
Schleibinger Schüsselrinne

*Schleibinger Geräte
Teubert u. Greim GmbH
Gewerbestraße 4
84428 Buchbach
Germany
Tel. +49 8086 94010
Fax. +49 8086 94014
www.schleibinger.com
info@schleibinger.com*

11. Dezember 2015

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	4
1.1 Taxonomy der Schwindmesssysteme	4
2 Das Messprinzip	6
2.1 Schüsselrinne	6
3 Handhabung	7
3.1 Schüsselrinne	7
3.1.1 Aufbau	7
3.1.2 Befüllen der Schüsselrinne	7
4 Installation der Hardware	10
4.1 Voraussetzungen	10
4.2 Installation des Datenloggers für die Schüsselrinne .	10
5 Konfiguration der Netzwerkschnittstelle	12
5.1 Wie man eine Netzwerkverbindung zwischen dem Gerät und einem PC herstellt	12
5.1.1 Arbeiten mit einem frei wählbaren Server Na- men	12
5.1.2 Arbeiten mit einer festen IP Adresse	12
5.2 Einstellen einer festen IP Adresse an ein Windows PC	13
5.3 Einstellen einer festen IP Adresse am Schleibinger Gerät	14
6 Die Software	16
6.1 Messvorgang	16
6.2 Bedienung über Web-Browser	16
6.2.1 Offset Länge	18
6.2.2 Messung Start	18
6.2.3 Messung Datei Reset	18
6.2.4 QUICK-Start	20
6.3 Übernahme der Messwerte	20
6.3.1 Daten Text	20
6.3.2 Daten Gesamt-Text	21

6.3.3	HTML Daten	21
6.3.4	FTP	22
6.4	Systemeinstellung	22
6.4.1	System Einstellen	23
6.4.2	Uhrzeit	23
6.5	Messwerte Grafisch	24
6.6	Temperaturprofileingabe f. die Schüsselrinne	24
6.7	USB - Schüsselrinne	25
6.7.1	Daten kopieren	25
6.7.2	Status	26
7	Grafische Darstellung der Messdaten mit HTML5	27
7.1	Browser Auswahl	27
7.1.1	Firefox	27
7.1.2	Opera	27
7.1.3	MS Internetexplorer	27
7.1.4	Google Chrome	28
7.2	Bedienung von FLOT	28
7.3	Auswahl der Messkanäle	28
7.4	Messbereichsauswahl in Y-Richtung	28
7.5	Messbereichsauswahl auf der Zeitachse	28
7.6	Einfügen eines Textes	29
7.7	Drucken der Grafik	29
8	Literaturverzeichnis	30
9	Abnahmeprotokoll Lasersensor	32
10	Abnahmeprotokoll Weggeber	33
11	Abnahmeprotokoll Temperatursensoren	34
11.1	Fühler 1	34
11.2	Fühler 2	34

1 Einführung

Aller Zementleime, Mörtel oder auch Frischbeton ändert sein Volumen während des Abbindens. Dieser Vorgang beginnt mit dem Kontakt mit Wasser und kann über Jahre anhalten.

Es gibt viele Modelle die diese Vorgänge auf makroskopischer, mikroskopischer und molekularer Ebene beschreiben, allerdings sind noch nicht alle Vorgänge und Zusammenhänge komplett verstanden.

Bei den meisten technischen Anwendungen sollte dieser Vorgang minimiert oder zumindest kontrolliert werden. Fast alle vorhandenen Normen erfassen die Formänderung nur im festen Zustand. Dafür verwendet man Schubleeren und ähnliche mechanische Vorrichtungen.

Notwendig ist aber die präzise messtechnische Erfassung des Schwindens und Dehnens mit Beginn der Hydratation unter verschiedenen Umweltbedingungen.

1.1 Taxonomy der Schwindmesssysteme

Solange das Material flüssig ist verursacht eine Volumenänderung im Allgemeinen keine technischen Probleme. Man sollte aber im Hinterkopf behalten, dass 1 Promille (1 mm / m) Längenschwund, bei einem Kubikmeter, bereits ein Volumenschwund von 3 Litern, also von 0,3 Prozent ist.

Sobald das Material fest wird, oder das Material in Kontakt mit einem nicht schwindenden Material steht, entstehen bei einer Formänderung Spannungen im Material. Sobald diese Spannung die maximale Zugfestigkeit des Materials übersteigt kommt es zur Rissbildung.

Deshalb ist es wichtig, nicht nur das freie Schwinden sondern auch die entstehenden Spannungen zu messen. Man spricht hier von der Messung des behinderten Schwindens.

Während der ersten Stunden nach Wasserzugabe ändern sich Volumen und Festigkeit am meisten.

Deshalb sollten diese Materialkennwerte möglichst früh gemessen werden. Die Hydratation des Bindemittels selbst wird wiederum von den Umweltbedingungen wie Temperatur, Feuchte, Gas oder Flüssigkeitsaustausch etc. beeinflusst. Die Einflüsse sollten minimiert werden um das Schwinden als isoliertes Phänomen betrachten zu können. Auf der anderen Seite kann das Schwindmass auch ein Indikator für die zu erwartende Festigkeit oder Dauerhaftigkeit sein.

Abbildung 1 zeigt das Schwinden über die Zeit wie es bei Zement gebundenen Systemen häufig zu sehen ist. Wir können 3 Bereiche unterscheiden, die wir mit verschiedenen Messmethoden erfassen können:

- flüssig (F)
- Start der Festigkeitsentwicklung (S)
- das Material ist ausgehärtet (H)

Diese 3 Bereiche können, abhängig von der Geometrie und der Umweltbedingungen nochmals unterteilt werden. Zum Beispiel:

- kompakter Körper, keine Verdunstung
- kleines Volumen, große Oberfläche, starkes Austrocknen
- hohe oder niedrige Temperatur
- periodische Temperaturschwankungen
- Feuchtigkeitsgradient
- Temperaturgradient

Zu sehen sind in der Abbildung auch die passenden Messeinrichtungen für das Schwinden.

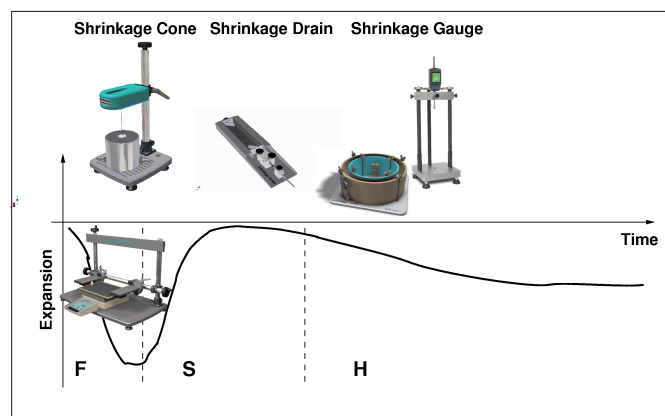


Abbildung 1: Schwinden über die Zeit, Prinzipbild

Schleibinger bietet für jede der aufgeführten Bereiche und Messaufgaben die richtige Vorrichtung:

- Die Schleibinger Schwindrinne ist die ideale Vorrichtung zur computergesteuerten Messung der Schwind- und Dehnvorgänge in mineralischen Baustoffproben während des Abbindevorgangs. Es stehen Modelle für Feinmörtel und Putze sowie für Beton zur Verfügung. Die wirksame Standard-Länge beträgt 1 m, andere Längen, Querschnitte oder Ausführungen auf Anfrage. Zusätzlich können Temperaturen (3 Kanäle) und die relative Luftfeuchtigkeit erfasst werden. Eine temperierbare Version ist ebenfalls verfügbar.
- Der Schleibinger Schwindkegel ist das ideale Messgerät um das sehr frühe Schwinden zu erfassen. Da berührungsfrei mit einem Laserstrahl gemessen wird, können sofort nach Einfüllen des Messgutes zuverlässige Schwind- und Dehnwerte erfasst werden.

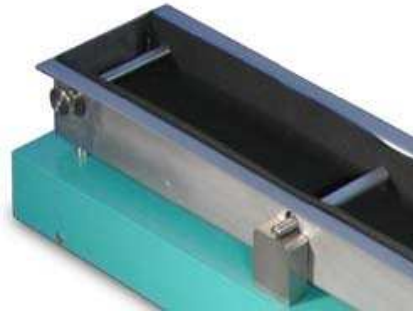


Abbildung 2: Die beiden Widerlager bei der Schüsselrinne

- Zum Messen des freien Schwindens an dünnen Schichten ist das Schwindschichtsystem von Schleibinger geeignet. Hier wird das Längenschwinden dünner Schichten mit 2 Lasersystemen berührungslos gemessen.
- Mit der Schleibinger Schüsselrinne kann insbesondere das Verhalten einer Estrichschicht simuliert werden. Zusätzlich zum Schwinden wird das Schüsseln einer Probe gemessen. Eine integrierte Heizung simuliert eine Fußbodenheizung.
- Der Schleibinger Schwindring nach ASTM C1581 misst das behinderte Schwinden sowie die Spannungen die sich bis zum Versagen im Material aufbauen.

2 Das Messprinzip

2.1 Schüsselrinne

Mit der Schüsselrinne ist es erstmals möglich, bei gleichzeitiger geregelter Temperierung von unten, das Schwind- und Schüsselverhalten von Baustoffen aufzuzeichnen.

Das neue, statisch bestimmte Widerlager garantiert mit dem stabilen verformungsinvarianten Unterbau hoch präzise Messungen. Zwischen Probe und Messform wird ein kompressibler Gummi zur mechanischen Entkopplung verwendet, der ein Verkleben der Probe auch bei Quellvorgängen zuverlässig verhindert. Die Messform mit der integrierten Heizung ist statisch unabhängig vom einbetonierten Probenbalken, der sich über zwei definierte Punkte am Gerätefundament abstützt.

Das vordere Widerlager ist dabei horizontal beweglich um eine Längenänderung der Probe aufnehmen zu können. An der anderen Seite wird die Längen- und Höhenänderung gemessen.

Während bisher für jedes Messgerät ein eigener PC notwendig war, lassen sich nun alle Schüsselrinnen laborweit von einem PC aus steuern. Es ist auch keine spezielle PC Software mehr notwendig. Ein installierter Internet-Browser genügt und schon können Sie die Messdaten von jedem PC aus abrufen. Zwei hochauflösende Messtaster mit $\pm 5mm$ Weg und $0,3 \mu m$ Auflösung



Abbildung 3: QR Code um das Handhabungsvideo für die Schüsselrinne aufzurufen

sorgen für genaueste Längen- und Höhenmessung. Zwei Temperatursensoren vom Typ PT1000 und Thermoelement Typ K erfassen die Temperatur, ein kombinierter Feuchte- und Temperatursensor erfasst die Umgebungsbedingungen.

3 Handhabung

3.1 Schüsselrinne

Ein Video dass die Installation und Bedienung der Schüsselrinne beschreibt finden Sie unter: <https://youtu.be/nuR90ri236w> Mit dem QR Code in Abbildung 3 können Sie das Video direkt aufrufen.

3.1.1 Aufbau

Stellen Sie die Schüsselrinne möglichst in einem klimatisierten Raum auf. Der Datenlogger ist in den Fuss der Schüsselrinne integriert. Sobald der Netzstecker gesteckt ist läuft die Messung. Einen Ausschalter gibt es nicht. Am Gerät vorne befinden sich zwei Messtaster. Der eine dient der Längenmessung, und hat einen platten Messkopf. Schrauben Sie den Messkopf vorsichtig (M2 Gewinde) ab, bevor sie den Geber aus der Halterung ziehen. Ziehen sie den Messgeberhalter nur leicht an. Zu hohes Drehmoment zerstört den Geber. Der Geber f. die Höhenmessung wird an einem speziellen Stativ befestigt. Er hat einen spitzen Messkopf. Die bewegliche Stirnseite mit Anker besitzt eine Auflagefläche f. den Messtaster in Form einer Hutmutter.

3.1.2 Befüllen der Schüsselrinne

Legen Sie zuerst das Neoprenfliess ein.

An der anderen Seite der Rinne befinden sich zwei Widerlager. Das Endlager besteht aus einer Welle mit zwei Gewindebohrungen. Diese Welle wird von aussen mit zwei Sternschrauben befestigt. Führen Sie die Welle durch die Loecher des Fliessses. Dichten Sie Gewinde und Fugen mit Schmierfett ab.

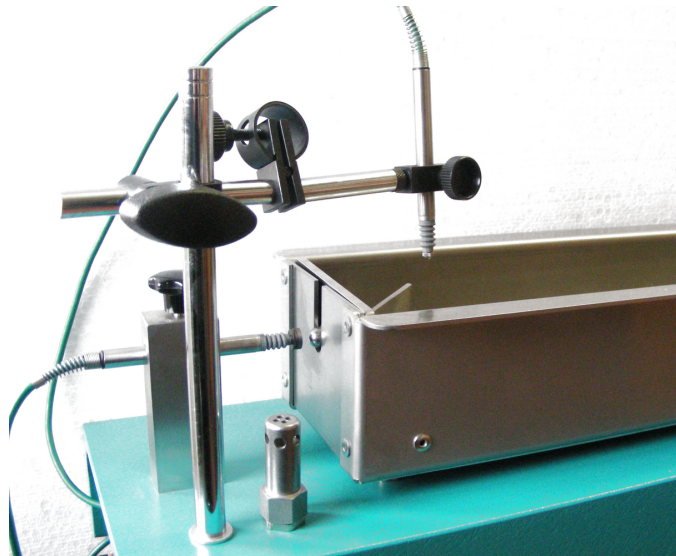


Abbildung 4: Die Längen- und Höhenggeber der Schüsselrinne

Das andere Widerlager besteht aus einer Hohlwelle, sowie einer kleineren Innenwelle. Halten Sie die Hohlwelle zwischen die beiden Löcher in der Aussenwand, und stecken Sie die Innenwelle durch, so dass diese auf den beiden Edelstahlwiderlagern aussen zum liegen kommt. Das Widerlager muss etwas Spiel in Längs- und Höhenrichtung haben. Dichten sie die zwei Wellen untereinander sowie zur Rinne mit Schmierfett ab. Fixieren Sie während des Befüllens die Hohlwelle, indem sie die beiden Blechlaschen die an der hinteren Welle befestigt sind nach oben klappen. Bevor die Messung beginnt müssen Sie die beiden Blechlaschen wieder nach unten klappen.

Die Endplatte vorne wird in die Rinne senkrecht eingelegt. Der Abstand zum Taster wird mit vier Abstandshaltern fixiert. Diese Abstandhalter sind federnd. Sie können diese durch herausziehen und drehen in Nullstellung positionieren (siehe Abb. 5). Der Spalt zwischen Endplatte und Rinne wird mit einer dicken Schicht Schmierfett abgedichtet.

Nun kann das Material eingefüllt werden. Der Geber für die Längenmessung wird nun an die Hutmutter der Endplatte herangefahren. Er wird ca. 50% des Gesamtweges eingefahren. Hat das Material eine Mindestfestigkeit erreicht können die die Abstandshalter in Nullstellung gezogen und verriegelt werden. Siehe Abbildung 6.

Der Geber für die Höhenmessung wird erst aufgesetzt wenn das Material eine gewisse Mindestfestigkeit erreicht wird. Vorher wird auf das Material ein PP Plättchen aufgesetzt. An die Schüsselrinne kann ein Thermoelement vom Typ K angeschlossen werden. Dieses Thermoelement kann in die Probe eingelegt werden. Nach der Messung kann der Thermodraht abgeschnitten werden.

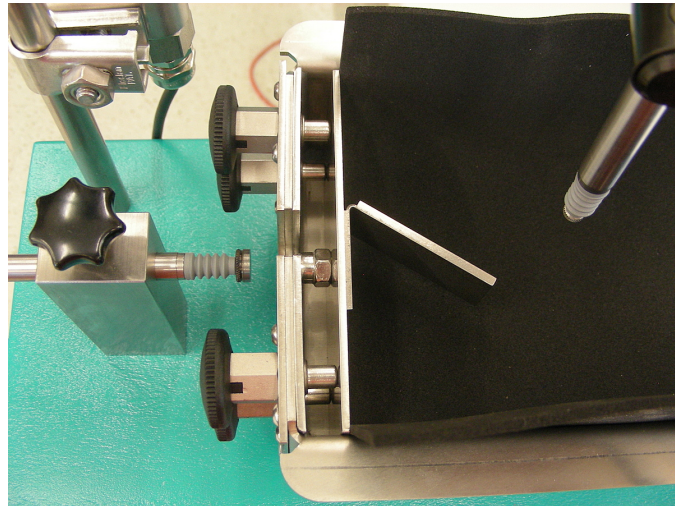


Abbildung 5: Die Abstandshalter und der horizontale Weggeber in der Position *Befüllen*

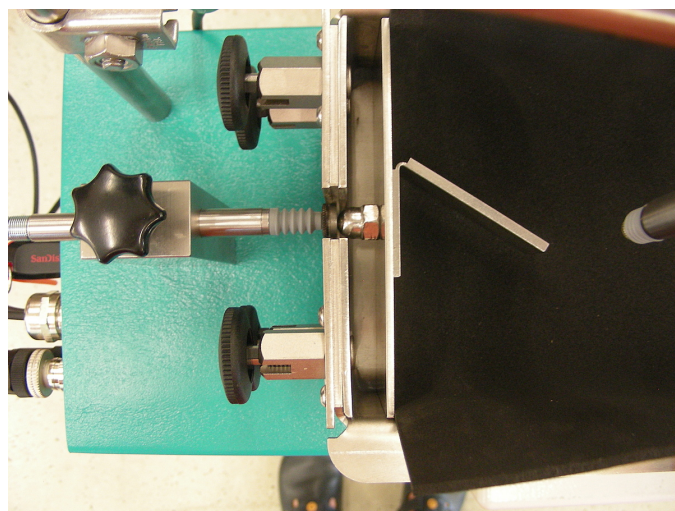


Abbildung 6: Die Abstandshalter und der horizontale Weggeber in der Position *Betrieb*

Isolieren Sie den verbliebenen Draht an der Spitze jeweils 10 mm ab. Verdrillen Sie dann die beiden blanken Kabelenden. Sie haben nun wieder ein funktionierendes Thermoelement. Mehr zum Thema Thermoelemente finden Sie bei Wikipedia.

4 Installation der Hardware

4.1 Voraussetzungen

Die Schwindrinne, der Schwindkegel und das Schwindschichtsystem werden mit einem externen Datenlogger geliefert. Der Logger für die Schüsselrinne ist integriert, aber ansonsten identisch.

Dieser Logger zeichnet die Messwerte autonom auf. Bis zu 12 Wochen Messdaten können so lokal gespeichert werden. Die Daten werden nichtflüchtig im Datenlogger gehalten. Der Logger ist mit einem Netzwerkinterface ausgestattet. Er kann in Ihr lokales Intranet, oder auch weltweit in das Internet integriert werden. Zur Bedienung benötigen Sie lediglich einen PC mit Internet-Browser (Mozilla, Internet Explorer, Netscape, Opera, Konquerer, Chrome...) und optional installierter Java (ab 1.1.8) bzw Virtual Machine (Microsoft) Unterstützung. Bei Windows XP und später muss im Internet Explorer das Java-Plugin (frei bei www.sun.com) installiert sein. Es kann jeder PC ab Win95 ... Windows 8 ... 10, Apple, oder Linux Rechner zum Einsatz kommen. Der PC muss mit einer Netzwerkschnittstelle ausgestattet sein. Der Datenlogger benötigt im Netzwerk eine feste IP Adresse (empfohlen), oder er kann die Adresse per DHCP von einem zentralen Server beziehen. Für den lokalen Betrieb direkt am PC verwenden Sie ein ein Cross-Wired Ethernetkabel (Cat5, RJ45) Der PC wird während der Messung nicht benötigt, lediglich zum Start der Messung und zum Auslesen der Messdaten. Es können beliebig viele Schleibinger Datenlogger in Ihr Netzwerk integriert werden. Näheres unter Kapitel 5

4.2 Installation des Datenloggers für die Schüsselrinne

- Das Netzkabel wird unten an der Frontseite eingesteckt.
- dort sitzt auch die CF Speicherkarte, ab Juni 2013 ein USB Stick, auf den die Messdaten durch einen click im Browser zusätzlich kopiert werden. Die Daten befinden sich auf dem Stick im Verzeichnis `/daten`
- An der RJ45 Buchse ebenfalls an der Frontseite wird das Netzwerk-Kabel eingesteckt. Der Datenlogger hat eine 100Base2 Schnittstelle. Wird der Logger direkt mit einem PC verbunden so ist ein cross-wired Kabel zu verwenden. Beim Anschluss an einen Hub oder Switch verwenden Sie bitte ein 1:1 Kabel. Bei PCs ab ca. 2005 kann ebenfalls ein normales Netzkabel verwendet werden.

- Der Datenlogger benötigt eine feste IP Adresse oder einen Zugriff auf einen DHCP Server. Näheres unter Kapitel 5

5 Konfiguration der Netzwerkschnittstelle

Der Datenlogger, der Schleibinger Slabtester, die CDF Anlage und die AKR-Truhe sind mit einem *100 BaseT* Netzwerkinterface ausgestattet. Er kann in ein lokales Intranet, oder auch weltweit in das Internet integriert werden. Die Netzwerkkonfiguration kann mit dem Programm Chiptool vorgenommen werden (zu finden auf der mitgelieferten Produkt CD-ROM; Unterverzeichnis Beck_chiptool).

Werkseinstellungen:

```
Gerät: Datenlogger für Schlüsselrinne
Kunde: Musterwerke, Neustadt
Serien Nr: 201312330
MAC-ID: 00:30:56:90:7D:CC
Hostname: Bdrain_201312330
[] IP-Adresse automatisch beziehen
[] Folgende IP-Adresse verwenden: IP-Adresse:.....
Subnetzmaske:.....
```

5.1 Wie man eine Netzwerkverbindung zwischen dem Gerät und einem PC herstellt

Die folgend beschriebene Methode 1 entspricht der Werkseinstellung IP-Adresse automatisch beziehen. In die Adresszeile Ihres Browsers geben Sie den Hostname ein (1) - siehe Werkseinstellungen.

5.1.1 Arbeiten mit einem frei wählbaren Server Namen

Der Anschluss des Gerätes in ein lokales Netzwerk mit integriertem DHCP- und DNS-Server ist die einfachste und schnellste Methode.

- Verbinden Sie das Gerät mit ihrem lokalen Netzwerk (Switch) mit dem mitgelieferten Netzkabel und schalten Sie das Gerät ein.
- Geben Sie in der Adresszeile Ihres Browsers den Hostname ein. Siehe Symbol 1 in der Bildschirmdarstellung 7.

Ein DHCP-Server erteilt dem Datenlogger eine freie IP-Adresse und über den vergebenen Hostname mittels DNS erreichen Sie den Datenlogger, siehe Bild 7.

5.1.2 Arbeiten mit einer festen IP Adresse

Falls die Hostname-Methode/DNS-Server nicht funktioniert, können Sie den Datenlogger über seine zugewiesene IP-Adresse erreichen. Die IP-Adresse des Datenloggers können Sie selber mit dem oben erwähnten Programm chiptool ermitteln. Jedes Gerät in einem Netzwerk ist über die sogenannte IP Adresse ansprechbar. Dies ist eine 12 stellige Nummer, ähnlich wie eine Telefonnummer.



Abbildung 7: Zugriff auf das Schleibinger Gerät mit einem Symbolischen Server- oder Hostname

I	Snr	Name	DHC	IP	Netmask	Gateway	Target	ID	IIdx	RTOS	IType	IIPhysAddress
	007411	Srinne_201312171	Yes	192.168.1.197	255.255.255.0	192.168.1.19	SC24	003056907411	2.0	V1.51	ETH	003056907411

Abbildung 8: Auslesne der IP Adresse des Schleibinger Gerätes mit dem Programm chiptool

Ihr Netzwerkadministrator muss nur dafür Sorge tragen, dass künftig der Datenlogger immer die gleiche IP-Adresse von dem DHCP-Server bekommt. Ein DHCP Server funktioniert im Prinzip wie ein Telefonbuch. Dort wird einer IP Adresse (Telefonnummer) ein Name (Hostname) zugewiesen.

Falls kein Netzwerk vorhanden ist oder aber Sie dürfen in Ihr lokales Netzwerk keine Messgeräte anschließen, kann man den Schleibinger Datenlogger direkt mit einem PC verbinden z. B. mit einem älteren Notebook. Die meisten PCs sind so konfiguriert, dass sie ebenfalls eine automatisch zugewiesene IP-Adresse von einem DHCP-Server beziehen. Im Fall einer direkten Verbindung zwischen dem Datenlogger und einem PC fehlt diesen beiden Teilnehmern der DHCP-Server. Man muss bei beiden feste IP-Adressen verwenden.

5.2 Einstellen einer festen IP Adresse an ein Windows PC

Öffnen Sie am PC die Systemsteuerung → Netzwerkverbindungen → LAN-Verbindung → Eigenschaften und stellen Sie eine feste



Abbildung 9: Zugriff auf das Schleibinger Gerät mit einer festen IP Adresse

IP-Adresse aus einem der sogenannten privaten Bereiche z.B. 192.168.1.1 und eine Subnetzmaske 255.255.255.0 ein. Gateway muss nicht eingestellt werden.

5.3 Einstellen einer festen IP Adresse am Schleibinger Gerät

Verbinden Sie den Datenlogger und den PC auf dem Sie soeben die feste IP-Adresse eingestellt haben am besten mit einem Cross-Wired Ethernetkabel (Cat5, RJ45), nicht mitgeliefert, und starten Sie dort das Programm chiptool. Das Programm sucht nach dem Datenlogger und falls der PC richtig konfiguriert ist und das richtige Verbindungskabel verwendet wird, erscheint das Schleibinger Gerät im Fenster des Programms. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Eintrag in dem Fenster und wählen Sie IP-configuration. Ein kleines Fenster erscheint. Deaktivieren Sie dort die Wahl `Use DHCP` Stellen Sie dort ebenfalls eine feste IP-Adresse aus dem gleichen privaten Bereich (aber andere als auf dem PC) z.B. 192.168.1.2 und die gleiche Subnetzmaske ein. Abschließend klicken Sie auf `Config`

Wenn sie jetzt die soeben eingestellte IP-Adresse des Datenloggers in die Adresszeile des Browsers eingeben, sollte die Startseite des Schleibinger Gerätes erscheinen.

Bitte Fragen Sie Ihren Netzwerkadministrator, wie man am besten ein Schleibinger Gerät in Ihre Netzwerkinfrastruktur integriert.

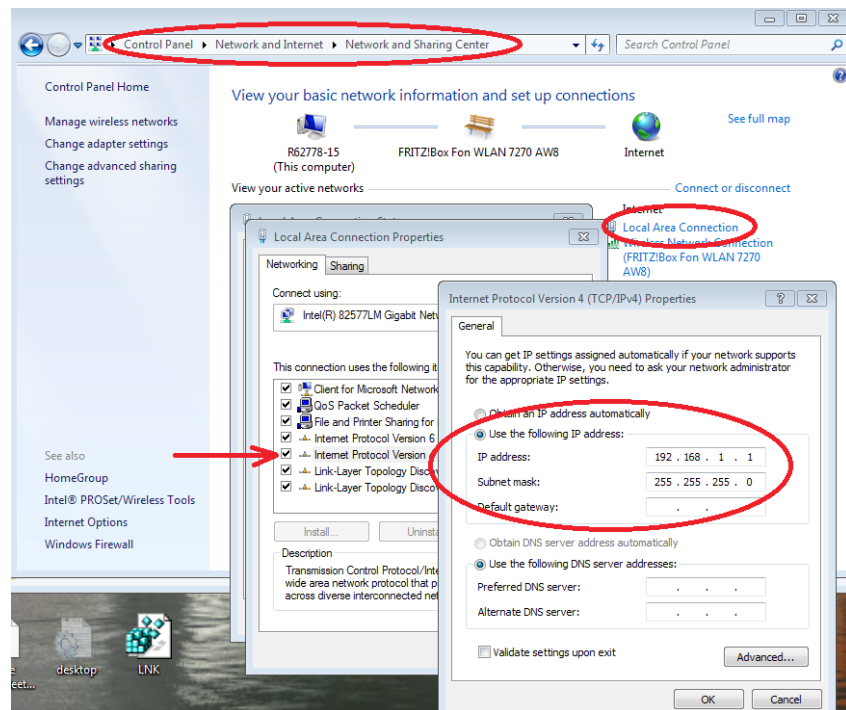


Abbildung 10: Konfiguration am PC für eine direkte Verbindung zwischen PC und Schleibinger Gerät

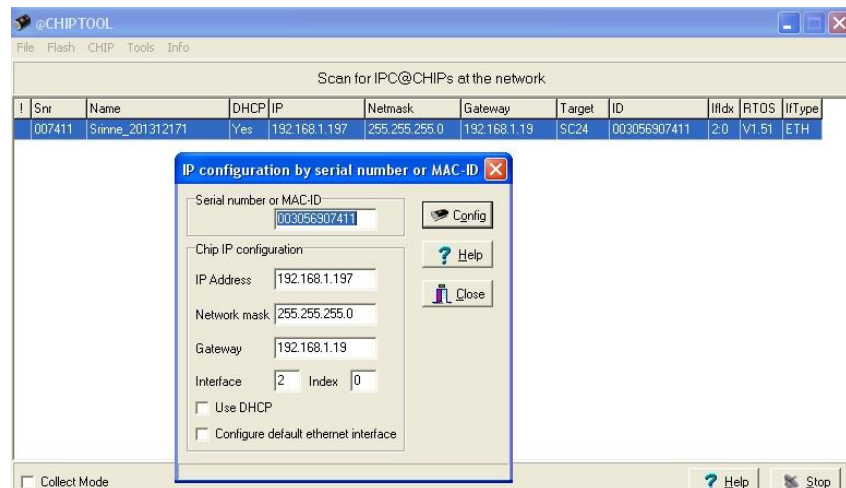


Abbildung 11: Konfiguration des Schleibinger Gerätes für eine direkte Verbindung zwischen PC und Gerät mit dem Hilfsprogramm chiptool

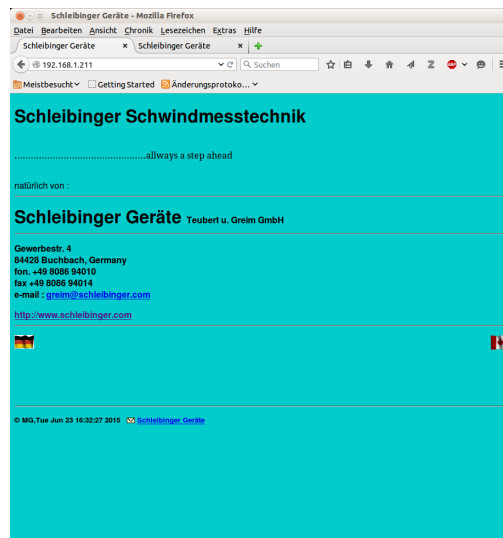


Abbildung 12: Startbildschirm

6 Die Software

6.1 Messvorgang

Sobald der Datenlogger mit Strom versorgt wird, startet der Messvorgang. Dies wird durch ein langsames rhythmisches Blinken der grünen LED rechts am Gehäuse angezeigt. Je nach eingestellter Abtastrate, Messdaten für über 1 Jahr aufgezeichnet werden. Der PC wird nur zum Löschen des Messspeichers, zur Offset-Nullung und zur Datenübernahme benötigt.

6.2 Bedienung über Web-Browser

Um den Datenlogger anzusprechen starten Sie am PC Ihren Web-Browser. Geben Sie in der Adresszeile des Browsers die IP Adresse des Loggers ein. Z.B. 192.168.1.40

Es soll dann folgendes Bild (Abb: 12) in Ihrem Browser erscheinen:

Durch Wählen der entsprechenden Fahne wählen Sie die Bedienersprache. Sie landen dann in der Geräteauswahl. Wählen Sie durch anklicken Ihr Gerät (Schüsselrinne, Schwindrinne, Schwindkegel, Schwindchichtsystem, Ultraschalllogger oder Temperaturmesssystem) Siehe Abb: 13.

Nach Auswahl des Gerätes landen Sie im eigentlichen Menü. In der Kopfzeile können Sie den aktuellen Messkanal auswählen. Je nach Ausstattung Ihres Messsystems kann diese Zeile variieren. Wenn Sie Kanal 2 anwählen, so erscheint in der linken Spalte die gewählte Kanalnummer als Überschrift. Die linke Spalte ist das eigentliche Bedienmenü. (Siehe Abbildung 14)

Zum Start einer Messung gehen Sie wie folgt vor:

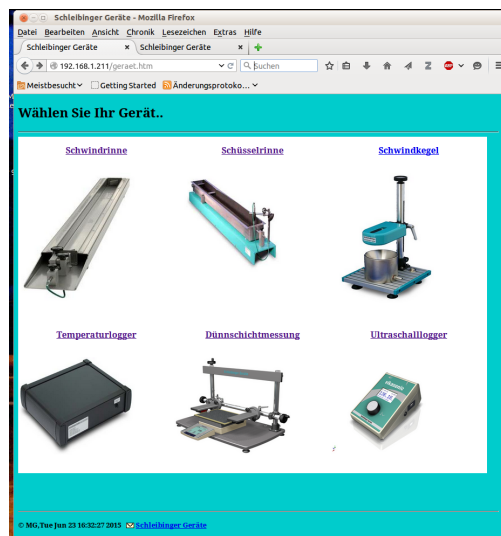


Abbildung 13: Geräteauswahl

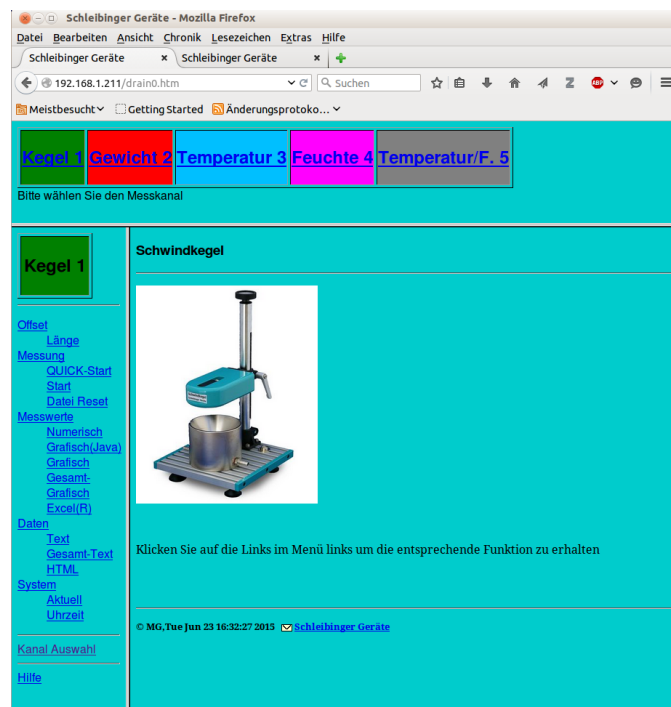


Abbildung 14: Hauptmenü

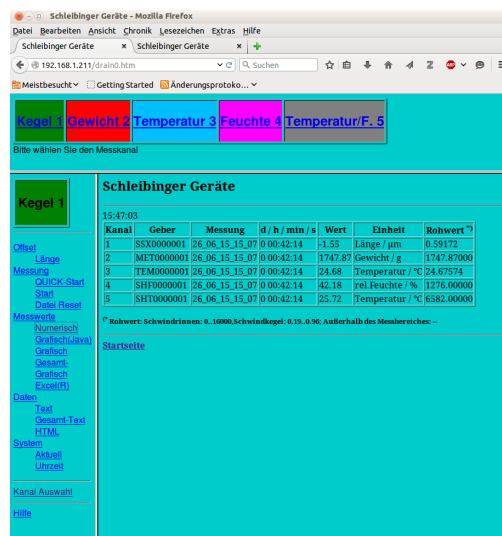


Abbildung 15: Messwerte Numerisch

6.2.1 Offset Länge

Wählen Sie den entsprechenden Messkanal, in der oberen Menüleiste.

Stellen Sie die Schwindrinnengeber, Schüsselrinnengeber oder den Schwindkegel so ein, dass Sie sich in etwa in der Mitte des Messbereichs befinden. Zur Kontrolle, lassen Sie sich die Rohwerte im Menüpunkt Messwerte Numerisch anzeigen (Siehe Abb. 15)

Gehen Sie nun auf **Offset Länge** (entspricht Höhe beim Schwindkegel, bzw dem Abstand beim Schwindschichtsystem) und dann auf **Weggeber Null** . Der aktuelle Messwert wird nun zu Ihrem Startmesswert, und zu 0 gesetzt (Abb.16) .

Bei der Schüsselrinne müssen Sie diesen Vorgang auch für den vertikalen Geber durchführen. Die Funktion **Quick-Start** führt den Offset für alle Kanäle gleichzeitig aus und startet die Messung, Sie Kapitel 6.2.4

6.2.2 Messung Start

Gehen Sie nun auf **Messung Start**. Geben Sie einen Namen für die Messung ein (nicht zwingend), und drücken Sie auf **Start**. (Abb.17)

6.2.3 Messung Datei Reset

Gehen Sie nun auf **Messung Datei Reset**. Alle alten Messdaten werden gelöscht! Der Messpuffer wird geleert, es wird eine neue Messung begonnen.(Abb.18)

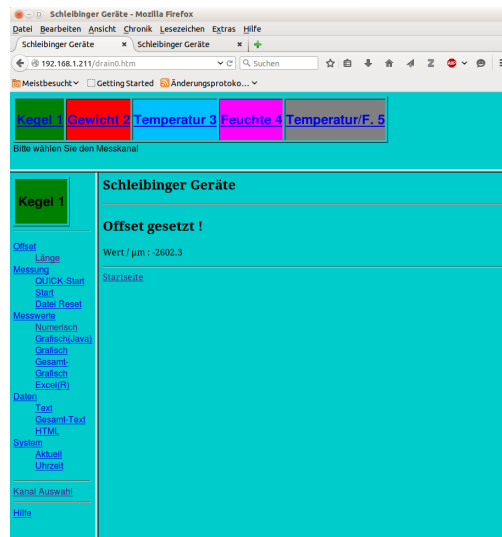


Abbildung 16: Offset

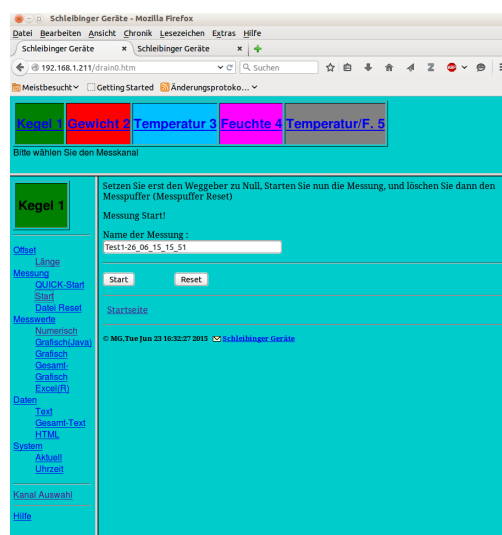


Abbildung 17: Messung Start

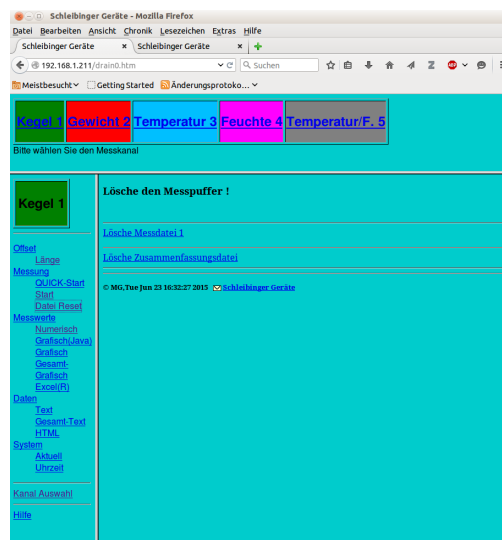


Abbildung 18: Datei Reset

6.2.4 QUICK-Start

Die Option **QUICK-Start** fasst die vorausgegangenen Schritte zusammen. Es wird der Offset zu 0 gesetzt, die Messung gestartet und die alte Messdatei gelöscht.

Achtung! Quickstart löscht die alten Messdaten!

6.3 Übernahme der Messwerte

Die Messwerte werden lokal im Datenlogger gespeichert. Der Speicher ist bei Netzausfall geschützt.

Die Daten müssen deshalb von Zeit zu Zeit auf den PC übernommen werden. Dies geschieht im einfachsten Fall ebenfalls mit dem Web-Browser.

Bei der Schlüsselrinne ab Baujahr 2013 können die Daten zusätzlich auf einem USB Stick gespeichert werden. Die kompletten Daten werden durch den Aufruf **USB Daten kopieren** im Browsermenü auf den USB Stick kopiert (siehe Kapitel 6.7).

6.3.1 Daten Text

Gehen Sie auf den Menüpunkt **Daten Text**. Im rechten Browserfenster werden alle Daten angezeigt (Abb. 19). In der ersten Spalte stehen jeweils die Sekunden in der zweiten der Messwert. Es handelt sich um reine ASCII Daten. Die Spalten sind durch Tabulatorzeichen getrennt. Als Dezimaltrennzeichen wird das Komma verwendet. Von hier aus können die Daten auch einfach über die Zwischenablage in andere Programme, z.B. Excel übernommen werden. Es ist ebenfalls möglich die Daten direkt von Excel oder OpenOffice zu laden. Gehen Sie in Excel zum Dialog **Datei - Öffnen**. Dann geben Sie als Dateiname

Kanal	Gewicht	Temperatur 3	Feuchte 4	Temperatur/F. 5
0				-0,01
30				-0,50
60				-0,98
90				-1,25
120				-1,38
150				-0,52
180				-0,60
210				-0,24
240				-0,70
270				-1,09
300				-1,33
330				-1,48
360				-1,49
390				-1,52
420				-1,50
450				-1,47
480				-1,23
510				-0,71
540				-1,06
570				-1,27
600				-0,24
630				-1,44
660				-1,51
690				-1,48
720				-1,49
750				-1,50
780				-1,32
810				-1,48
840				-1,50
870				-1,53
900				-1,49
930				-1,56
960				-1,52
990				-1,53
1020				-1,49
1050				-1,55
1080				-1,52
1110				-1,48
1140				-1,50
1170				-1,53
1200				-1,49
1230				-1,47
1260				-1,51
1290				-1,51
1320				-1,51

Abbildung 19: Messdaten als Text

<http://www.192.168.1.40/daten/data0.txt>

ein. Sie sehen dann eine Übersicht über alle Messkanäle. Je nach Einstellung kann die Nummer nach www abweichen.

Die Daten von zum Beispiel Kanal 3 werden geladen unter der Adresse:

<http://www.192.168.1.40/daten/data3.txt>

In OpenOffice verwenden Sie bitte den Befehl Einfügen - Tabelle aus Datei

6.3.2 Daten Gesamt-Text

Gehen Sie auf den Menüpunkt **Daten Gesamt-Text**. Im rechten Browserfenster werden alle Daten angezeigt.

In der ersten Spalte steht Datum und Uhrzeit, in der zweiten Spalte die Zeit im Excelformat. Wenn Sie in Excel diese Spalte als Datum / Uhrzeit formatieren, wird Datum und Uhrzeit korrekt angezeigt. Dann folgen die Messdaten aller Kanäle. Die Abtastrate ist in dieser Datei das fünffache der eingestellten Abtastrate von Kanal 1. Ist die Abtastrate für Kanal 1 30 s so wird hier alle 2,5 Minuten eine Zeile abgespeichert. Es handelt sich um reine ASCII Daten. Die Spalten sind durch Tabulatorzeichen getrennt. Als Dezimaltrennzeichen wird das Komma verwendet. Abbildung 20 zeigt einen Screenshot.

6.3.3 HTML Daten

Die Daten können auch als HTML Daten, also als Web Seite exportiert werden. Gehen Sie dazu auf **Daten HTML**. Es erscheint ein Bildschirm der Sie auffordert HTML Daten zu erzeugen. Dies

Date and Time	Excel-Time	1-Cone	2-Weight	3-TC	4-rH	5-Tair
26.06.15 15:07:10	42181,629977	-1,38	1748,00	24,45	42,67	25,35
26.06.15 15:09:40	42181,631713	-1,09	1747,99	24,46	42,58	25,37
26.06.15 15:12:11	42181,633461	-1,50	1747,98	24,48	42,51	25,40
26.06.15 15:14:41	42181,635197	-1,27	1747,97	24,48	42,58	25,42
26.06.15 15:17:12	42181,636944	-1,49	1747,97	24,49	42,58	25,44
26.06.15 15:19:42	42181,638681	-1,53	1747,96	24,49	42,58	25,47
26.06.15 15:22:13	42181,640428	-1,49	1747,95	24,56	42,61	25,50
26.06.15 15:24:43	42181,642164	-1,53	1747,94	24,56	42,71	25,52
26.06.15 15:27:14	42181,643912	-1,51	1747,94	24,55	42,77	25,54
26.06.15 15:29:40	42181,645660	-1,54	1747,93	24,56	42,77	25,56
26.06.15 15:32:10	42181,647398	-1,49	1747,92	24,62	42,74	25,58
26.06.15 15:34:41	42181,649096	-1,50	1747,91	24,62	42,71	25,60
26.06.15 15:37:11	42181,650822	-1,50	1747,90	24,62	42,58	25,62
26.06.15 15:39:42	42181,652569	-1,54	1747,90	24,62	42,51	25,64
26.06.15 15:42:12	42181,654306	-1,53	1747,89	24,68	42,41	25,67
26.06.15 15:44:42	42181,656042	-1,51	1747,88	24,68	42,22	25,70
26.06.15 15:47:13	42181,657789	-1,50	1747,87	24,68	42,18	25,72

Abbildung 20: Gesamt-Text, Messdaten aller Kanäle als Text

kann bei vielen Daten (>100KByte) einige Zeit in Anspruch nehmen. Anschließend erscheint im rechten Fenster ein Link mit dem Sie die Daten anzeigen lassen können. Auch diese Daten lassen sich über die Zwischenablage leicht in andere Programme (Word, Excel etc..) übernehmen. Diese Funktion steht nicht bei allen Programmversionen zur Verfügung.

6.3.4 FTP

Der etwas geübte Anwender kann Sie die Messdatei auch direkt über FTP (File Transfer Protokoll) vom Datenlogger holen. Dazu benötigen Sie z.B. ein Programm wie Wise-FTP o.a. Der Vorteil hier ist dass sich dieser Vorgang automatisieren lässt. D.h. Sie könne von Zeit zu Zeit die Daten automatisch holen lassen. Das Passwort für den ftp-Dienst ist ftp. Der Username ebenfalls. Die Daten liegen im Verzeichnis /httpd/htdocs/daten

Die Dateinamen für die einzelnen Messdateien sind data1.txt, data2.txt und so weiter. Die Zusammenfassungsverzeichnisdatei mit allen Kanälen heißt data0.txt.

Sie können die Daten direkt in Excel laden indem Sie in Excel bei Datei Öffnen

`http://192.168.1.40/daten/data0.txt`

eingeben

6.4 Systemeinstellung

Hier können Sie einige Dinge konfigurieren

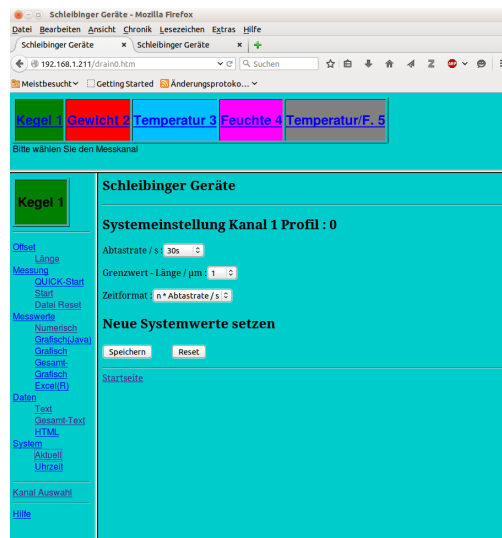


Abbildung 21: Systemeinstellungen

6.4.1 System Einstellen

Abtastrate Hier können Sie Abtastrate einstellen. Die Auswahl ist zwischen 1s und 15 Minuten (s. Abb.21) .

Grenzwert Wenn Sie einen Grenzwert definieren wird immer dann ein Messwert aufgezeichnet, wenn die Differenz zum Vorwert größer als der Grenzwert ist, spätestens aber nach der in Abtastrate definierten Zeit. Ist der Grenzwert auf unendlich gesetzt so ist dieser Mechanismus außer Betrieb.

Zeitformat Zeit / s

Die Messdaten werden im Format Zeit / s und Messwert aufgezeichnet. Technisch bedingt kann der Abstand zwischen zwei Messwerten leicht variieren. So kann die Zeifolge 30s ... 61s ... 89s ... 122s ... betragen. Ist die Option Zeit / s ausgewählt werden die Messdaten in dem beschriebenen Zeitraster aufgezeichnet.

$n * \text{Abtastrate} / s$

Leider hat das verbreitet Microsoft Programm Excel Probleme mit solchen Messreihen vernünftig umzugehen. Der Schleibinger Datenlogger speichert die Messdaten deshalb so auf, dass der Abstand zwischen zwei Messwerten immer ein geradzahliges Vielfaches der Abtastrate ist. Also 30s ... 60s ... 90s ... 120s ...

6.4.2 Uhrzeit

Hier können Sie die Uhrzeit und das Datum eingeben. Achten Sie auf das richtige Format:

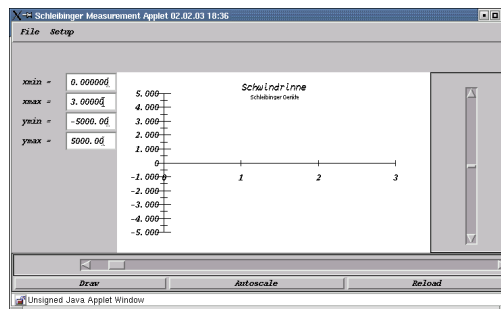


Abbildung 22: Grafische Messwertdarstellung

tt.mm.jj:ss:mi z.B. 26.03.03:12:11. Ändern Sie die Uhrzeit nicht während laufender Messungen! In der Maske wird die aktuelle Uhrzeit nicht angezeigt!

6.5 Messwerte Grafisch

Sie können sich die Messwerte auch grafisch anzeigen lassen. Dazu wird in Ihrem Browser ein sog. Java Applet gestartet. Diese Option muss in Ihrem Browser aktiviert sein. Unter Windows XP muss die sog.. Virtual-Machine installiert sein. Abbildung 22 zeigt die Messwertdarstellung.

Es können mehrere Kanäle gleichzeitig dargestellt werden. Im folgenden Kapitel werden die Funktionen des Applet javaplot näher erläutert.

6.6 Temperaturprofileingabe f. die Schüsselrinne

Die Schüsselrinne kann ein Temperaturprofil am Boden der Rinne programmiert abfahren. Die Eingabe erfolgt in Tabellenform Stunden, Minuten, Temperaturwert im Kanal Solltemperatur. Soll die Rinne von Anfang an z.B. 25°C heizen, so ist als erste Zeile 0d 0h 25°C einzugeben. Die Rinne kann nicht kühlen. Solltemperaturen unter Raumtemperatur können also nicht erreicht werden.

Die Profileingabe finden Sie im Kanal Solltemperatur unter Temperaturprofil → Eingabe

Das Sollprofil wird in der Profileingabe grafisch dargestellt. Achten Sie darauf, dass Ihr Browser Java-Script unterstützt. Abbildung 23 zeigt die Eingabemaske.

Profil 1

Hier können Sie dem Profil einen Namen geben. Es kann immer nur ein Profil auf dem Datenlogger gespeichert werden.

Zyklenzahl

Das eingegebene Profil kann kontinuierlich wiederholt werden. Geben Sie hier die Anzahl der Zyklen ein. Soll das Temperaturprofil nur einmal gefahren werden so geben Sie hier 1 ein.

Startdatum

Soll das Temperaturprofil ab sofort abgefahren werden, so drücken Sie die Taste *Jetzt*. Soll das Temperaturprofil erst später gestartet werden z.B. nach zwei Tagen so ändern Sie hier das Datum oder die Uhrzeit entsprechend. Das Format des Datums ist 2015-12-11T10:30:42 nach ISO-8601.

Also Jahr-Monat-TagTStunde:Minute:Sekunde der Buchstabe T steht hier als Trenner zwischen Datum und Uhrzeit.

Stunde Minute Temperatur

In den folgenden Reihen werden jeweils Stunden und Minuten sowie die Regeltemperatur eingegeben. Die Zeit läuft fortlaufend hoch. Sobald ein neuer Wert eingegeben wurde wird die Grafik im oberen Bereich der Seite aktualisiert. Mit gedrückter Maustaste können Sie einen Bereich aus der Grafik heraus zoomen. *Show All* zeigt die gesamte Kurve.

Mit dem Kreuz in der letzten Spalte der Reihe können Sie eine Reihe löschen. Mit *Reihe hinzufügen* wird eine neue Reihe eingeblendet.

Profil Hochladen

Um das Profil zu aktivieren wird das eingegebene Profil unter dem Namen `profini1.txt` auf dem Datenlogger im Unterverzeichnis `/HTTPD/HTDOCS/PAR` abgespeichert. Mit dem Link `Profil Datei 1` können Sie sich die Profildatei ansehen.

6.7 USB - Schüsselrinne

Die Schüsselrinne ist ab 2013 mit einem USB Anschluss versehen. Dieser ist nur zum Anschluss von USB Speichersticks vorgesehen. Schliessen Sie keine anderen Geräte wie Maus, Tastatur oder ähnliches an! Verwenden Sie den mitgelieferten USB Stick. Auf diesem befindet sich zusätzlich Software um die Messdaten grafisch darzustellen. USB Sticks über 2 GByte Kapazität werden nicht unterstützt!

6.7.1 Daten kopieren

In diesem Menüpunkt werden die Daten vom internen Speicher der Schüsselrinne auf den USB Stick kopiert. Die Daten werden

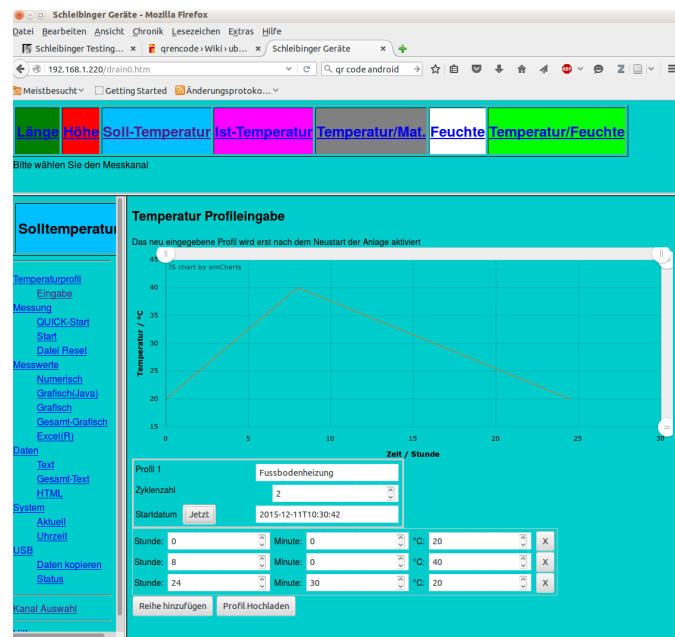


Abbildung 23: Eingabe des Temperaturprofils und Grafische Darstellung der Solltemperatur

in das Verzeichnis `. \daten` auf den USB Stick kopiert. Dieses Verzeichnis muss auf dem USB Stick existieren!

Das kopieren der Daten kann ca. 1 Minute dauern. Bitte den USB Stick erst nach dieser Zeit abziehen.

Für jeden Messkanal existiert eine Datei `dataX.txt`. X steht für die Kanal Nummer. Zusätzlich gibt es eine Datei `data0.txt`, in der alle Messkanäle gemeinsam aufgelistet sind. Das Datenformat ist in Kapitel 6.3 beschrieben.

6.7.2 Status

Hier wird angezeigt ob der letzte Schreibvorgang auf den USB Stick erfolgreich war.

7 Grafische Darstellung der Messdaten mit HTML5

Schleibinger bietet ihnen zwei Möglichkeiten Messwerte Grafisch darzustellen. Die eine Möglichkeit basoert auf einem sogenannten Java Applet. Dazu muss in ihrem Browser ein sogenanntes Java Plugin installiert sei. Die andere neuere Möglichkeit verwendet die Techniken von HTML5. Dazu benötigen Sie einen aktuellen Browser.

7.1 Browser Auswahl

Leider sind die aktuellen Browser nicht untereinander kompatibel. Als Browser werden offiziell unterstützt: Internet Explorer 9+, Firefox 2.x+, Safari 3.0+, Opera 9.5+ oder Konqueror 4.x+. Das verwendete Softwarewerkzeug nennt sich FLOT und steht unter der MIT Lizenz. Leider gibt es mit einigen Browsern insbesondere unter Windows7 64bit Probleme. Wir empfehlen dringend den aktuellen Firefox 14.01 oder höher.

7.1.1 Firefox

Die Grafik scheint aktuell ohne Probleme mit dem Firefox 2.x+ unter Windows XP und Windows7 zu laufen. Ebenfalls unter Linux.

7.1.2 Opera

Beim Opera gehen sie bitte wie folgt vor: Geben Sie in die Adresszeile

```
about:config
```

ein.

Es erscheint dann eine Seite mit sehr vielen Einstellungen

Gehen Sie auf den Button

```
UserPrefs
```

In diesem Untermenü gibt es wiederum einen Eintrag::

```
Allow File XMLHttpRequest
```

setzen Sie dort ein Häckchen.

Gehen Sie nach unten auf Speichern und starten Sie den Opera Browser neu.

Sollte die Grafik trotzdem nicht gehen, sagen sie uns bitte Bescheid. Sie bekommen dann neue Software zu gemailt.

7.1.3 MS Internetexplorer

Der Internetexplorer 6.0 zeigt die Grafik nicht an. Der Internetexplorer 8.0 nach einigen Rückfragen, ob das Skript weiter laufen soll. Der Internetexplorer 9.x unter Window7 Professional 64bit funktioniert nicht.

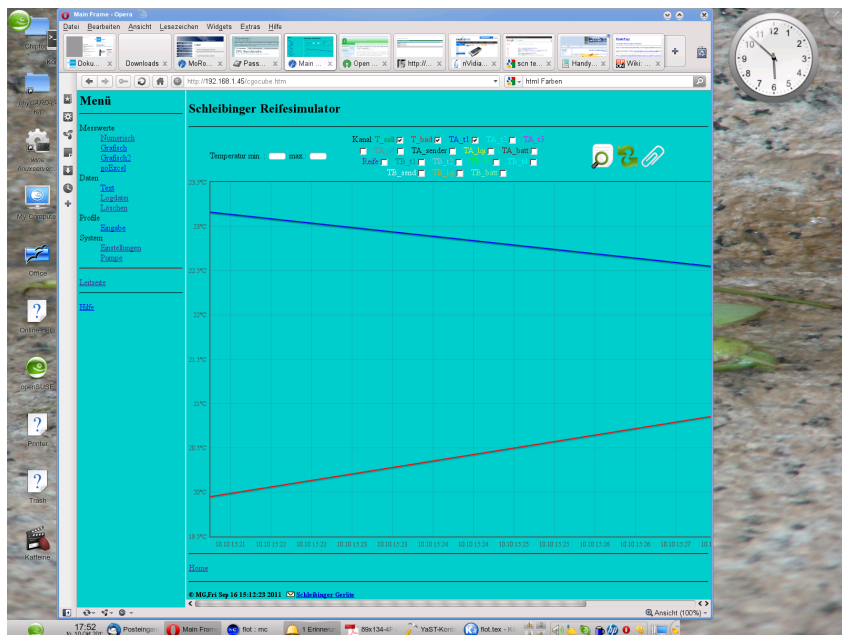


Abbildung 24: Messkurvendarstellung im Internet-Browser

7.1.4 Google Chrome

Funktioniert unter Windows7 64bit nicht.

7.2 Bedienung von FLOT

7.3 Auswahl der Messkanäle

Im oberen Bereich befinden sich Schaltflächen mit denen sie die angezeigten Kanäle auswählen können. Die Farbe der Messkurven entspricht den Farben der Kanalnamen. Nach der Auswahl eines Messkanals müssen Sie auf das Icon mit den beiden grünen Pfeilen drücken um die Daten neu zu laden.

7.4 Messbereichsauswahl in Y-Richtung

FLOT versucht einen optimalen Ausschnitt für ihre Messdaten auszuwählen. Durch Eingabe in den Feldern Temperatur min / max können Sie den Ausschnitt selbst auswählen.

7.5 Messbereichsauswahl auf der Zeitachse

Wenn Sie mit gedrückter linker Maustaste einen Bereich der Messung überstreichen, wird ein Ausschnitt auf der Zeitachse gewählt. Durch drücken des Icons mit der Lupe oben rechts wird die Auswahl rückgängig gemacht.

7.6 Einfügen eines Textes

Wenn Sie das Icon mit der Büroklammer drücken öffnet sich ein Textfenster in der Grafik. Hier können Sie Anmerkungen eingeben. Das Kreuz über dem Textfenster schließt es wieder.

7.7 Drucken der Grafik

Firefox: Nutzen Sie die Druckfunktion des Browsers. Wählen Sie im Druckdialog *aktueller Frame* um nur die Grafik ohne Menüs zu drucken.

Internet Explorer 9 und andere: Bei den meisten Browsern können Sie durch drücken der rechten Maustaste in der Grafik einen Dialog öffnen der das Drucken der Grafik alleine, ohne Menüs, erlaubt.

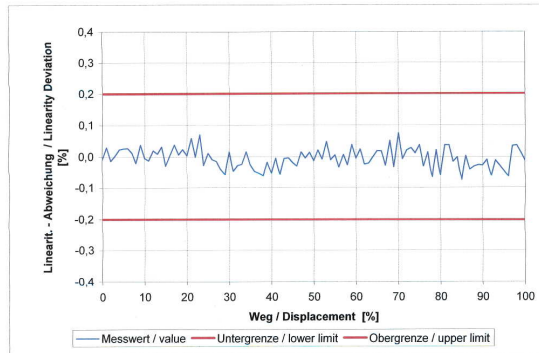
8 Literaturverzeichnis

Literatur

- [1] ASTM C 1581-09a. "Standard Test Method for Determining Age at Cracking and Induced Tensile Stress Characteristics of Mortar and Concrete under Restrained Shrinkage", 2009
- [2] ASTM C 827-95a (Reapproved 1997) "Standard Test Method for Change in Height at Early Ages of Cylindrical Specimens from Cementitious Mixtures", 1997
- [3] Bludau W, "Lichtwellenleiter in Sensorik und optischer Nachrichtentechnik", Springer Berlin 1998
- [4] Breitenbücher R, "Zwangsspannungen und Rissbildung infolge Hydratationswärme" Dissertation TU München, München, 1989
- [5] Bühler E, Zurbriggen R, "Mechanisms of early shrinkage and expansion of fast setting flooring compounds" Tagung Bauchemie, 7./8. Oktober 2004 in Erlangen Neubauer J, Goetz-Neunhoeffler F, hrsg. von der GDCh-Fachgruppe Bauchemie, 2004
- [6] EN 12617-4:2002, "Products and systems for the protection and repair of concrete structures. Test methods, Part 4: Determination of shrinkage and expansion"
- [7] Gerstner B, Haltenberger H, Teubert O, Greim M, "Device for measuring deformation of mortar in two directions under different temperature conditions has sensors for simultaneous measurement of vertical and horizontal mortar movement" German Patent Application DE000010123663A1, 2001
- [8] Greim M, Teubert O, "Appliance for detecting initial expansion and shrinkage behavior of building materials based on contactless measurement of change in filling level of container of fresh material specimens until set", German Patent Application DE000010046284A1, 2000
- [9] Ilchner B, Singer RF, "Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik: Eigenschaften, Vorgänge, Technologien" Springer Berlin 2010
- [10] Jensen OM, Hansen PF. "A Dilatometer for Measuring Autogeneous Deformation in Hardening Portland Cement Paste" Materials and Structures : Research and Testing. 28:406-409, 1995
- [11] Lorenz OK, Schmidt M, "Aufschüsseln schwimmend verlegter Zementestriche", ibausil, 13. Internationala Baustofftagung September 1997, hrsg. Stark J. Band 1, 1997
- [12] Lura P, Durand F , Jensen OM, "Autogenous strain of cement pastes with superabsorbent polymers", International RI-

- LEM Conference on Volume Changes of Hardening Concrete: Testing and Mitigation, Jensen OM, Lura P, Kovler K (eds), RILEM Publications SARL 2006
- [13] Sören Eppers Assessing the autogenous shrinkage cracking propensity of concrete by means of the restrained ring test
Die Bewertung der autogenen Schwindrissneigung von Beton mit Hilfe des Ring-Tests
- [14] Sören Eppers, Christoph Müller On the examination of the autogenous shrinkage cracking propensity by means of the restrained ring test with particular consideration of temperature influences
- [15] Prof. Dr.-Ing. Harald S. Müller, Dipl.-Geol. Dipl.-Min. Astrid Hirsch, Dr.-Ing. Vladislav Kvitsel Institut für Massivbau und Baustofftechnologie, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Prof. Dr.-Ing. Rolf Silbereisen, Dipl.-Ing. Carsten Becker CEMEX Deutschland AG Schwindarmer Beton ? Entwicklung und Möglichkeiten
- [16] