

---

# Ultraschallmessungen an Alpha-Halbhydrat und einem Anhydrit-Fließestrich

---

*Greim, M  
Schleibinger Geräte  
Teubert u. Greim GmbH  
Gewerbestraße 4  
84428 Buchbach  
Germany  
greim@schleibinger.com*

11. September 2014

## **Zusammenfassung**

Es wurde mit Ultraschall ein schnell und ein langsam abbindender Mörtel untersucht.

---

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1 Versuchseinrichtung</b>	<b>3</b>
1.1 Aufbau der Messzelle . . . . .	3
<b>2 Probe 1: Alpha-Halbhydrat</b>	<b>3</b>
2.1 Probenvorbereitung . . . . .	3
2.2 Auswertung . . . . .	4
<b>3 Probe 2: Anhydrit-Fließestrich</b>	<b>4</b>
3.1 Probenvorbereitung . . . . .	4
3.2 Auswertung . . . . .	5
<b>4 Zusammenfassung</b>	<b>5</b>

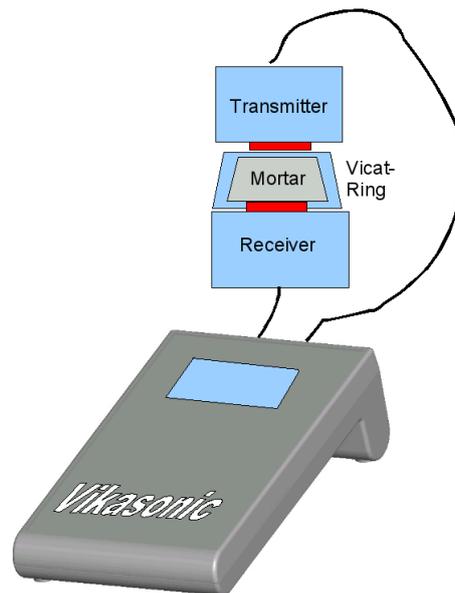


Abbildung 1: Prinzipieller Versuchsaufbau

## 1 Versuchseinrichtung

Die Laufzeit eines Schallsignals in einem Festkörper ist von dessen dynamischen E-Modul abhängig. Bereits in den 40er Jahren des letzten Jahrhunderts wurden Versuche unternommen, den Abbindeverlauf mineralischer Baustoffe durch Durchschallung mit Ultraschall zu messen. Die Firma Schleibinger hat ein kompaktes Messgerät entwickelt, das es erlaubt solche Messungen im laborpraktischen Alltag durchzuführen.

### 1.1 Aufbau der Messzelle

Auf den senkrecht stehenden Ultraschallsender wird ein Vicatring (Höhe 40mm) aufgelegt. In diesen Ring wird der Baustoff eingefüllt. Auf die Oberfläche des Mörtels wird dann der Ultraschallempfänger aufgelegt. Siehe Abbildung 1.

## 2 Probe 1: Alpha-Halbhydrat

### 2.1 Probenvorbereitung

In einen Becher wurden 360g Pulver eingewogen. Nach Zugabe von 120ml Wasser wurde die Datenerfassung gestartet und die Probe ca. 40s mit einem Holzspatel zügig durchmischt. Die Ultraschallköpfe wurden vorher eingefettet und

mit einer dünnen Haushaltsfolie abgedeckt. Der Vicatring wurde ebenfalls eingefettet. Das Material wurde nach ca. 1min in den Vicatring eingefüllt, und dann die Messung gestartet. Es wurden im Abstand von 12h zwei Messungen mit dem gleichen Material durchgeführt.

## 2.2 Auswertung

Bild 2 zeigt beide Messungen. An der Y-Achse ist die Schallgeschwindigkeit (Kehrwert der Laufzeit mal Schallweg) in m/s aufgetragen. Zusätzlich wurde der Schall-Empfangspegel in einem relativen Maß von 0..100% aufgezeichnet. Es sind beide Messungen in einer Grafik dargestellt. Nach ca. 3 Minuten können erste Messwerte aufgenommen werden, d.h. erste Gefügeketten erlauben eine Schallübertragung. Nach etwa 60 Minuten wird die vorläufige Endfestigkeit erreicht. Der Verlauf beider Messungen ist nahezu identisch.

