

# Systematische Untersuchungen zur Wechselwirkung zwischen Stabilisierern auf Basis von Polysacchariden, Fließmitteln und Partikeln in mineralischen Bindemittelsuspensionen

Masterarbeit Sommersemester 2013, Sarah Peters

BEUTH HOCHSCHULE FÜR TECHNIK BERLIN  
University of Applied Sciences

Betreuung:  
Prof. Dipl.-Ing. J. Berger

FB III Bauingenieur- und Geoinformationswesen

Studiengang Bauingenieurwesen

## Aufgabenstellung:

Seit den ersten Publikationen aus Japan über selbstverdichtenden Beton (SVB) in den 1990'er Jahren wurden weltweit Fortschritte in diesem Bereich gemacht. Unterschiedliche Mischungskonzepte entwickelten sich in verschiedenen Ländern.

Durch einen hohen Mehlkorngelalt kann die Stabilität des Frischbetons gewährleistet werden, gleichzeitig steigt jedoch die Gefahr von Überfestigkeiten und somit auch von Schwind- und Hydratationsrissen. Bei einem vergleichsweise geringen Mehlkorngelalt kann die Stabilität des Frischbetons durch den Einsatz stabilisierender Zusatzmittel erzielt werden. Die Untersuchungen der einzelnen Stabilisierer erfolgte mit verschiedenen Parametern in unterschiedlichen Systemen (siehe Abbildung 1).

## Prüfungsdurchführung:

Zum Vergleich der Wirkungen wurden folgende Stabilisierer verwendet:

- Diutan Gum
- Cellulose
- Stärken

Die Mischung der zu untersuchenden Systeme erfolgte in einem Labormischer. Anschließend wurden die rheologischen Kennwerte mittels Mörtelviskosimeter (Viskomat NT, Firma Schleibinger, Abbildung 2) beziehungsweise Betonrheometer (Rheometer-4-SCC, Abbildung 3) ermittelt. Einige Handversuche, wie Setzfließmaß (Abbildung 4) oder V-Trichter (Abbildung 5) wurden ebenso herangezogen.

