

## Der Schleibinger Schwindkegel: Ein Laserstrahl misst berührungslos und mikrometergenau das *ganz frühe* Schwinden und Dehnen von Baustoffen

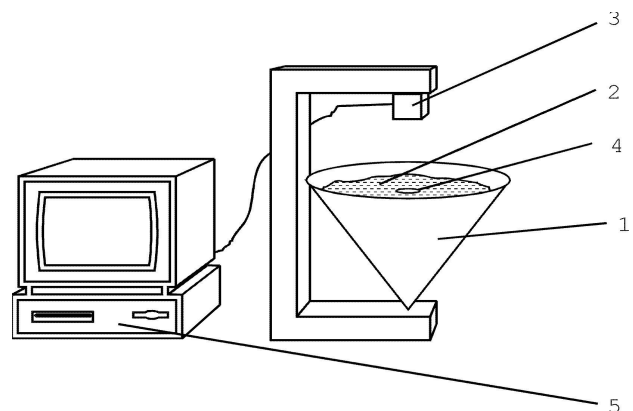
Mit unserem neuen Produkt Schwindkegel *delta*.EL ist es nun möglich das Schwind- und Dehnverhalten noch flüssiger Baustoffe in den ersten Minuten und Stunden nach Mischungsbeginn aufzuzeichnen.

Die Dehnung des Baustoffes wird hier berührungslos und extrem genau durch einen Laserstrahl erfasst. Es ist keine mechanische Ankopplung des Prüfgutes an einen Messwertaufnehmer notwendig. Der temperierbare Prüfgutbehälter hat eine spezielle Geometrie die sicher stellt, dass die Änderung der erfassten Wegstrecke genau der relativen Längenänderung entspricht. Die Wegdaten werden in 1/10 Mikrometer aufgelöst, automatisch digitalisiert und von einem mitgelieferten Datenlogger aufgezeichnet. Das Programm ist so gestaltet das zusätzlich Temperatur und Feuchte registriert werden können.

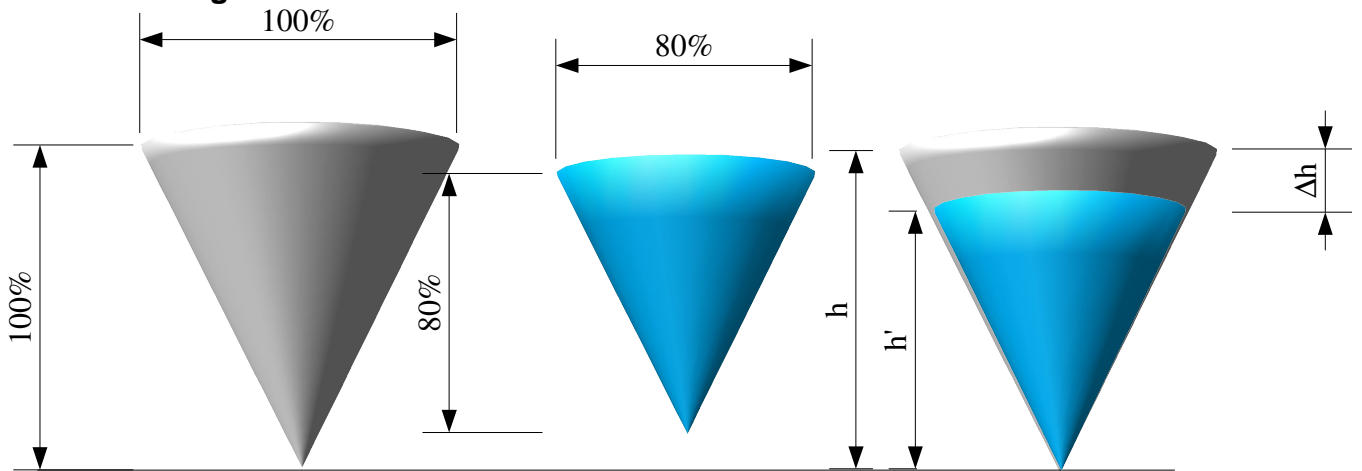


### Funktionsprinzip:

- Das Prüfgut (2) wird in einen speziell geformten Prüfgutbehälter (1) eingefüllt.
- Der Behälter wird unter der Lasereinheit (3) aufgestellt, die an einem stabilen Gestell befestigt ist.
- Durch eine Justierschraube wird der Entfernungswert auf ca. 0 Mikron eingestellt.
- Der automatische Nullabgleich erfolgt durch Tastendruck am PC (5).
- Die Messwerte werden mit dem Datenlogger automatisch abgespeichert. Und können am PC von ihrem Browserprogramm grafisch und numerisch dargestellt werden.
- Optional werden noch Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit aufgezeichnet.