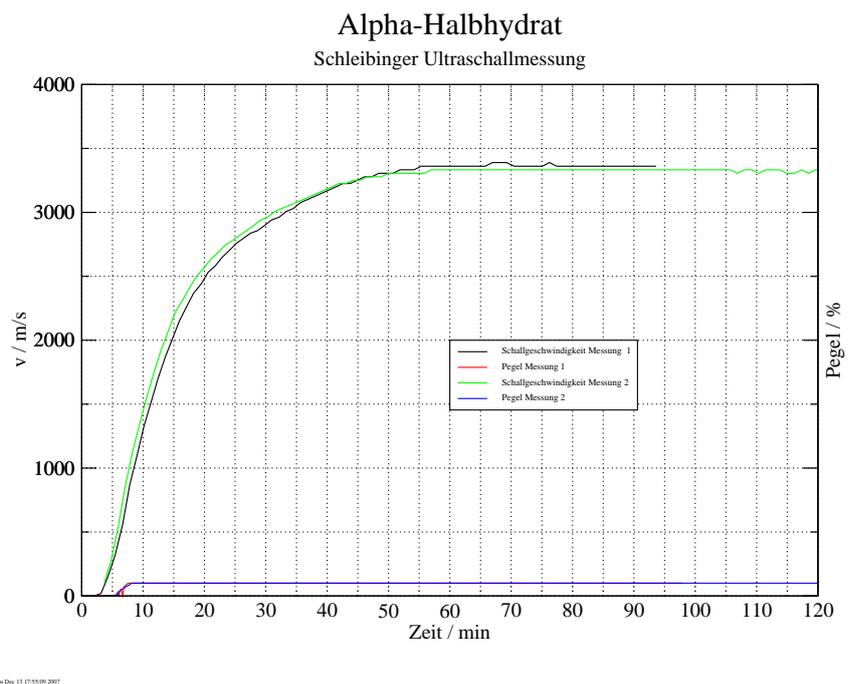


Abbildung 2: Alpha-Halbhydrat, US-Laufzeit über die Zeit

## 3 Probe 2: Anhydrit-Fließestrich

### 3.1 Probenvorbereitung

In einem Kitchen-Aid Mischer (Hobart kompatibel) wurde die komplette Probe mit 270g Wasser 1 Minute Stufe 1 und

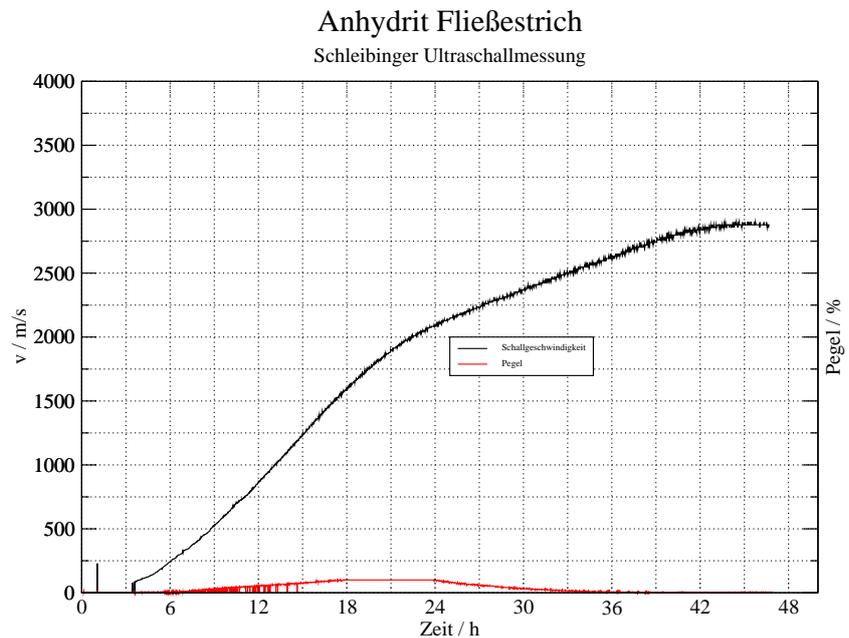


Abbildung 3: Anhydrit-Fließestrich, US-Laufzeit über die Zeit

2 Minuten Stufe 2 angerührt. Die Probe wurde dann wie gehabt in die Messvorrichtung eingefüllt. Da das Material sehr flüssig war, wurde auf die Oberfläche der Probe noch eine kleine Menge Fett aufgetragen, um auch nach dem Abbinden und Schwinden der Probe noch eine ordnungsgemäßen Schallübertragung zu gewährleisten. Die Messzeit begann wieder mit Mischbeginn. Es wurde eine Messung über 48h durchgeführt.

### 3.2 Auswertung

Bild 3 zeigt die Messkurven. Es ist wiederum die Schallgeschwindigkeit und der Pegel in % aufgetragen. Hier können erst nach 3h 40 Minuten zuverlässig Werte aufgezeichnet werden. Vorher ist das Material nahezu konstant flüssig. Hier ist die Festigkeitsentwicklung deutlich langsamer als beim Halbhydrat. Eine vorläufige Endfestigkeit wird erst nach 44 Stunden erreicht. Die Signalqualität nahm nach ca. 24h wieder ab. Hier beginnt offensichtlich das Material zu schwinden.

## 4 Zusammenfassung

Die Probe aus Alpha-Halbhydrat lässt sich zuverlässig und reproduzierbar ab ca. 2 Minuten nach Mischungsbeginn erfassen. Die Werte sind sehr gut reproduzierbar. Die Festigkeitsentwicklung beginnt nach ca. 3 Minuten und ist nach 60 Minuten weitgehend abgeschlossen. Beim Anhydrit Fließestrich beginnt die Festigkeitsentwicklung erst nach 3h 40min und ist nach etwa 44h abgeschlossen.

---

## Abbildungsverzeichnis

1	Prinzipieller Versuchsaufbau . . . . .	3
2	Alpha-Halbhydrat, US-Laufzeit über die Zeit .	4
3	Anhydrit-Fließestrich, US-Laufzeit über die Zeit	5