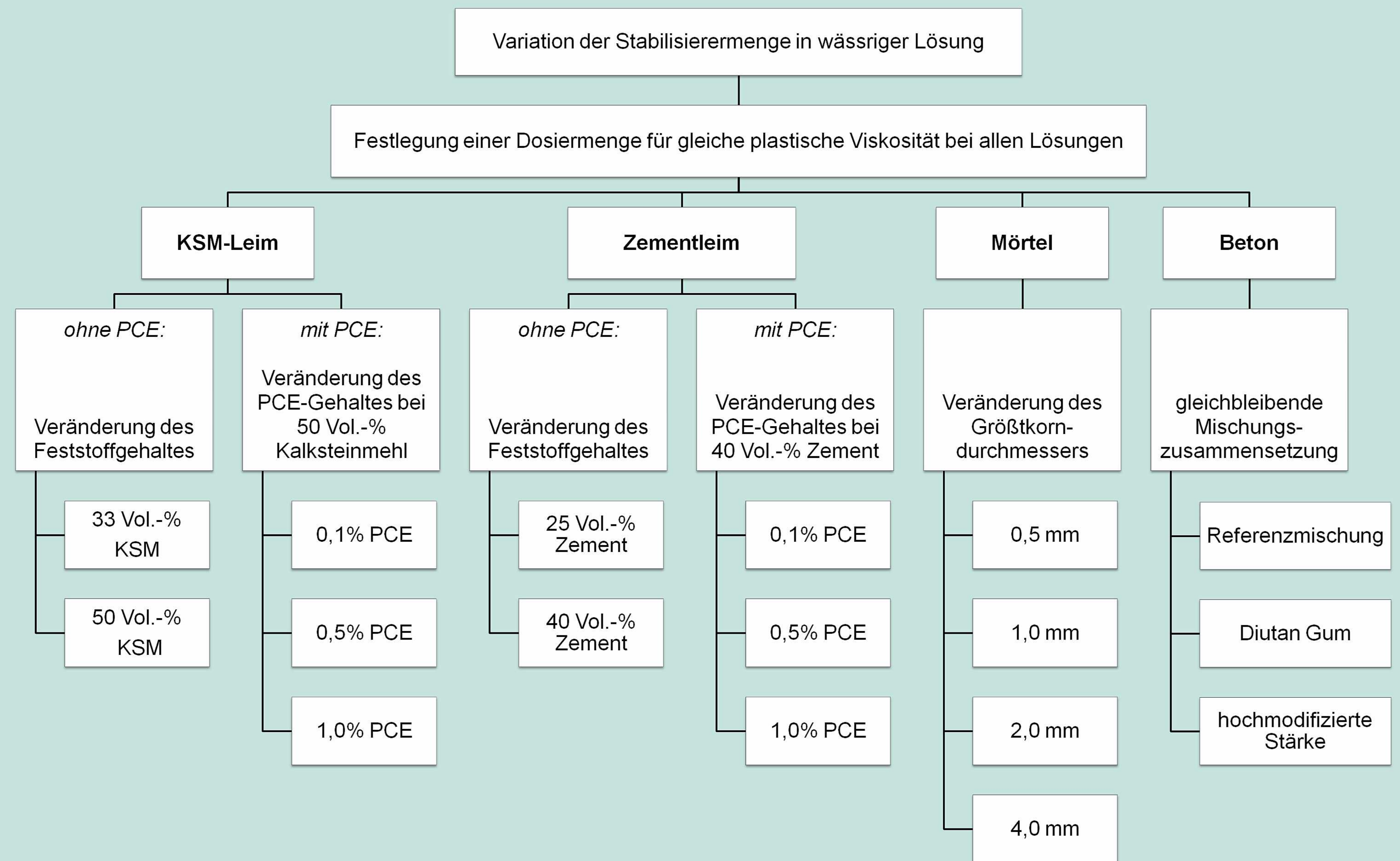


Abbildung 1: Übersicht der untersuchten Systeme mit Darstellung der verschiedenen Parameter



