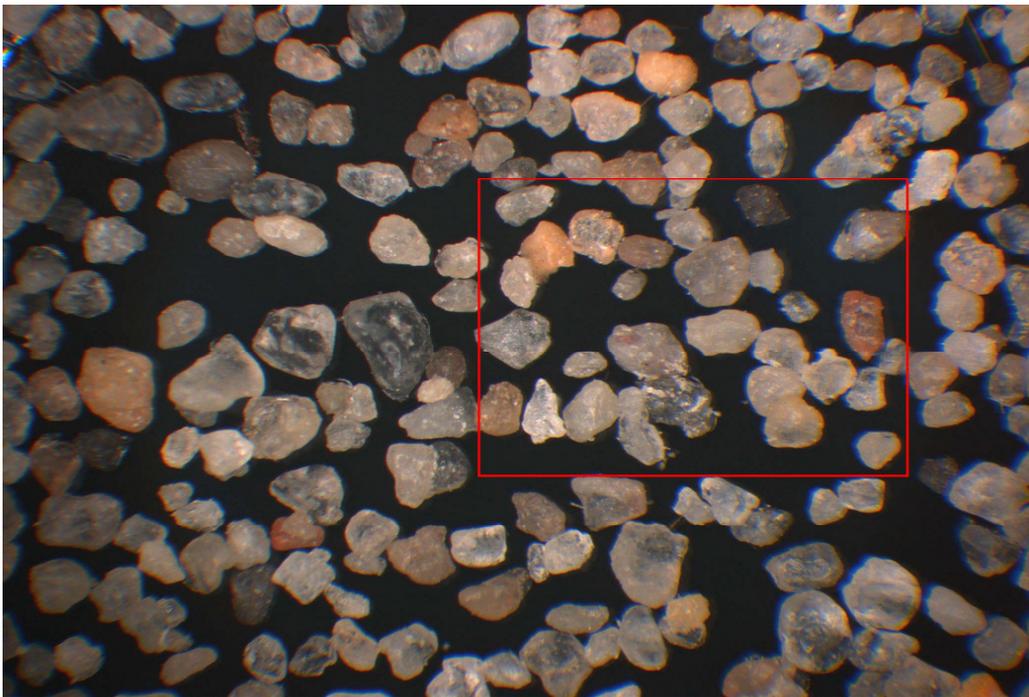


Abb. 5 Regenerat aus Pufferbehälter (5); Stereomikroskopie; Auflösung 16:1

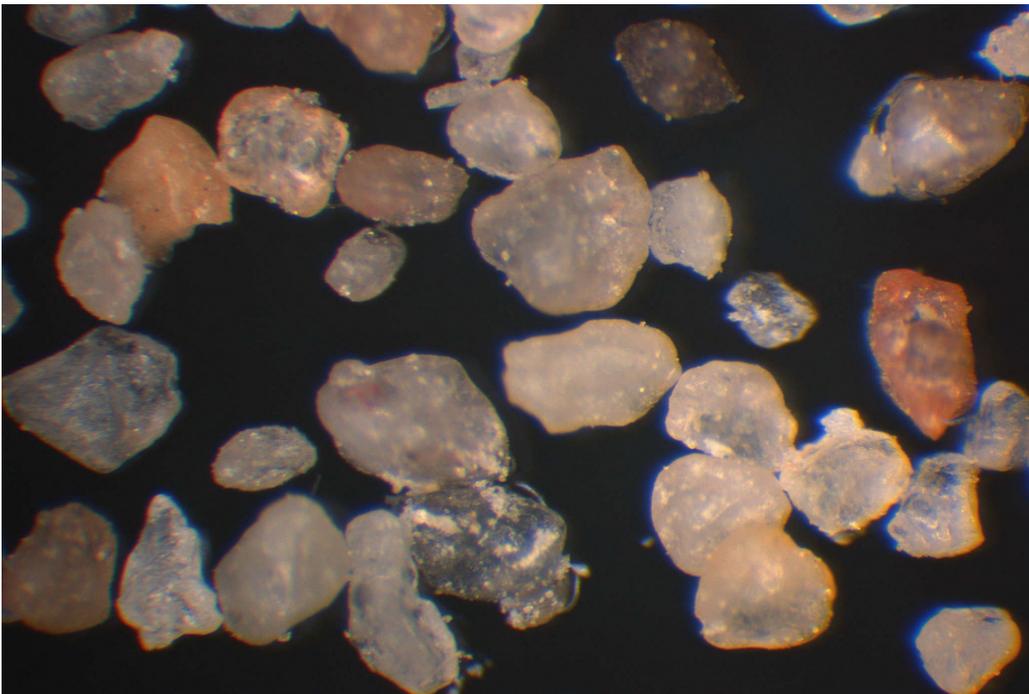


Abb. 6 Regenerat aus Pufferbehälter (5); Stereomikroskopie; Auflösung 40:1

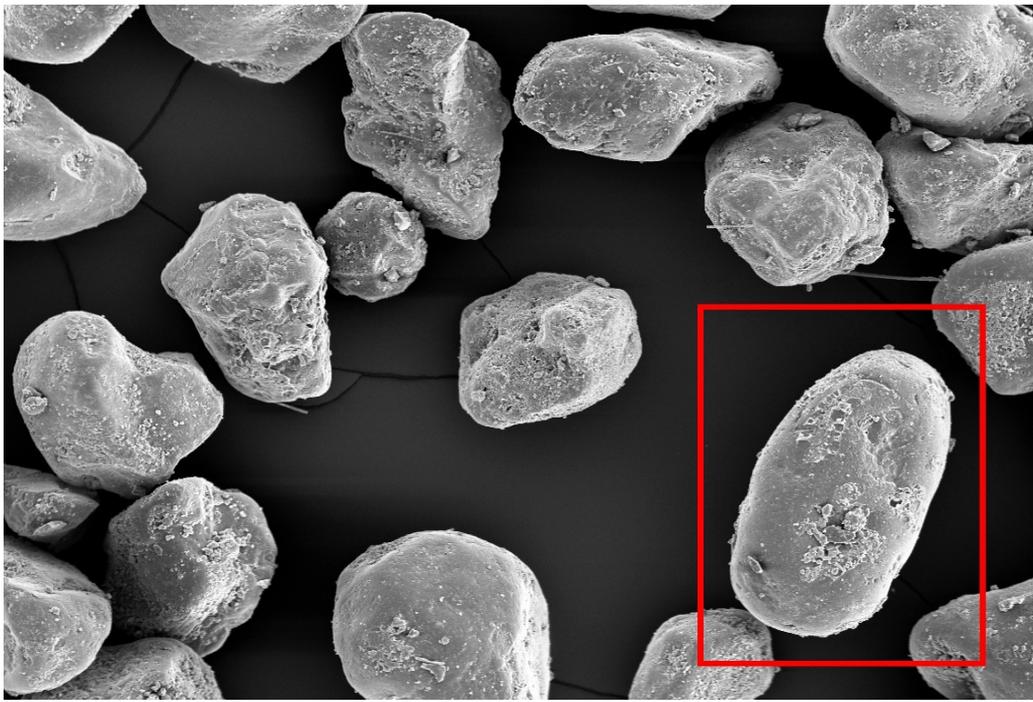


Abb. 7 Regenerat aus Pufferbehälter (5); REM-Mikroskopie; Auflösung 65:1



Abb. 8 Regenerat aus Pufferbehälter (5); REM-Mikroskopie; Auflösung 160:1

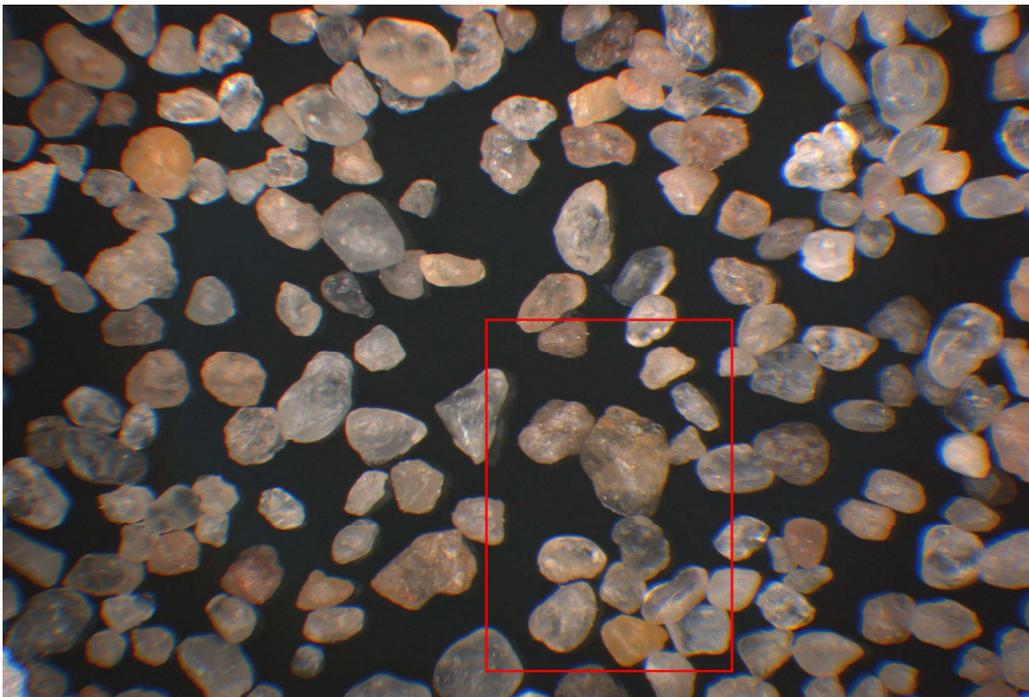


Abb. 9 Regenerat aus Zweizellen-Tagesbehälter (11); Stereomikroskopie;
Auflösung 16:1

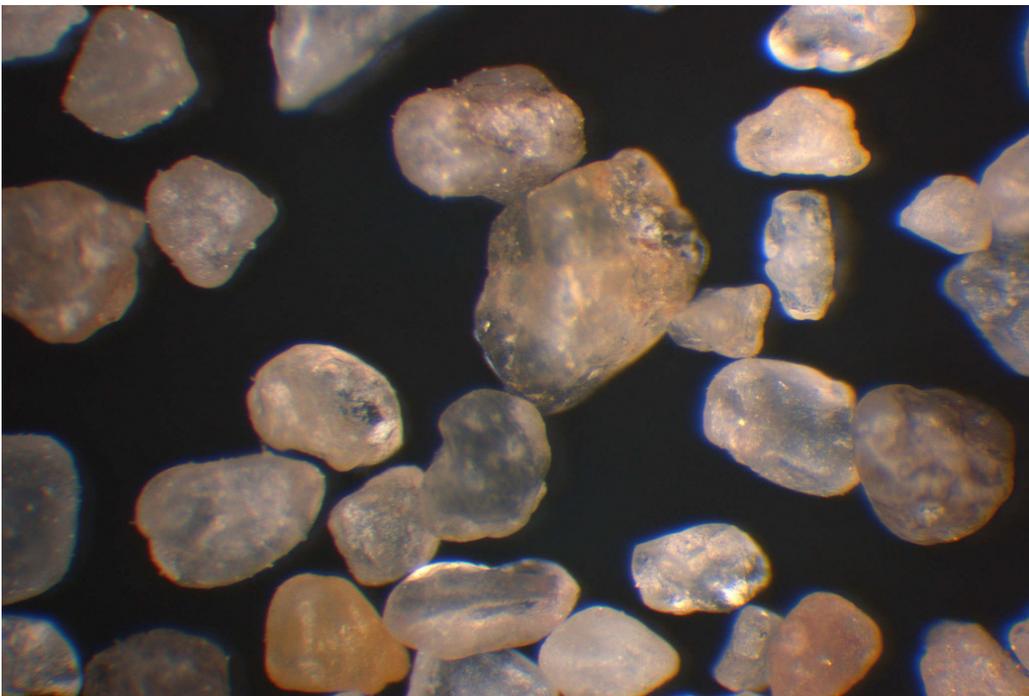


Abb.10 Regenerat aus Zweizellen-Tagesbehälter (11); Stereomikroskopie;
Auflösung 40:1

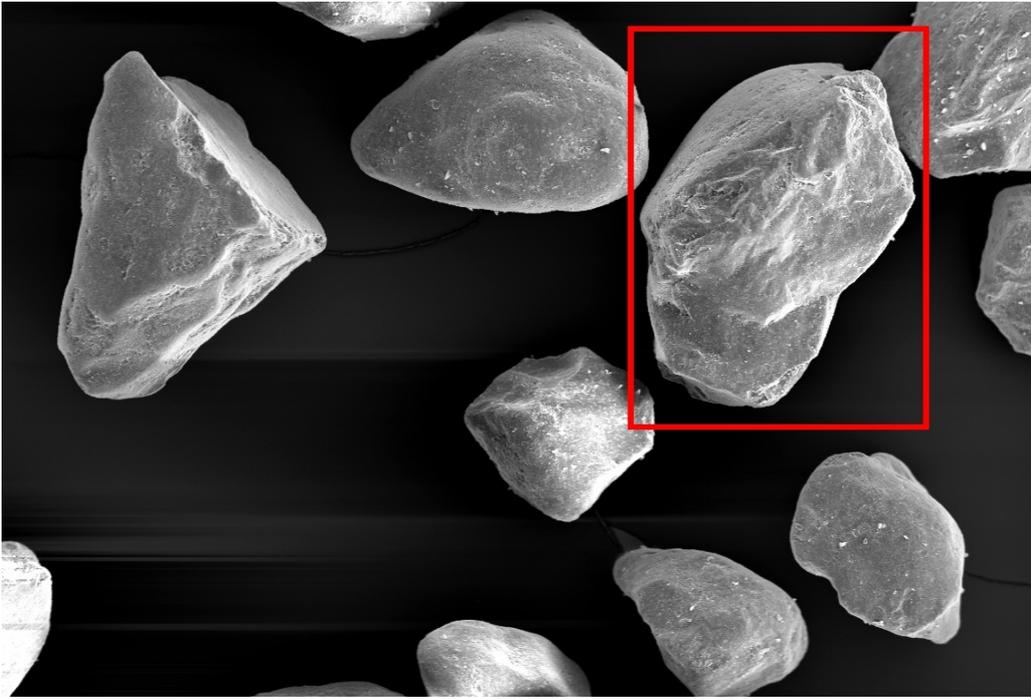


Abb.11 Regenerat aus Zweizellen-Tagesbehälter (11); REM-Mikroskopie, Auflösung 60:1

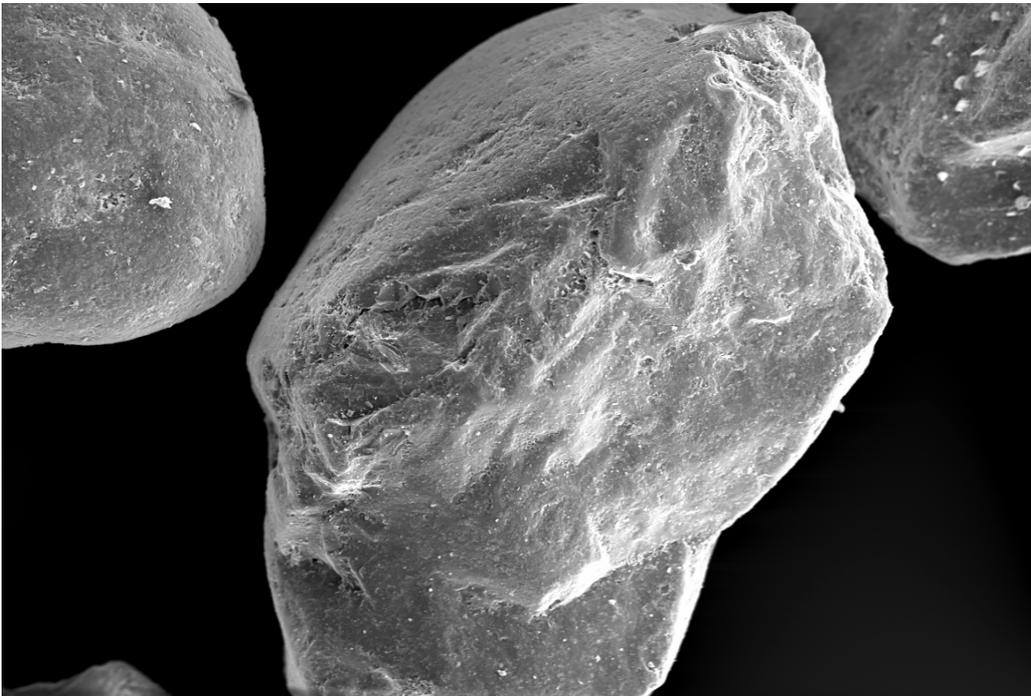


Abb.12 Regenerat aus Zweizellen-Tagesbehälter(11); REM-Mikroskopie; Auflösung 140:1

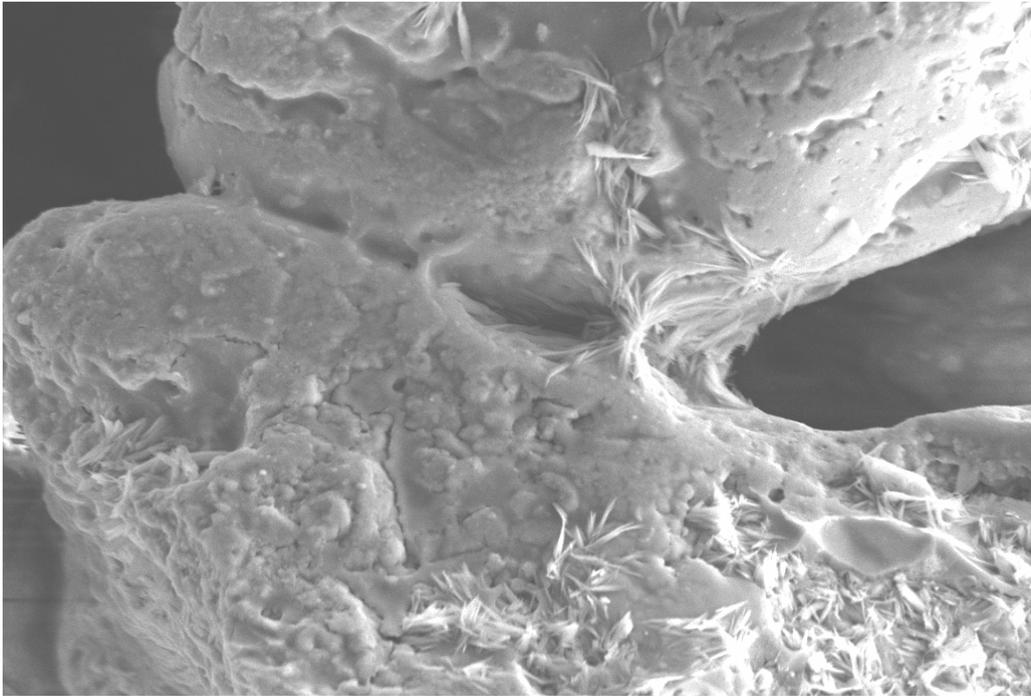


Abb. 13 Binderbrücken; Geopolymerbinder auf H33; REM-Mikroskopie ,
Auflösung 810:1

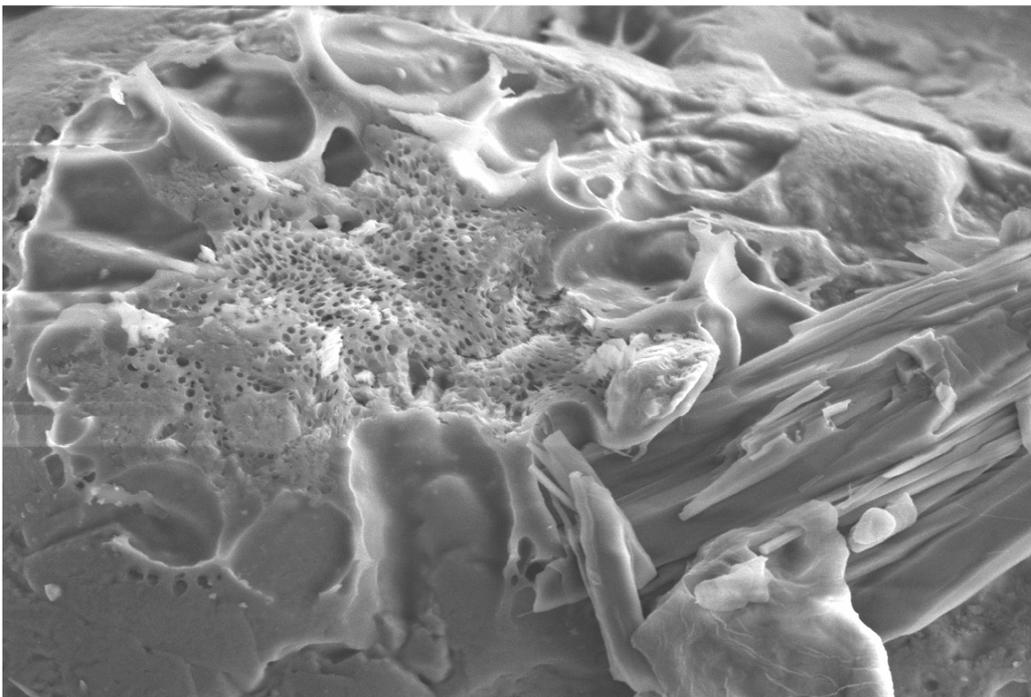


Abb. 14 Binderbrücken; Geopolymerbinder auf H33; REM-Mikroskopie;
Auflösung 860:1

Diagramme

Abbildungsverzeichnis Diagramme:

- Abb. 1: Korngrößenverteilung in Abhängigkeit von der Anzahl der Regeneratumläufe (Trockensiebung)
- Abb. 2: Biegefestigkeiten verschiedener Mischungsverhältnisse vom Härter SA 73-T und Binder Geopol[®] 515
- Abb.3: Druckfestigkeit gemessen mit „PFP“ von DISA
- Abb. 4: Vergrößerter Ausschnitt aus Abb. 3

Granulometrie

Korngrößen der Regenerate

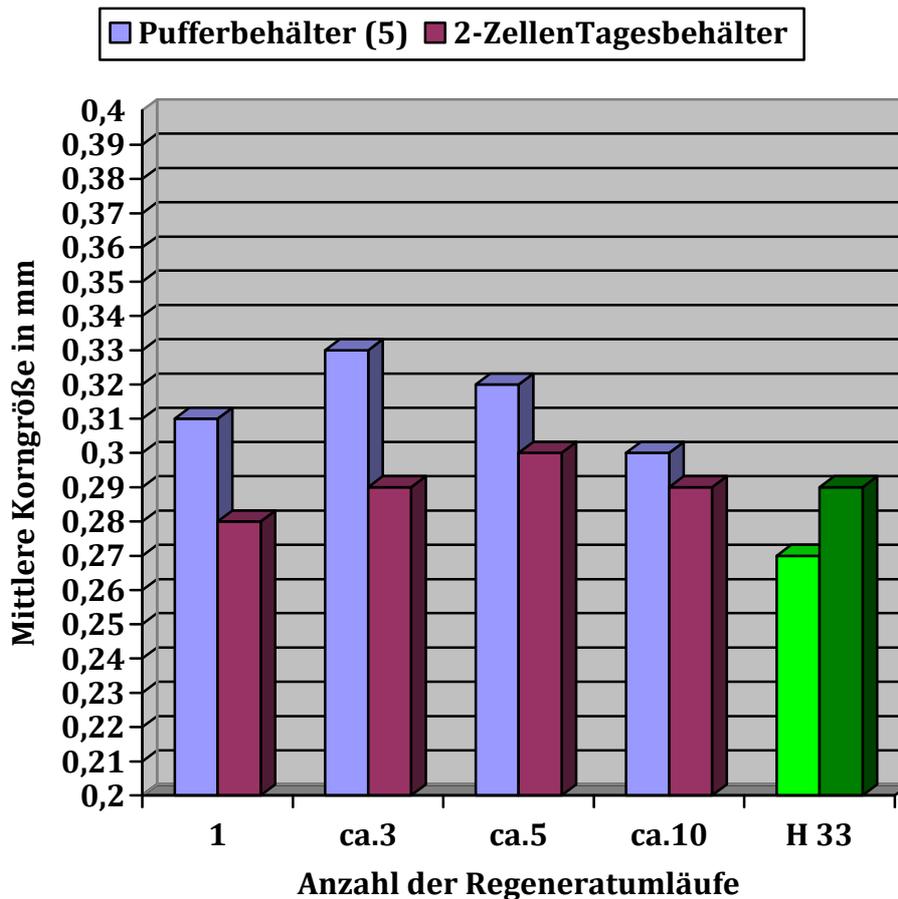


Abb. 1: Korngrößenverteilung in Abhängigkeit von der Anzahl der Regeneratumläufe (Trockensiebung), H 33 Neusand als Vergleichswerte

Für H33 ist der aktuelle Wert der mittleren Korngröße aus der Produktinformation angegeben (0,27 mm) sowie der Wert, der direkt am Mischer bei der Verwendung von Neusand gemessen wurde.

Insgesamt wurden im Zeitraum von Ende 2010 bis heute nur vernachlässigbare Schwankungen der mittleren Korngröße beim regenerierten Sand festgestellt. Die mittlere Korngröße lag immer bei ca. 0,29 mm.

Im Pufferbehälter (5), vor dem Reibvorgang, lag die mittlere Korngröße etwas höher.

Der Gesamtreibverlust des Sandes lag im Jahr 2011 bei ca. 7,0 %. Dabei ist zu berücksichtigen, dass im Untersuchungszeitraum Versuchsserien mit verschiedenen Parametern gefahren wurden.

