

Der Schleibinger Reifesimulator

Grundlagen

Einen großen Einfluss auf den Erhärtungsverlauf des Betons hat die Temperatur. Allgemein gilt: höhere Lagertemperaturen beschleunigen die Festigkeitsentwicklung, niedrige Temperaturen verzögern sie. Die Verlangsamung (oder Beschleunigung) der Betonerhärtung durch niedrige oder Hohe Temperaturen lässt sich mit Hilfe z.B. Der Saulschen Regel abschätzen: Betone gleicher Zusammensetzung haben bei unterschiedlicher Lagerungstemperatur dann gleiche Festigkeit, wenn der gleiche Reifegrad R erreicht ist:

$$R = \sum \Delta t_i (T_i + 10) [^{\circ}C \cdot \text{Tage}]$$

T_i Mittlere Tagestemperatur des Betons [$^{\circ}C$]
 Δt_i Anzahl der Tage mit T_i

(siehe Scholz, Baustoffkenntnis 1987)



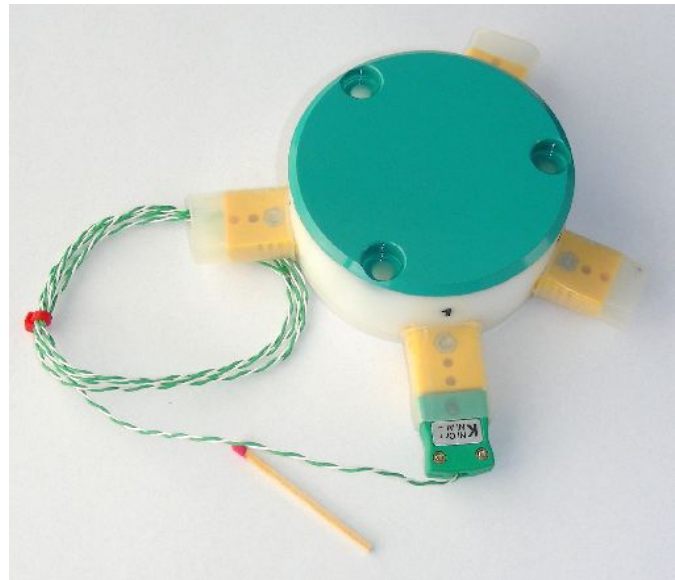
Es sind auch noch andere Formeln zur Berechnung des Reifegrades vorgeschlagen wurden. Siehe hierzu DIN 1045 Teil 3 Abschnitt 5.6.1 oder insbesondere die neue ASTM C1074 - 10

Das Gerät

Der oben geschilderte Zusammenhang hat Schleibinger dazu veranlasst ein Gerät zur Reifesimulation zu entwickeln. Ein im Bauwerk platzierter Temperaturfühler nimmt die Betontemperatur auf. Die Werte werden drahtlos bis zu 1000m zum Gerät übertragen. Ein Wasserbad mit bis zu 1000l Inhalt mit Betonproben wird nun mit dem Schleibinger Reifesimulator auf dieselbe Temperatur wie das massive Betonbauteil gefahren. Durch das in-

tegrierte Kühlaggregat können auch Temperaturen unterhalb der Raumtemperatur gefahren werden. Anhand der Festigkeitsentwicklung der Betonproben wird zum Beispiel der optimale Ausschalzeitpunkt bestimmt werden.

Gleichzeitig wird die Temperatur aufgezeichnet. Das Temperatur- Profil kann später jederzeit nach gefahren werden. Sie können aber auch eigen Temperaturprofile definieren. Sie können standardmäßig über das Internet von jedem Ort der Welt auf den [Reifesimulator](#) zugreifen. Ist vor Ort kein Netzwerkanschluss vorhanden kann der [Reifesimulator](#) optional mit einem GSM/UMTS Modem ausgestattet werden. Störungsmeldungen werden per SMS und e-mail versandt.



Der Thermoelement-Sender

Sollte die Netzspannung ausfallen läuft die Elektronik, betrieben von einer üblichen Autobatterie, weiter. Sie erhalten eine SMS und eine e-mail dass die Netzspannung ausgefallen ist. Ist die Netzspannung wieder in Ordnung, wird die Autobatterie automatisch vom [Reifesimulator](#) wieder aufgeladen.

Die mitgelieferte Tauchpumpe fördert 19m³ Wasser pro Stunde bei einer Temperatur bis 95°C. Ein Schmutzfilter und eine Opferanode im Wasserkreislauf schützen das Gerät.

Im Bild sehen Sie den Schleibinger [Reifesimulator](#) beim Einsatz auf einer Tunnelbaustelle in Österreich. Mit freundlicher Genehmigung der Bilfinger u. Berger AG



Der Reifesimulator im Einsatz

Einen Anwendungsbericht finden Sie in der Zeitschrift Tunnel , Ausgabe 01/2004

Abmessungen

Höhe 65cm, Breite 50cm, Tiefe 100cm. Das Gerät kann im Freien aufgestellt werden.

Lieferumfang

Lieferung erfolgt mit 10 m robustem Schlauch, Schlauchhalterung, Software 4 kanaligem drahtlosen Thermoelementsensoren, TFT Bildschirm, CF Karte zum Speichern der Temperaturen, Handbuch.

Das Gerät kann auch als Reifelogger, ohne Temperierung und Kühlung geliefert werden.

Technische Daten

Anwendung	Betonprobekörper werden durch ein Wasserbad temperiert. Der Sollwert wird von einem drahtlosen 4-Kanal Thermoelement-Sensor im Bauwerk erfasst. Eine Reifezahl wird errechnet. Alle Temperaturen werden aufgezeichnet. Temperaturprofile können später nach gefahren werden. Das Gerät kann über das Internet oder per Datenfunk ferngesteuert werden.
Maße (HxBxT)	650x500x1000 mm
Tankvolumen	Bis 1000l
Pumpe	19 m ³ / h bis 95°C, 0,8kW, maximale Förderhöhe 7m bei 4m ³ /h
Maximaltemperatur	90°C
Minimaltemperatur	5°C
Heizleistung	2* 2,2kW = 4,4 kW
Kühlleistung*	> 1000W
Temperaturmessung, Bauwerk	4 x Thermoelement Typ K Werte sowie die Gehäusetemperatur des Senders werden drahtlos bis 1000m (Freifeld) zum Gerät übertragen.
Maße Temperatursender	Durchmesser 70mm, Höhe 35mm, für Außeneinsatz geeignet
Temperatursender Batterie	2 Lithiumbatterien, Betriebsdauer mind. 6 Monate
Temperaturmessung, Gerät	PT100 1/10 DIN B Einschraubfühler. Zusätzlich PT100 für Umgebungstemperatur, zusätzlich
Datenaufzeichnung	Alle Temperaturen, Datum, Uhrzeit, und Reifezahl auf CF Card als Textdatei
Regler	Integriert, Bedienung über integrierten Touchscreen oder WEB Browser, Grafische Anzeige der Temperaturen.
Regler Schnittstellen	1 x Netzwerk
Protokolle	WEB/http, Telnet, FTP, keine Softwareinstallation am Bedien PC notwendig.

Modem*	GSM/GPRS oder UMTS, SMS und e-mails bei Störungen, WEB Administration, SIM Karte muss beigelegt werden.
Stromversorgung	3x16 A, 7kW, CEE Stecker
Netzausfallsicherung	Es kann eine 12 V (Autobatterie) angeschlossen werden. Die Elektronik läuft dann 36h bei Netzausfall weiter. Die Batterie wird im Normalbetrieb automatisch geladen
Filter	Schmutzfilter mit leicht wechselbarer Filterpatrone
Sicherheit	4 Sicherungsautomaten, 1 FI- Schutzschalter, 3 getrennte Übertemperatursicherungen. Saug- und Überdruckwächter im Kältesystem. Elektronische Stromüberwachung der Pumpe, Überwachung der Versorgungsspannung, Alarmierung per SMS und e-mail im Fehlerfall.

Bestelldaten

Reifesimulator , incl. Software, Elektronik, TFT-Bildschirm, Pumpe, Pufferelektronik, Heizung, Anschlusskabel, Wasserfilter, CF Card, Netzwerkanschluss	T0001
Drahtloser Thermoelementsensoren	T0006
Empfänger für drahtlosen Thermoelementsensoren	T0007
GSM/GPRS Modem f. Internet und SMS	T0008
Rückkühlungsmodul für den Reifesimulator	T0005

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

15.11.10 /home/markus/www/reife/reifesimulator_de.odt