Abbildung 2: Viskomat NT der Firma Schleibinger



Abbildung 3: Rheometer-4-SCC

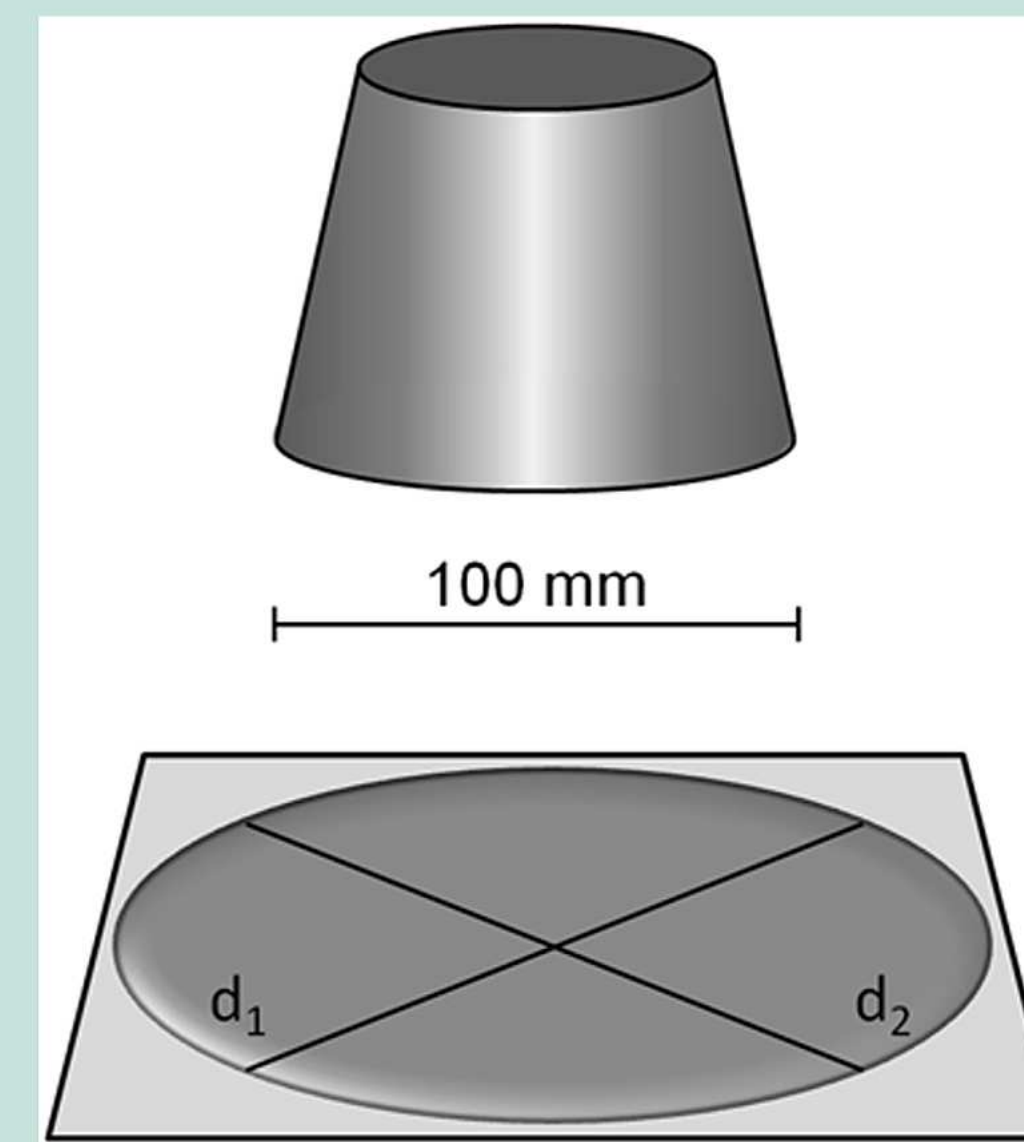


Abbildung 4: Setzfließmaß mit Hägermann-Konus

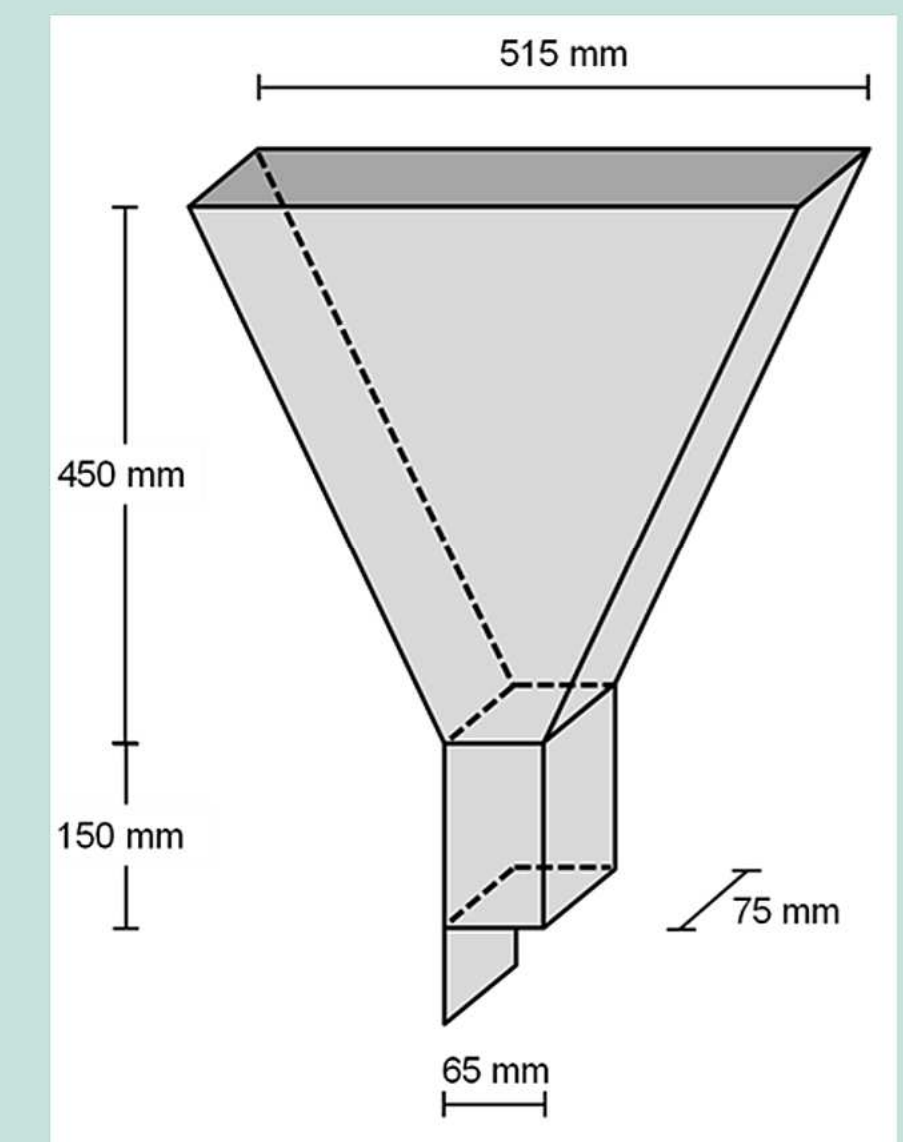


Abbildung 5: V-Trichter

## Versuchsergebnisse:

Durch den Einsatz von Stabilisierern kann sowohl Fließgrenze als auch plastische Viskosität eines Gemisches verändert werden. Der Einfluss der Stabilisierer kann in verschiedenen Systemen unterschiedlich stark sein. So kann anhand der Fließgrenze gezeigt werden, dass die Auswirkungen der Stabilisierer in KSM-Leim (siehe Abbildung 6) und Zementleim (siehe Abbildung 7) nicht auf jedes beliebige System übertragbar ist. Gleichzeitig ist in Abbildung 8 erkennbar, dass das eingesetzte Größtkorn der Gesteinskörnung einen signifikanten Einfluss auf die rheologischen Eigenschaften des Mörtels hat. Teilweise konnte festgestellt werden, dass der Einsatz von Fließmittel auf Basis von PCE zusammen mit stabilisierenden Zusatzmitteln zu einer starken Verringerung der Wirksamkeit des PCEs führte.

In Abbildung 9 ist der Einfluss der Temperatur auf die Momente in der wässrigen Lösung dargestellt. Der Verlauf der Kurven zeigt, dass die Systeme mit Stabilisierer empfindlicher auf eine Änderung der Temperatur reagieren als Systeme ohne Stabilisierer.

Die gewonnenen Ergebnisse zeigen deutlich, dass der Einsatz von Stabilisierern bei geeigneter Dosierung und Berücksichtigung der Einflussfaktoren zur Verbesserung der Frischbetoneigenschaften beitragen können. Zu nennen sind beispielsweise Verbesserung der Verarbeitbarkeit, Vermeidung von Sedimentationen, Blutungserscheinungen oder Blockierneigung.

### Einflussfaktoren:

- Dosierung des Stabilisierers
- Ladung des Stabilisierers
- Wechselwirkung mit PCE
- unterschiedliche Ladungsdichte des PCEs
- Größtkorn der Gesteinskörnung
- Temperatureinfluss

