

Prüfverfahren für Sandregenerierungsanlagen

In Giessereien können Gussstücke mit verlorenen Formen gegossen werden. Dabei besteht der Formstoff zu einem überwiegenden Anteil aus Quarzsand und zu kleinen Teilen aus Bentonit, Wasser und weiteren Zusatzstoffen. Beim Aufbereitungs- und Giessprozess wird der Formstoff mechanisch und thermisch stark belastet. Dabei müssen 5-10 % des Formstoffs kontinuierlich entsorgt werden, damit die Anforderungen an den Formstoff erfüllt sind. Der Giessereisand ist auf der Erde ein begrenztes Produkt. Aus diesem Grund entwickelt das Projekt "Sandregenerierung" der FHNW einen Prozess, welcher den thermisch belasteten Formstoff wiederverwertet und in den Formstoffkreislauf zurückführt.

Einleitung

Beim Giessprozess werden Sandkörner, die sich an der Randzone der Gussform befinden, durch die Schmelze thermisch und mechanisch belastet. Dabei verbrennt der Bentonit zu Schamotte und versintert mit dem Sandkorn. Diese Schamotte umhüllt das Sandkorn und verändert dadurch dessen Form. Diese Formänderung bringt eine schlechtere Gasdurchlässigkeit sowie eine geringere Festigkeit der Sandform mit sich. Die Firma SELFRAG hat ein Recycling-Prozess entwickelt, welcher auf dem Konzept der elektrodynamischen Trennung beruht. Dabei werden die Schamotthüllen von den Sandkörnern abgetrennt. Jedoch werden dabei nicht nur die Schamotthüllen von den Sandkörnern getrennt, sondern die Sandkörner selbst werden je nach Intensivität der Regenerierung zerkleinert. Die Korngrößenverteilung wie auch die mittlere Korngrösse des Quarzsandes beeinflussen die Festigkeit der Gussform. Das Projekt «Sandregenerierung» benötigt nun einen Prüfprozess, damit die Regenerierung des Giessereisandes Quantitativ beschrieben werden kann.