## Warum die Kegelform ?



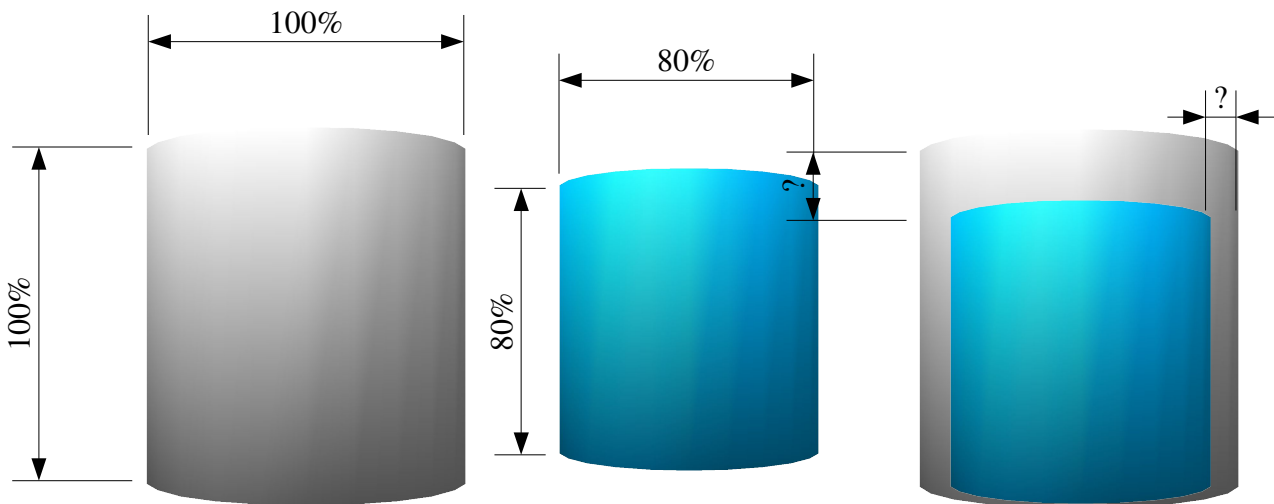
Unter der Annahme isotropen Schwindens (Ausdehnung) ändert sich der Radius  $r$  und die Höhe  $h$  eines Kegels um den selben Prozentsatz:  $h' = k \cdot h$  und  $r' = k \cdot r$  (k z.B. 80%)

Allgemein:  $V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$ ;  $V' = \frac{1}{3} \pi r'^2 h'$       Beispiel:  $k = 0,8$ ;  $\alpha = 30^\circ$ ;  $h = 10 \text{ cm}$   
 $h' = 0,8 h = 8 \text{ cm} \rightarrow \Delta h = 2 \text{ cm}$

$r = h \tan(\alpha) \rightarrow V = \frac{1}{3} (h \tan(\alpha))^2 \pi h$        $V = \frac{1}{3} (h \tan(\alpha))^2 \pi h = 349 \text{ cm}^3$

$\alpha = \text{const} \rightarrow V = c h^3$ ;  $V' = c h'^3$        $V' = \frac{1}{3} (h' \tan(\alpha))^2 \pi h' = 178,7 \text{ cm}^3$

$\frac{V'}{V} = \frac{h'^3}{h^3} \rightarrow \frac{h'}{h} = \sqrt[3]{\frac{V'}{V}}$        $\frac{h'}{h} = \frac{8}{10} = \sqrt[3]{\frac{V'}{V}} = \sqrt[3]{\frac{178,7}{349}} = 0,8$



Dies gilt für den Zylinder nicht. Material lagert sich um, die Höhenänderung ist nicht proportional zum Schwinden.

## Technische Daten :

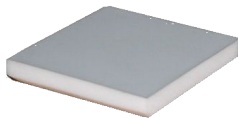
Messbereich	4 mm
Grundabstand	25 mm
Auflösung	0,3 µm
Lichtpunktdurchmesser	0,8 mm
Sicherheit	1 mW bei 625 nm, Klasse 1

Andere Messbereiche ebenfalls lieferbar. Der Schwindkegel wird mit einem autonomen Datenlogger geliefert, der die Daten über mehrere Wochen selbständig aufzeichnet. Der Datenlogger besitzt einen Netzwerkanschluss. Über einen normalen WEB Browser können die Daten angezeigt und abgespeichert werden. Zum Auslesen benötigter Rechner PC mit Netzwerkschnittstelle oder ein entsprechendes Netzwerk. Das Kegelvolumen beträgt 360ml, andere Größen, auch für Frischbeton auf Anfrage. .

## Bestellinformationen

### Schwindkegel Grundausstattung

Lieferumfang: kegelförmigerdoppelwandiger temperierbarer Probenbehälter, Messkopfstander, Laserabstandsensoren, Auswerteelektronik, Datenlogger, Reflektor, 10 Stück Trennfolien, Software, Bedienungsanleitung  
S0050 Schwindkegel



### Reflektor

aus PP mit kaschierter Reflektionsschicht, 20 x 20 x 3 mm  
S0051



### Trennfolie

kegelförmige Trennfolie, optimale Gleiteigenschaften im Schwindkegel  
S0053

### Option Temperaturkanal

Erlaubt die gleichzeitige Temperaturmessung, incl. Sensor PT 1000 im Kunststoffgehäuse.  
Genauigkeit ± 0,5K  
S0013

