

# **Stärkeether als rheologische Additive in Trockenmörteln**

Andrea Glatthor, Herrensitz von Campe 1, 37627 Stadtoldendorf



# Gliederung

- Praktische Demonstration der Wirkung von Stärkeethern
- Stärkederivate für die Bauindustrie
  - Polymerstruktur
  - phys. und chem. Modifizierung
- Wirkungsmechanismen
- Stärkeether-Typen und ihre Charakteristik
  - Typ 1 / Typ 2
  - Erstarrungsverzögerung bei Zement
  - Einfluss von Calcium-Ionen
  - Verdickungsverhalten ausgewählter Produkte in verschiedenen Bindemitteln



# Praktische Demonstration der Wirkung eines typischen Stärkeethers

Testmischung:

40% Zement (CEM I 42,5 R, Milke)

60% Quarzsand 0,1-0,4 mm

Wasserbedarf: 25%

F) Nullprobe ohne Additiv

G) 0,04% Celluloseether (Walocel MKX 30000 PF 01)

H) 0,04% Stärkeether (Opagel CMT)



# Polymerstruktur

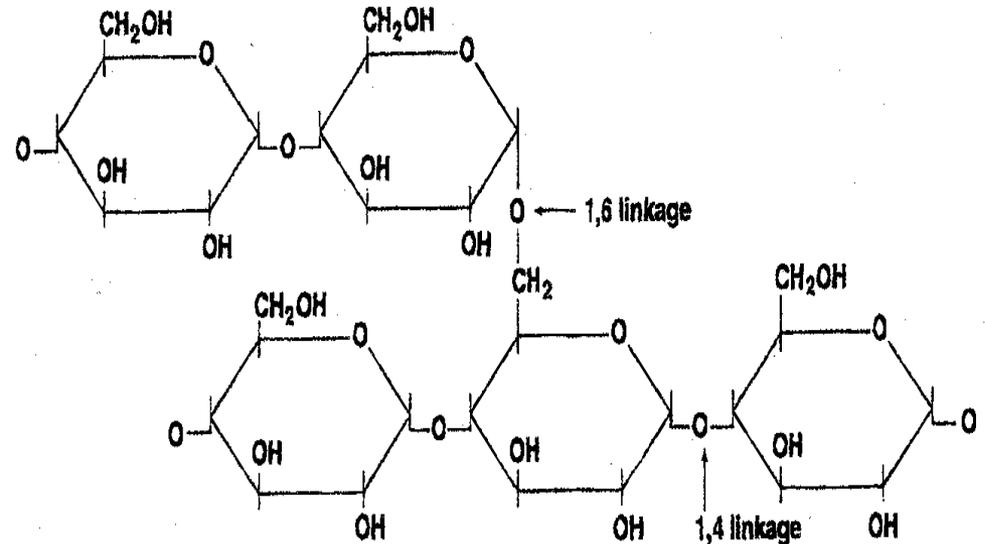
- Stärke

80% Amylopectin

20% Amylose

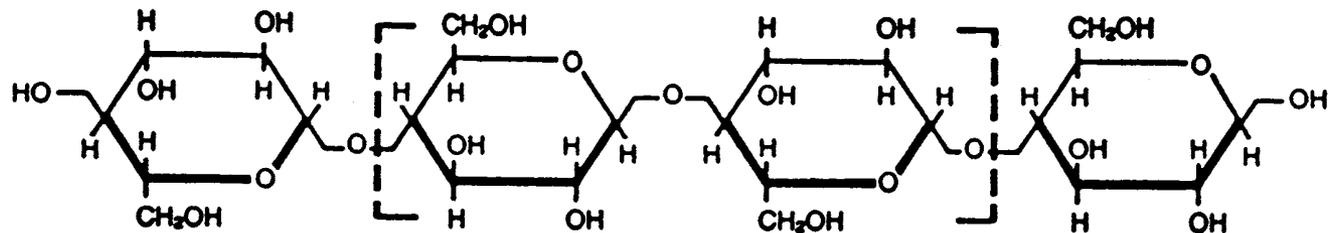
DP (Polymerisationsgrad):

- Amylose: 4.000
- Amylopectin: 2.000.000



- Cellulose

DP:  
< 15.000



# Modifizierung der Stärke

- Physikalische Modifizierung
  - Erhitzen (Vorverkleisterung; beeinflusst u.a. die Löslichkeit)
  - Trocknung und Mahlung (regeln Partikelgrößenverteilung)
- Chemische Modifizierung
  - Reaktionen an den OH-Gruppen
    - Veresterung
    - Veretherung
    - Vernetzung
  - Reaktionen an der Acetalgruppe
    - Kettenabbau



# Wirkungsmechanismen

1. Flockung des Systems durch Wechselwirkung mit den Feststoffen (Bindemittel und andere Feinanteile); Ausbildung einer Fließgrenze  
→ Bei Stärkeethern gibt es keine Korrelation zwischen Viskosität in Wasser und ihrer Verdickungswirkung im Mörtel.
2. Wasser binden und die Viskosität der wässrigen Phase erhöhen

Der tatsächliche Mechanismus ist vermutlich eine Kombination aus beidem. Welcher Teil überwiegt, lässt sich durch die chemische Modifizierung der Stärke in weiten Grenzen beeinflussen. (Celluloseether wirken dagegen nur nach dem Wasser-Bindungs-Prinzip.)