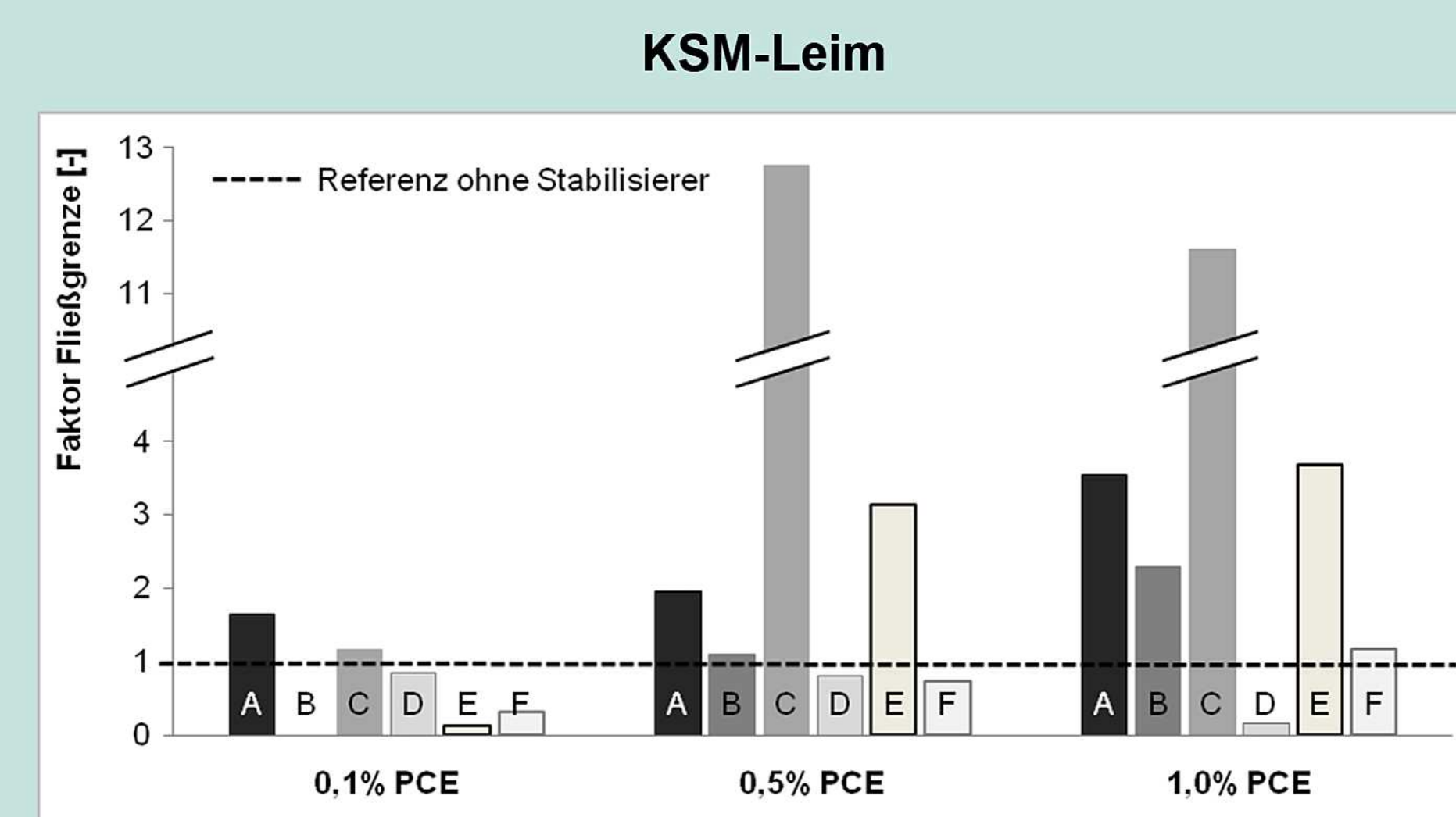


Abbildung 6: Fließgrenze des KSM-Leims normiert auf die Referenz ohne Stabilisierer (bei unterschiedlichen PCE-Gehalten)

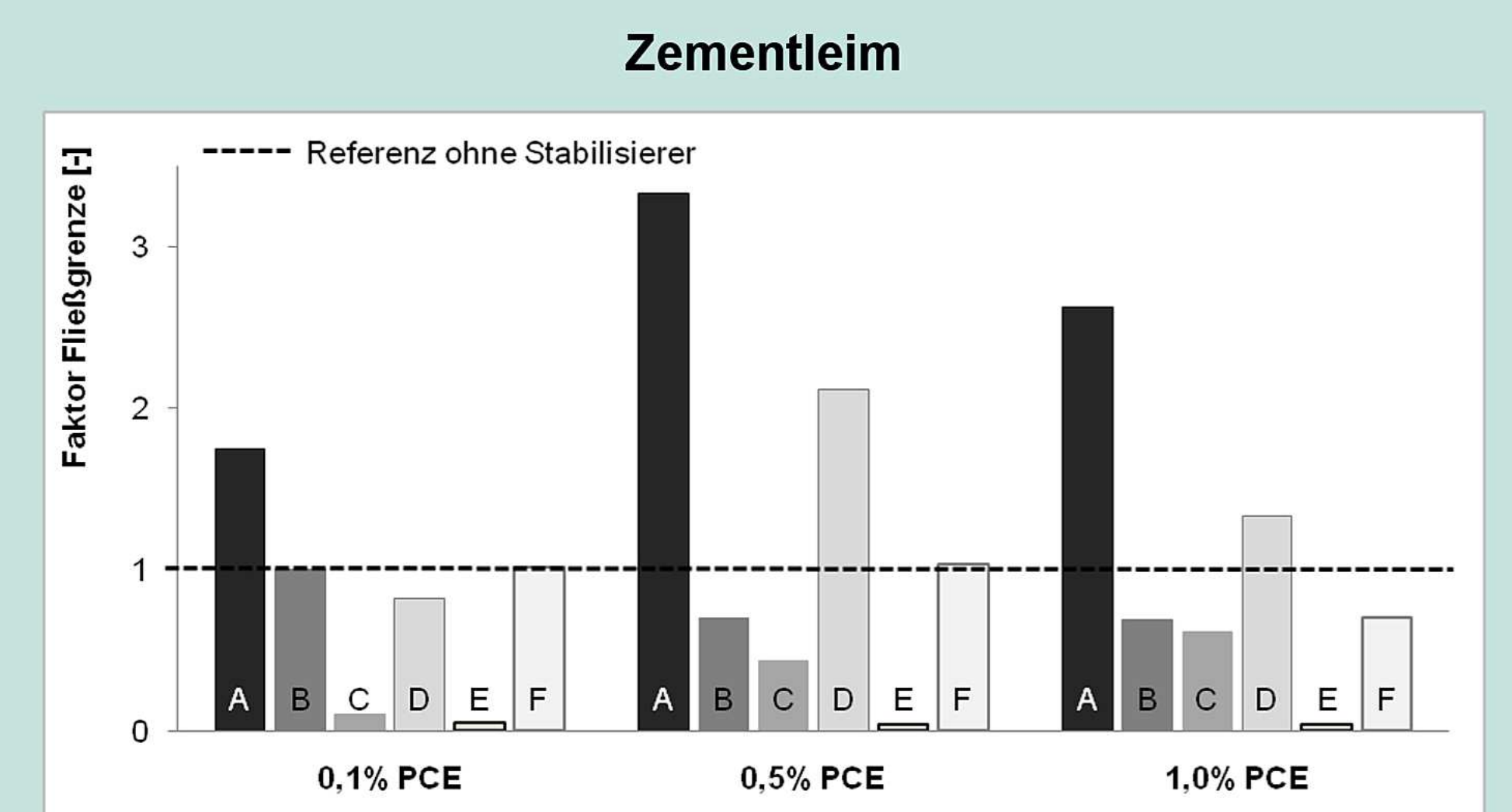


Abbildung 7: Fließgrenze des Zementleims normiert auf die Referenz ohne Stabilisierer (bei unterschiedlichen PCE-Gehalten)

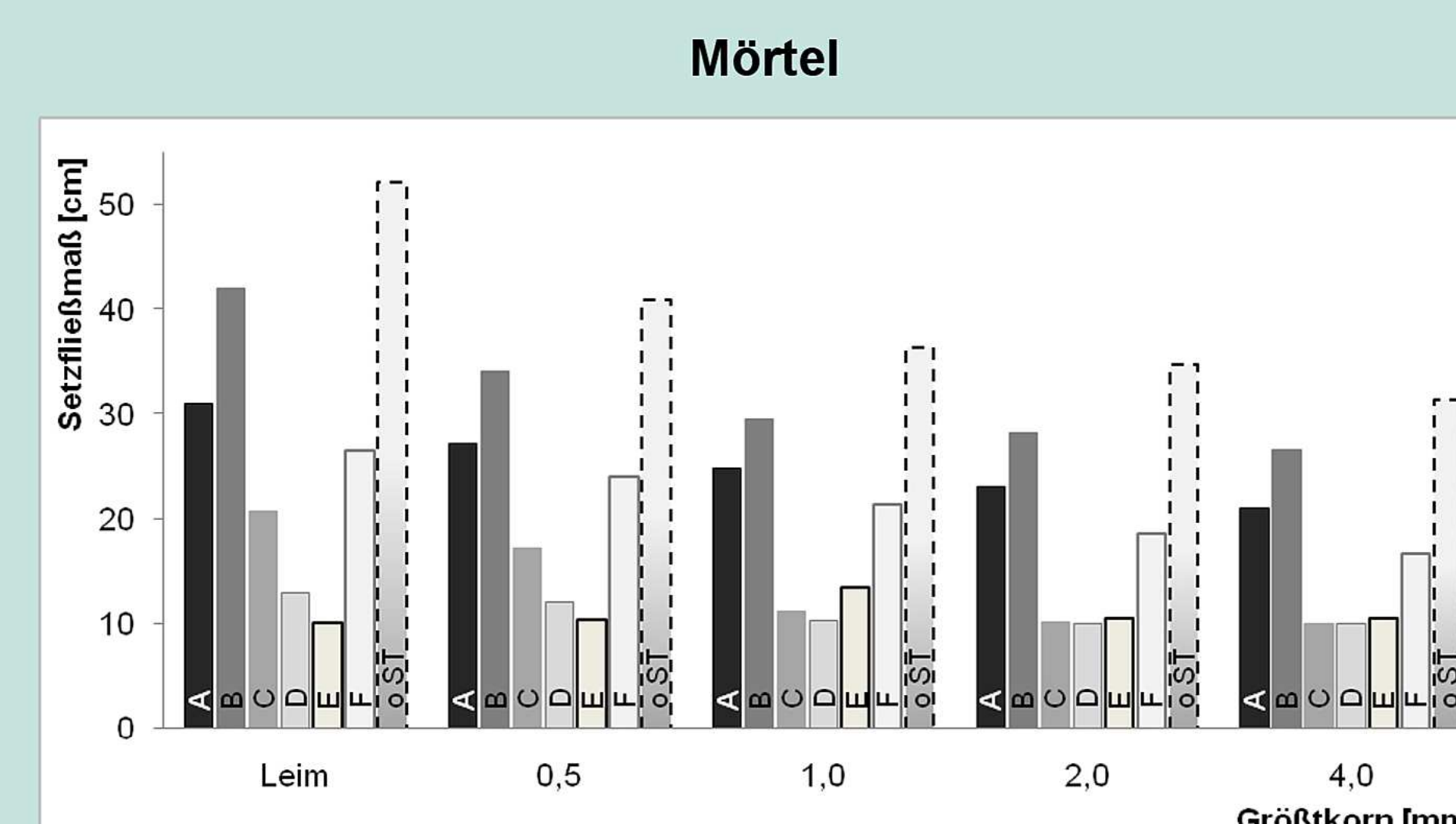


Abbildung 8: Setzfließmaß mit Hägermann-Konus in Abhängigkeit vom Größtkorn der Gesteinskörnung

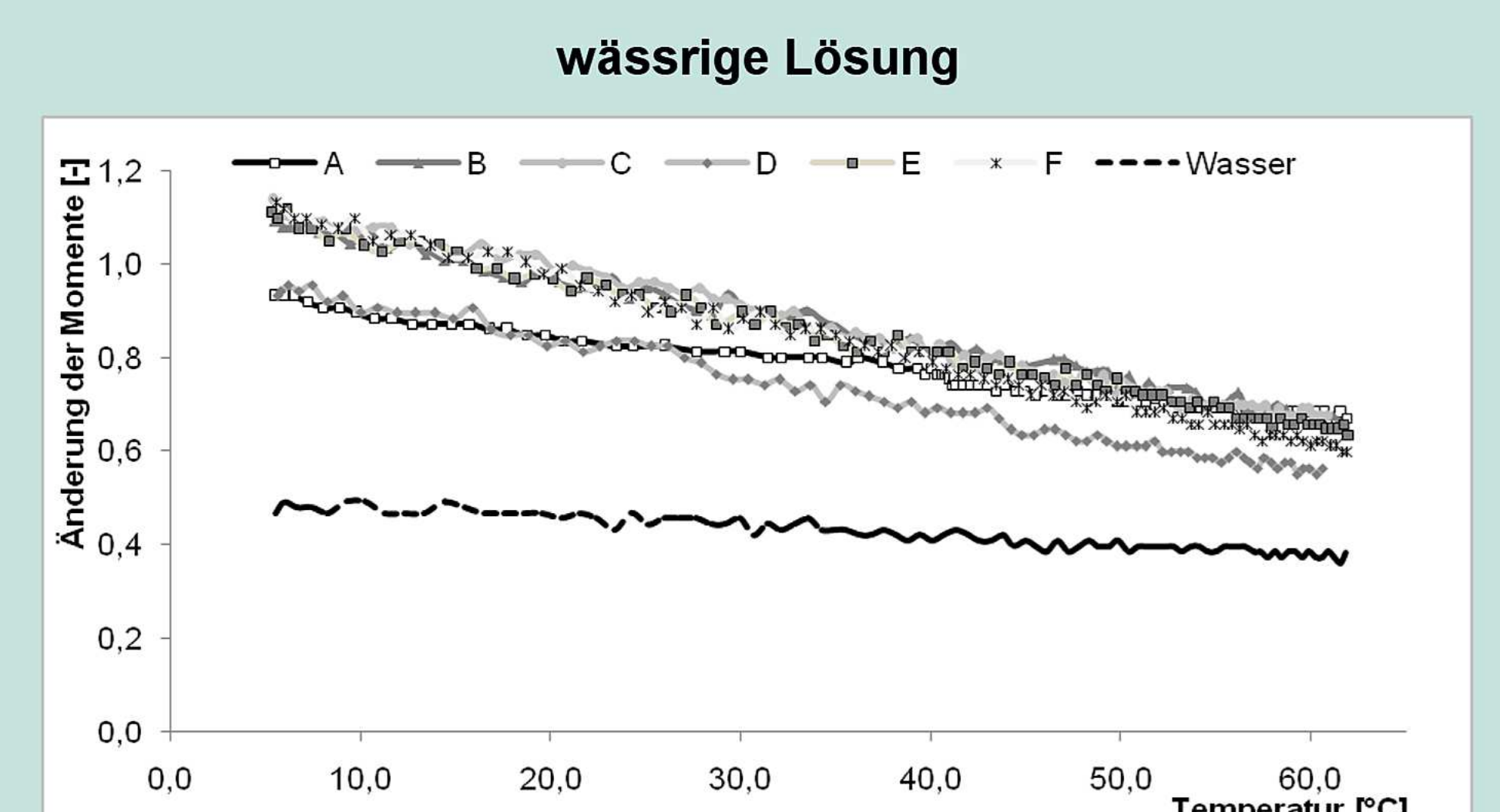


Abbildung 9: Einfluss der Temperatur auf die gemessenen Momente

Legende (Abb. 6-9):  
 A: Diutan Gum      C: kationische Stärke      E: anionische Stärke  
 B: Cellulose      D: niedrigmodifizierte Stärke      F: hochmodifizierte Stärke



Diese Arbeit wurde an der BAM - Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung angefertigt und dort durch Dipl.-Ing. W. Schmidt betreut.