### Option Temperatur/Feuchtekanal

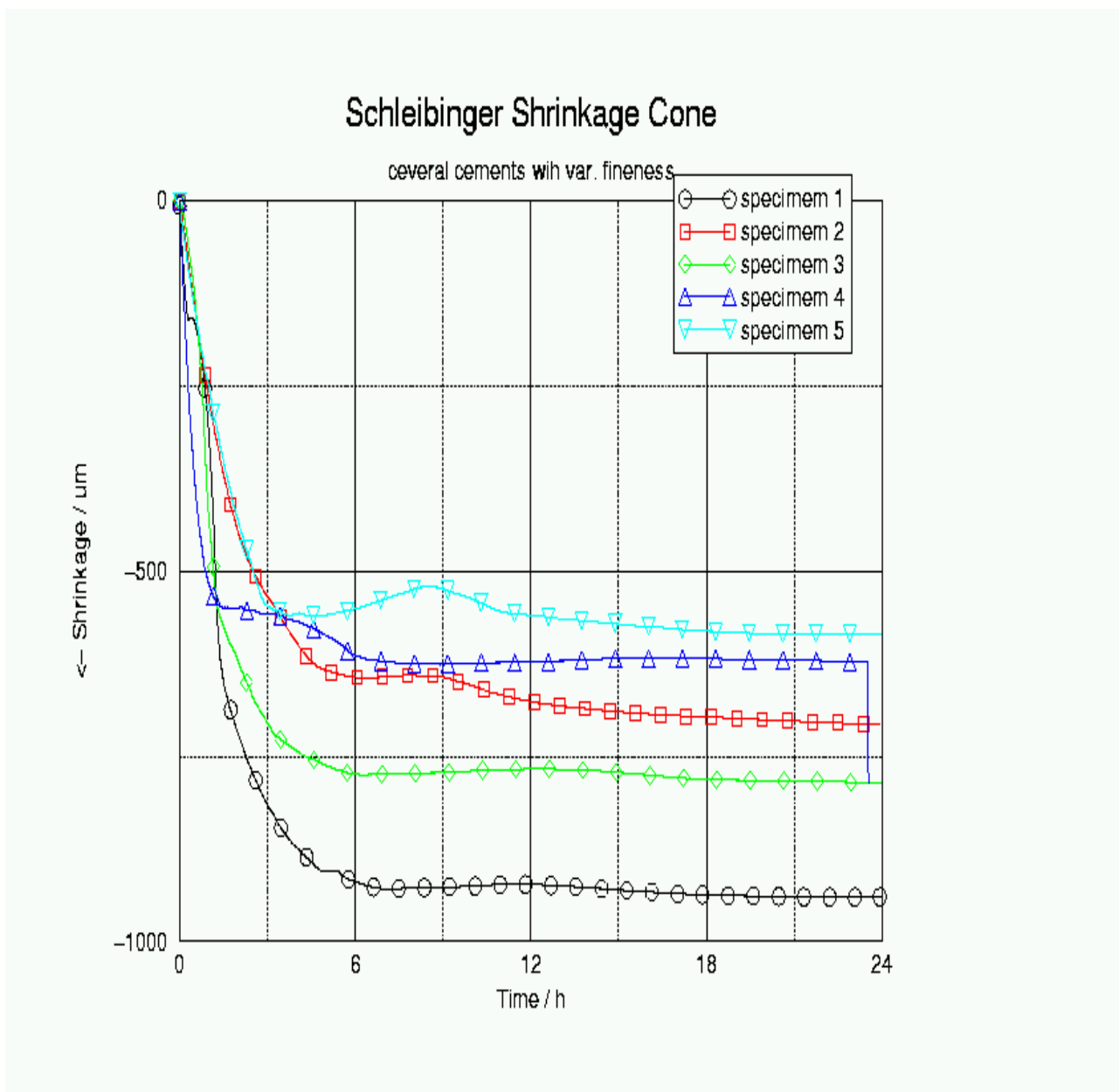
Erlaubt die gleichzeitige Messung von Temperatur und Feuchte. Sensor im Edelstahlgehäuse.  
Genauigkeit Temperatur  $\pm 0,3$  K bei 25°C, Feuchte  $\pm 1,8\%$  bei 25°C  
S0016

### Option Waagenanschluss

Erlaubt die gleichzeitige Messung des Masseverlustes. Für Waagen der Firma Mettler Toledo mit serieller Schnittstelle die den Standard MT SICS 0 Version 2.2x oder höher erfüllen  
S0030.

## Anwendung

Das Bild zeigt einige Messungen an Zementen mit verschiedenem Plainwert.  
1000  $\mu\text{m}$  entsprechen 10 mm / m



DBPa angemeldet. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Schleibinger Geräte Teubert u.  
Greim GmbH  
Gewerbstraße 4,

D-84428 Buchbach  
Germany  
Tel. +49 8086 94010

Fax. +49 8086 94014  
e-mail [info@schleibinger.com](mailto:info@schleibinger.com),  
<http://www.schleibinger.com>