Weil Stärkeether intensive Wechselwirkungen mit den Feststoffen eingehen, ist ihre Wirkung systemabhängig. Nicht jeder Stärkeether wirkt in jedem System gleich gut.



## In die Versuchsreihen einbezogene Stärkeether:

Amylotex 8100 (Hercules)

Amylotex 8100 P

Amylotex ST 2000

Amylotex ST 2100

Amitrolit 8850 (Agrana)

Berolan ST 500

Casucol 301 (Avebe)

Cerestar C\*Plus 17303

Eloset 5400 (Elotex)

Eloset 5420

Lyckelit H 3 (Lyckeby)

Norstar E 7 (Nordmann Rassmann)

Opagel CMT (Avebe)

Opagel FP 6

Opagel GPX

Solvitose C 5 F (Avebe)

Solvitose FC 50

Solvitose H 2060

Starpol 136 (Staley/Amylum)

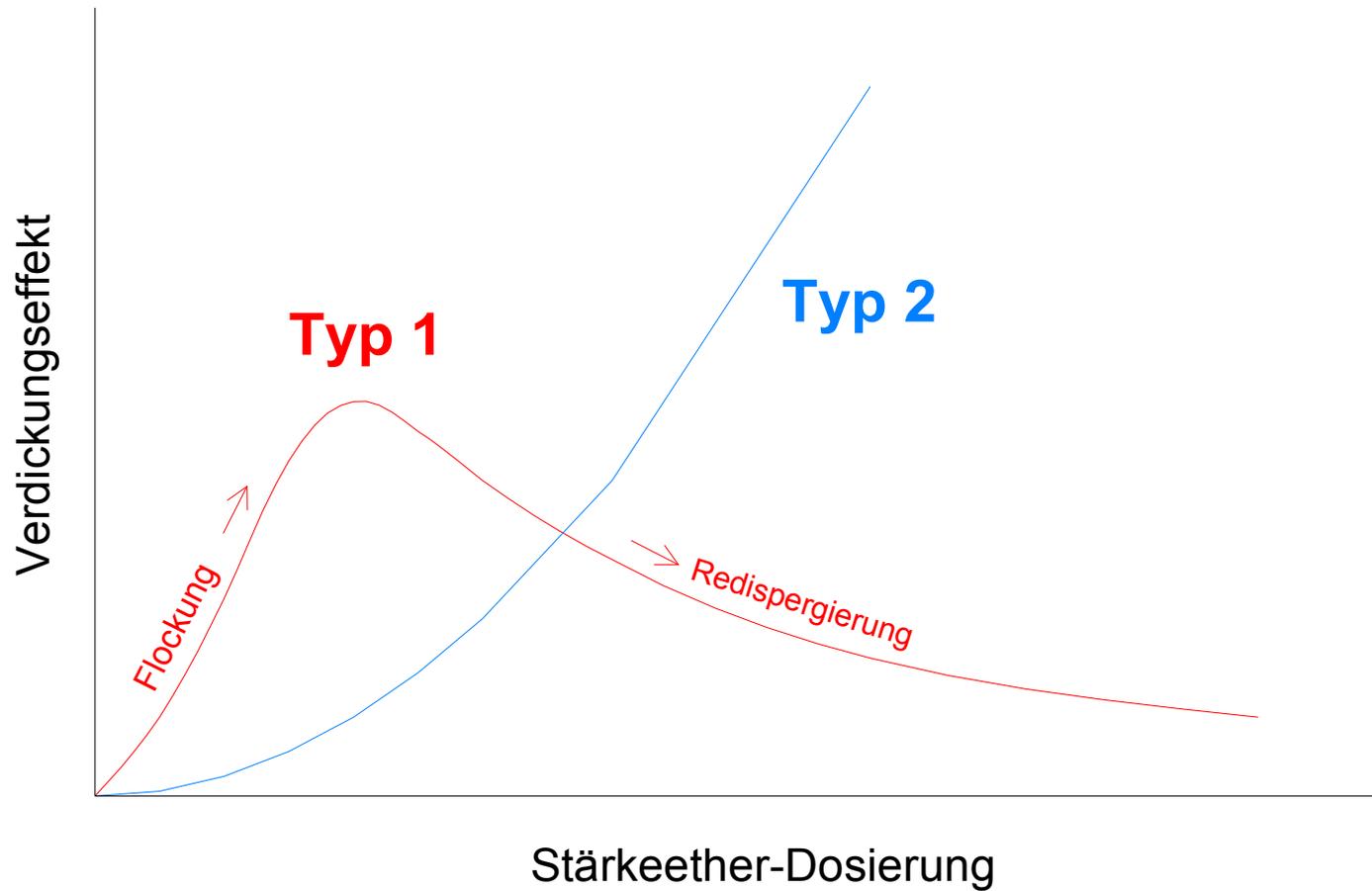
Starpol 468

Tylovis SE 7 (SE Tylose)

*Im folgenden werden die Produkte zumeist mit Nummern codiert um ihre Identität zu verschleiern.*



# Zwei Stärkeether-Typen



Andrea Glatthor

14. Schleibinger Kolloquium, 9. März 2005



## Typ 1

vs.