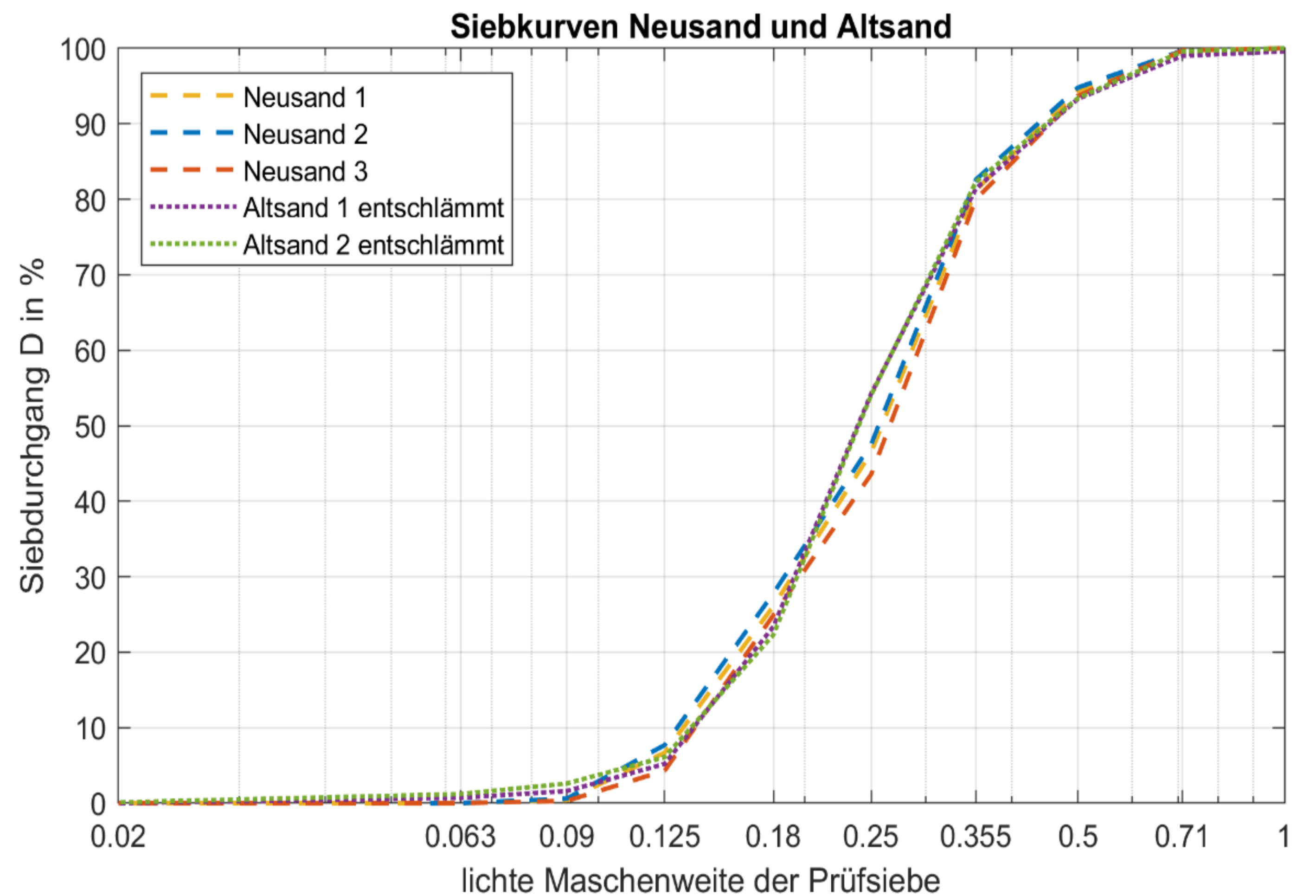


Abbildung 1 Foto einer Biegeprobenprüfung von Furanharz-gebundenem Neusand

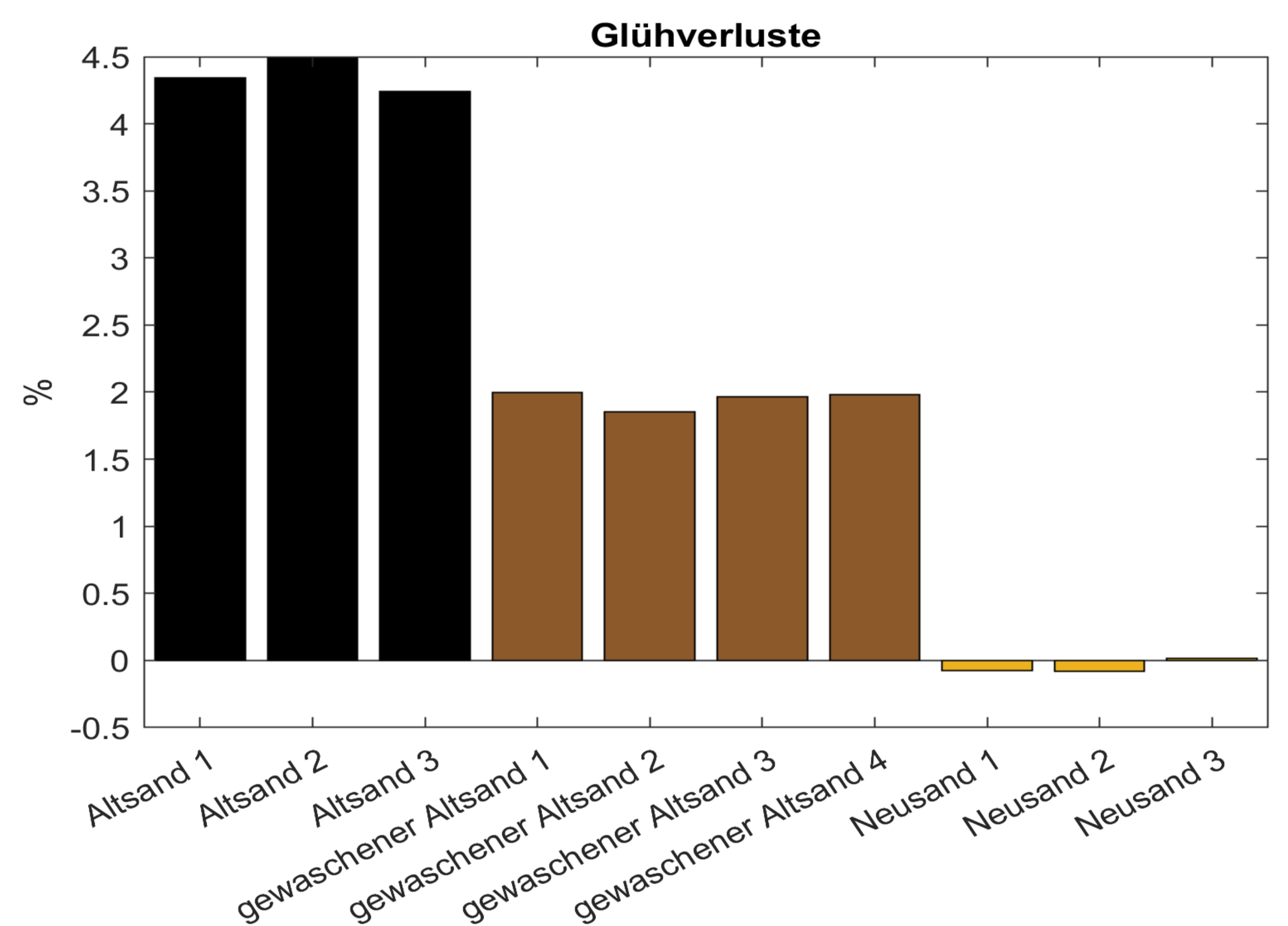


Abbildung 4 Säulendiagramm der Glühverluste von Neusand, Altsand und entschlammtem Altsand



Abbildung 2 Aufnahme von Giessereisand mit und ohne Schamotthülle

Erkenntnisse und Resultate

- Durch die Ermittlung der Biegefestigkeiten von verschiedenen harzgebundenen Giessereisanden wurde erkannt, dass die Menge an Binder zum Erreichen der selben Biegefestigkeit die Regenerierung bewertet werden kann. Zum Beispiel benötigt nicht-regenerierter Altsand die 3-fache Bindermenge um die gleiche Biegefestigkeit zu Erreichen wie Neusand. In Abbildung 1 ist ein Biegeversuch von Giessereisand erkennbar.
- Durch die Ermittlung der Glühverluste von verschiedenen Giessereisanden konnte bestätigt werden, dass je geringer der Glühverlust eines Giessereisandes ist, desto höher ist der Quarzanteil. Weiter wird angenommen, dass ein grösserer Schamott-Hüllen-Anteil im Formstoff zu einem grösseren Glühverlust führt. Dies jedoch nur qualitativ.
- Es wurde erkannt, dass die Korngrößenverteilung durch den Giessereiprozess praktisch nicht verändert wird. Es wird angenommen, dass der Kornabrieb der Sandkörner durch den Aufbau der Schamott-Hüllen die während dem Giessprozess entstehen negiert werden. Dadurch kann die Korngrößenverteilung des Altsandes wie auch die des Neusandes als Vergleichswerte für das Regenerat gewählt werden.

Studiengang / Semester: Maschinenbau FS21
Diplomandin: Luca Meier
Auftraggeber: Prof. Dr. Norbert Hofmann
Experte: Dr. Dirk Büche
Dozent: Prof. Dr. Norbert Hofmann