Festigkeit und Reaktivität

Biegefestigkeiten von verschiedenen Sandmischungen

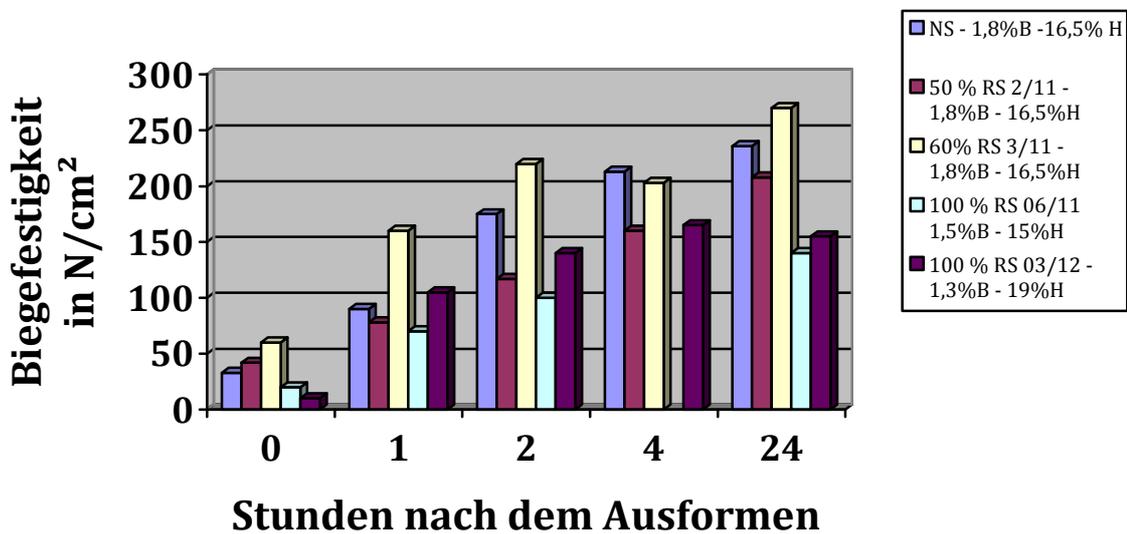


Abb. 2: Biegefestigkeiten verschiedener Mischungsverhältnisse vom Härter SA 73-T und Binder Geopol® 515

Der anfängliche Bindergehalt wurde im Versuchszeitraum deutlich reduziert.

Alle Biegeversuche wurden auf einem GF-Gerät bei AGVS durchgeführt, wobei pro Messung mindestens 3 Biegeriegel geprüft wurden.

Das durchschnittliche Gewicht der Biegeriegel durfte nicht mehr als 3% vom Durchschnittsgewicht pro Messreihe abweichen.

Bei dem Mischer handelt es sich um einen 6,0 t-Durchlaufmischer der Firma Wöhr.

Die Ausschalzeit der Biegeriegel betrug bei allen Messungen eine Stunde.

Abkürzungen Legende: NS-Neusand, RS-regenerierter Sand, B-Binder, H-Härter, 2/11-Untersuchungsmonat und -jahr

Druckfestigkeiten

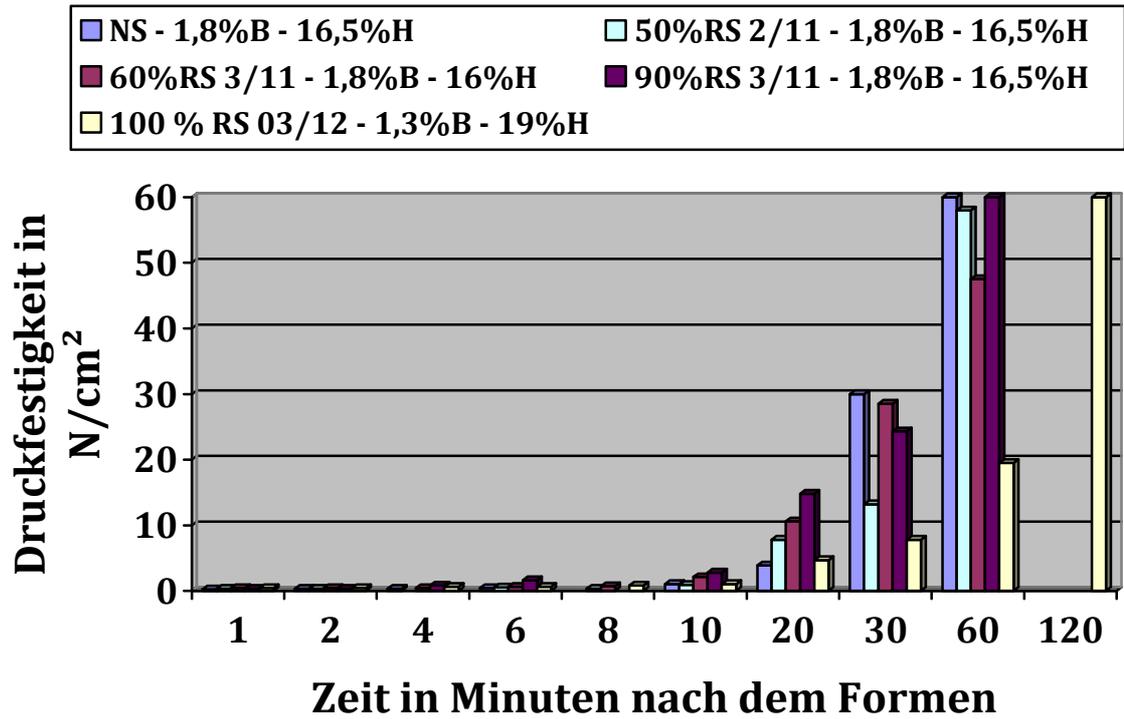


Abb. 3: Druckfestigkeit, gemessen mit "PFP" von DISA

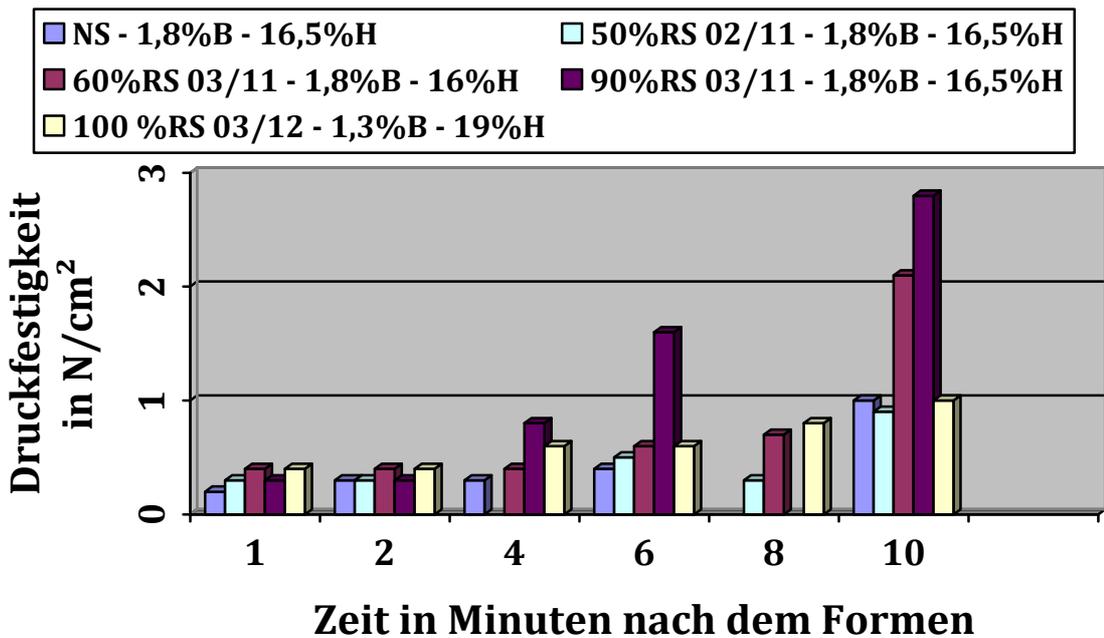


Abb. 4 : Vergrößerter Ausschnitt aus Abb. 3

Aus den oben dargestellten Werten erhält man einen Hinweis auf die Reaktivität der Sandmischung und auf die noch im Regenerat enthaltenen Störstoffe.

Die in Abb. 4 vergrößerte Skalierung der Druckfestigkeit macht die Verarbeitbarkeitszeit der Sandmischung kenntlicher.

Aus den Erfahrungswerten wissen wir, dass eine maximale Druckfestigkeit von etwa 1,0 N/cm² vorliegen sollte, ohne die Binderbrücken nachhaltig durch Manipulationen oder Formstoffbewegungen zu schädigen.

Wichtig bei der Regeneratbeurteilung für die Weiterverwendung sind die elektrische Leitfähigkeit (empfohlen < 800 µS) und der Sodagehalt (max. 0,15%, aus der Literatur). Bei der elektrischen Leitfähigkeit liegen die gemessenen Werte der Proben unter 500 µS.

Es bleibt zu vermerken, daß sämtliche Regeneratproben während dem normalen Produktionsbetrieb bei AGVS genommen wurden.



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Förderkennzeichen: **KU2646001WZO**