## Typ 2

- Überdosierung führt zu einem Abfall der Verdickungswirkung
  - Ausgeprägte Verzögerung der Zementerstarrung
  - Reduziert die Klebrigkeit der Mörtel
  - Produkte:
    - Amitrolit 8850
    - Amylotex 8100
    - Amylotex 8100 P
    - Amylotex ST 2000
    - Amylotex ST 2100
    - Berolan ST 500
    - Casucol 301
    - Cerestar C\*Plus 17303
    - Norstar E 7
    - Opagel CMT
    - Opagel FP 6
    - Opagel GPX
    - Tylovis SE 7
- Überdosierung ist nicht möglich
  - Geringere Verzögerung der Zementerstarrung
  - Reduziert die Klebrigkeit der Mörtel noch ausgeprägter als Typ 1
  - Produkte:
    - Eloset 5400
    - Eloset 5420
    - Solvitose C 5 F
    - Solvitose FC 50
    - Solvitose H 2060
    - Starpol 136
    - Starpol 468

Sonderfall und nicht  
eindeutig klassifizierbar:

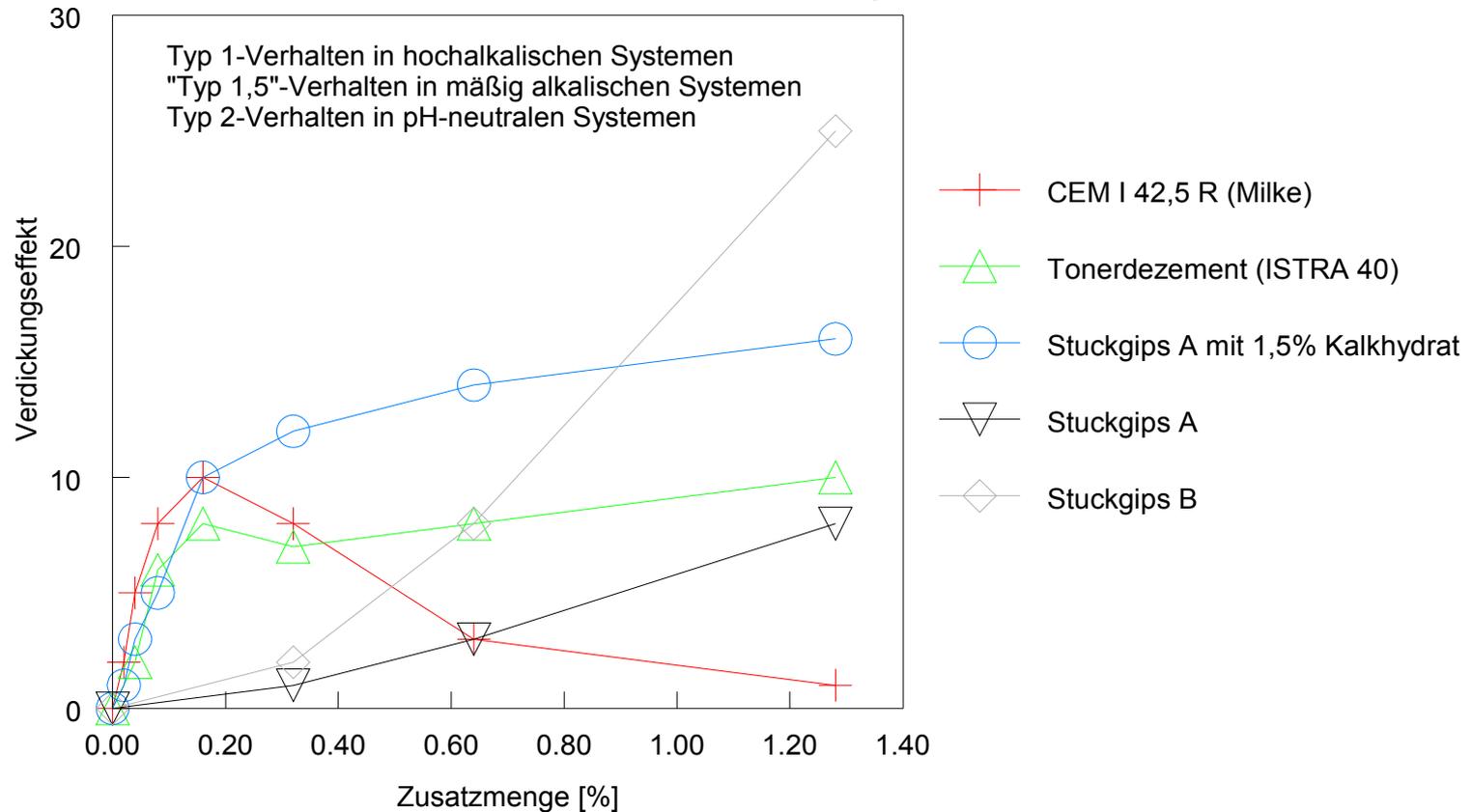
- Lyckelit H 3

Andrea Glatthor



# Lyckelit H 3 in verschiedenen Systemen

## Wechsel des Verhaltens mit wechselndem pH-Wert



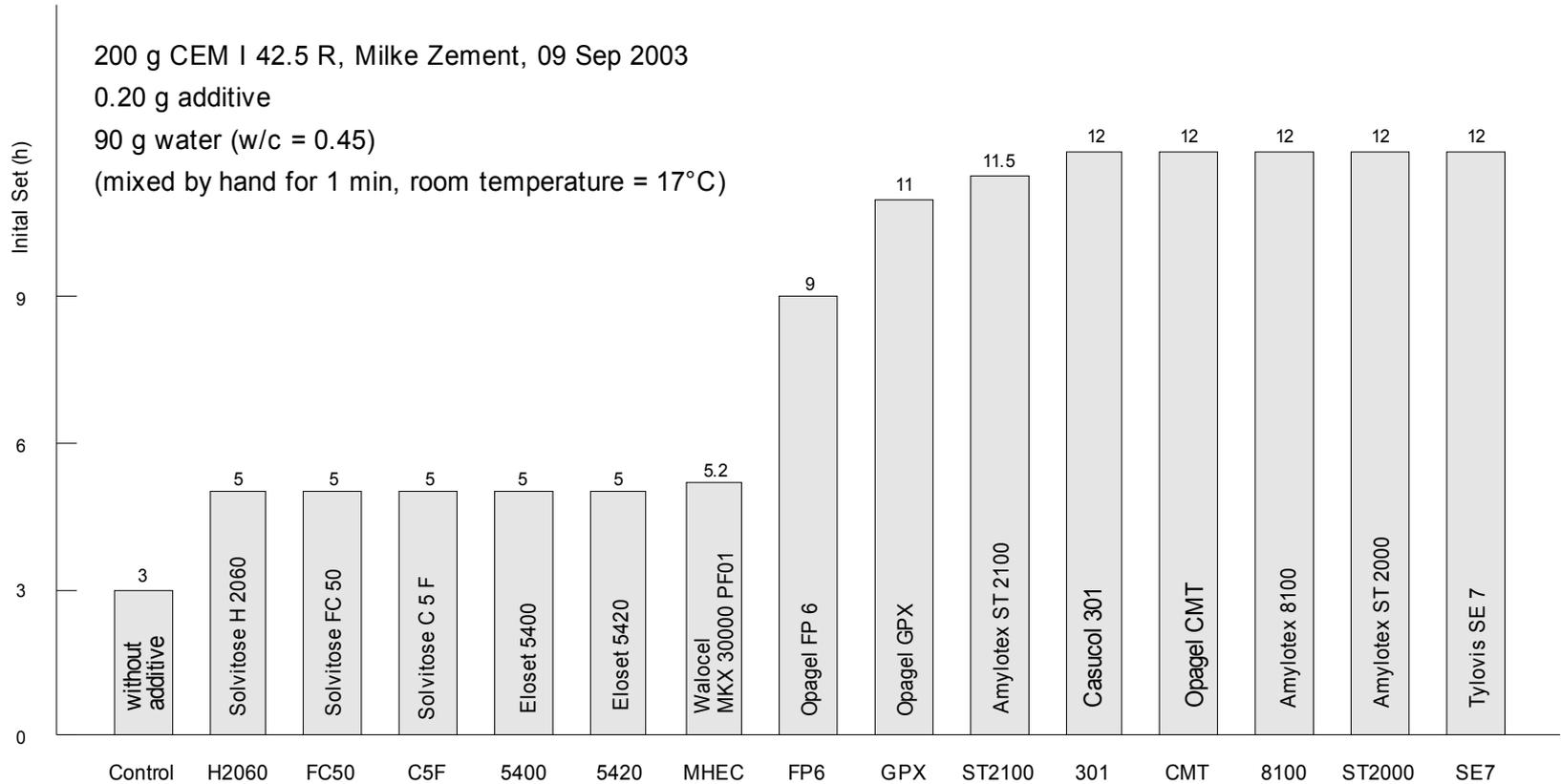
Andrea Glatthor

14. Schleibinger Kolloquium, 9. März 2005



# Erstarrungsverzögerung bei Zement

Portland Cement (CEM I 42.5 R) + 0.1% Starch Ether



Andrea Glatthor

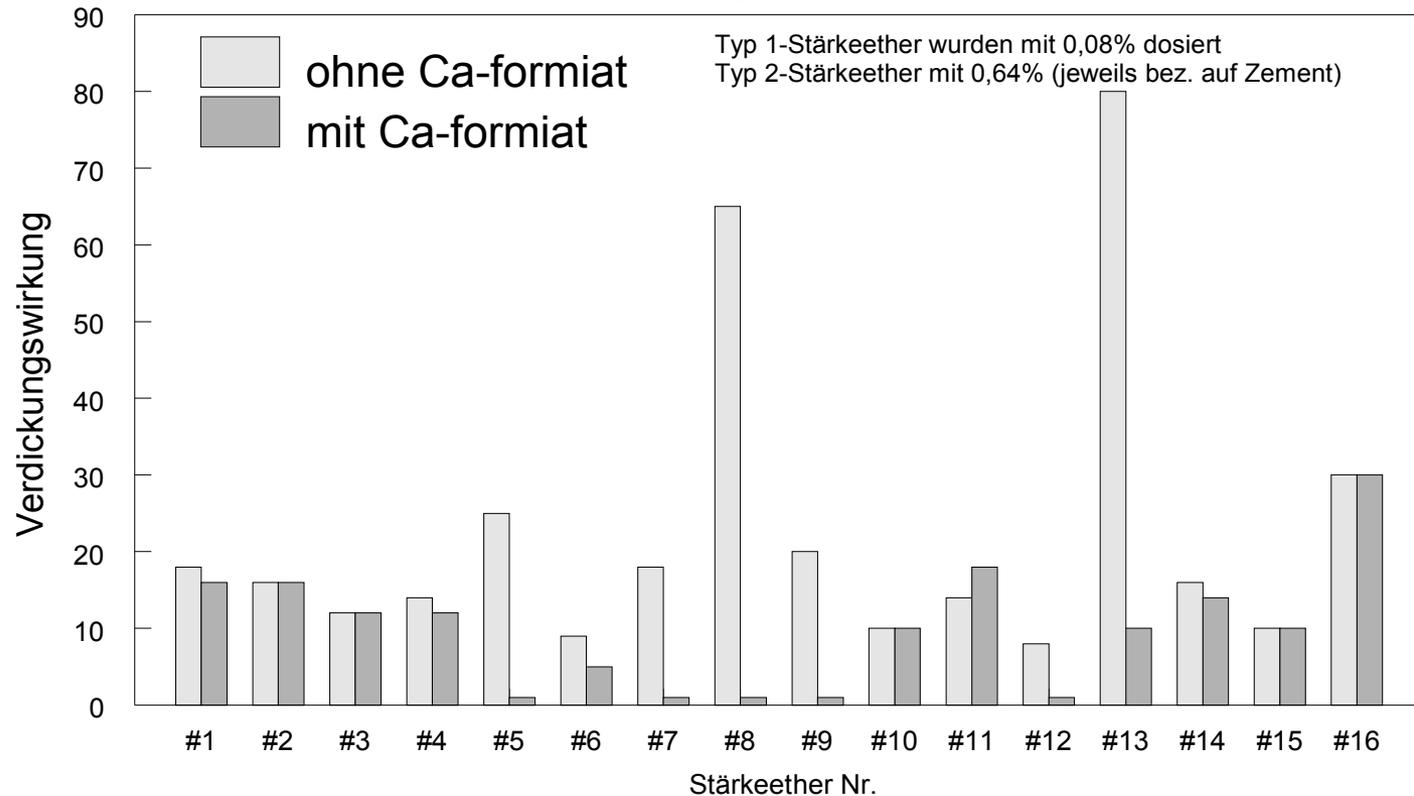
14. Schleibinger Kolloquium, 9. März 2005



# Der Einfluss von Calcium-Ionen

## Verdickungswirkung in Portlandzement

mit/ohne zusätzliche Zugabe von 1% Calciumformiat

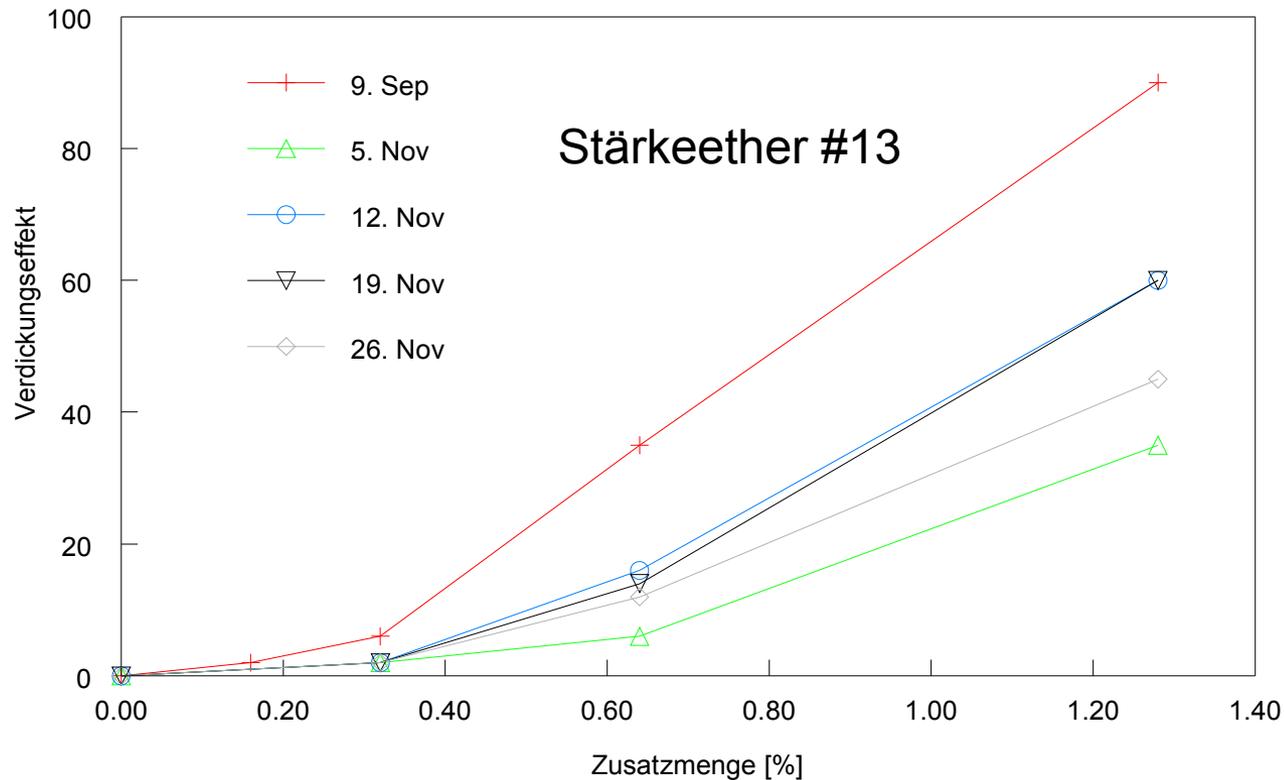


Andrea Glatthor



# Der Einfluss von Calcium-Ionen - Teil 2

## CEM I 42,5 R - Milke, verschiedene Produktionstage



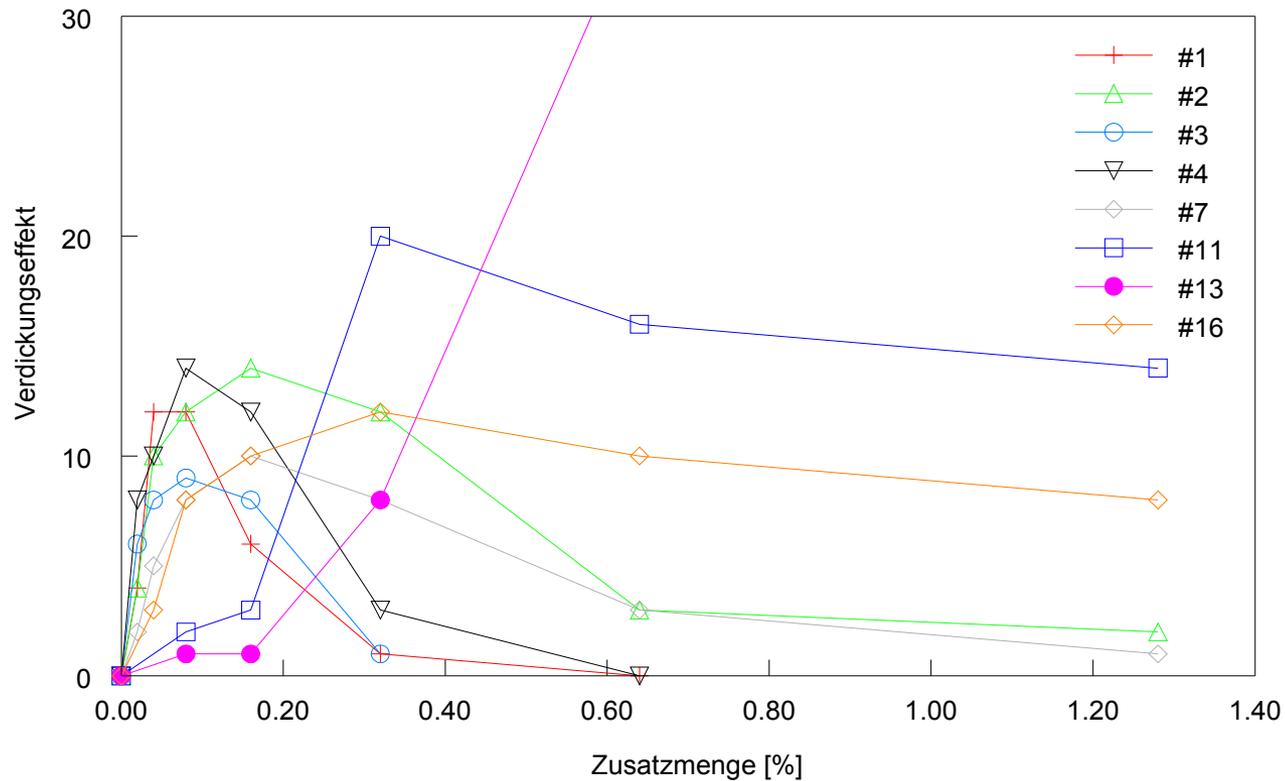
Andrea Glatthor

14. Schleibinger Kolloquium, 9. März 2005



# Verdickungsverhalten in Portlandzement A

## CEM I 42,5 R - Milke



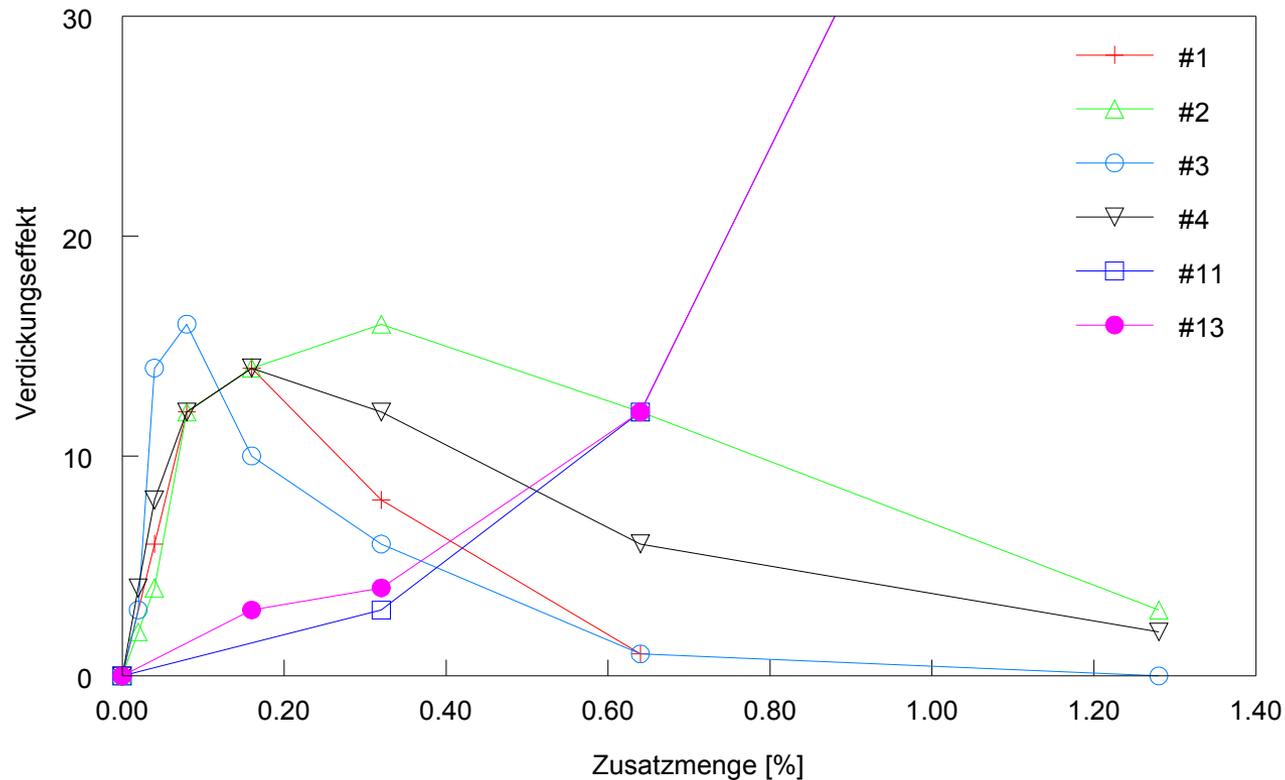
Andrea Glatthor

14. Schleibinger Kolloquium, 9. März 2005



# Verdickungsverhalten in Portlandzement B

## CEM I 52,5 R - Milke



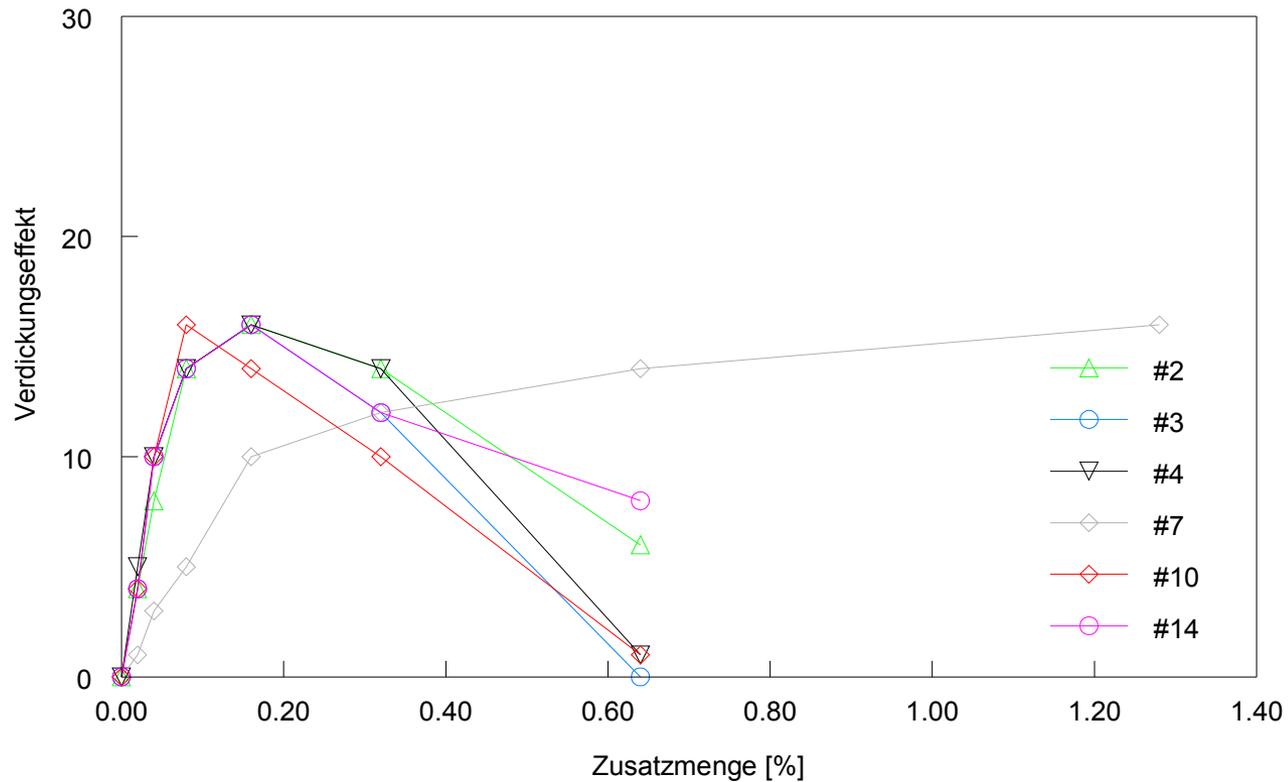
Andrea Glatthor

14. Schleibinger Kolloquium, 9. März 2005



# Verdickungsverhalten in alkalischem Gips

## Lafarge Prestia Selecta + 1,5% Kalkhydrat



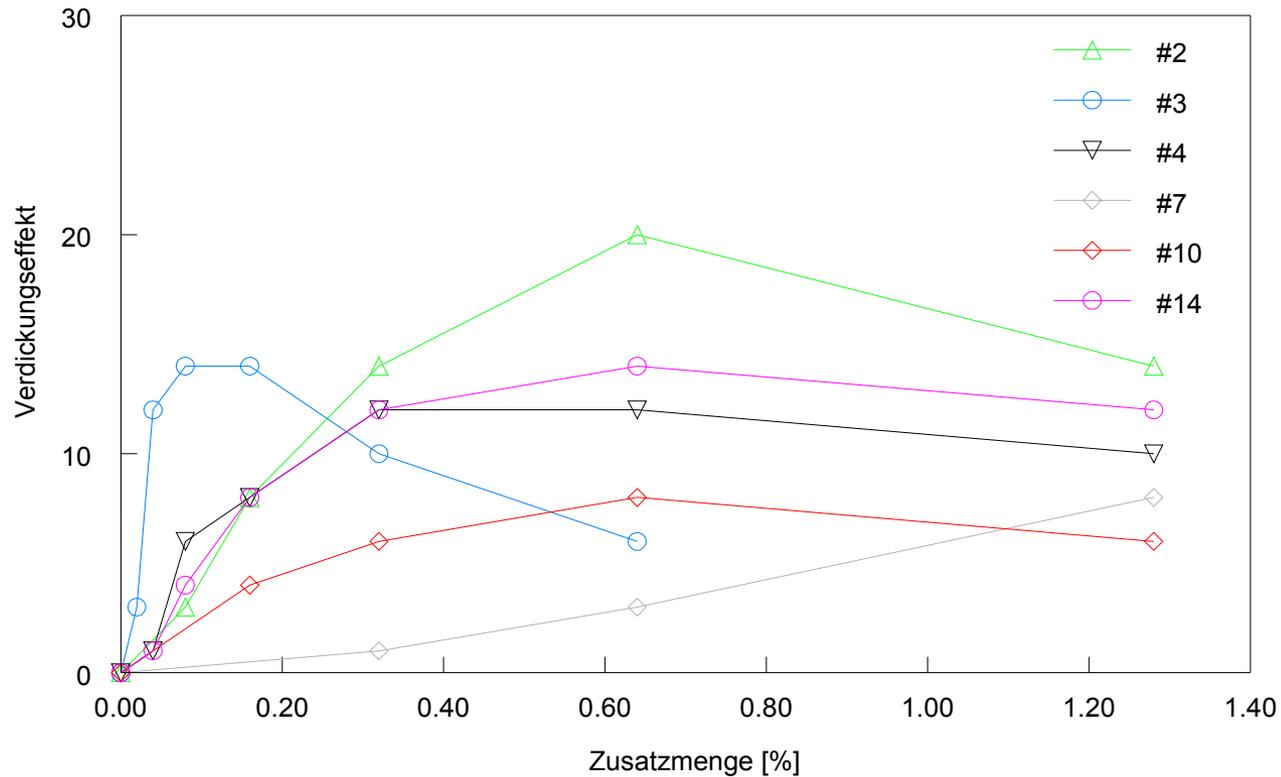
Andrea Glatthor

14. Schleibinger Kolloquium, 9. März 2005



# Verdickungsverhalten in pH-neutralem Gips

## Lafarge Prestia Selecta



Andrea Glatthor

14. Schleibinger Kolloquium, 9. März 2005

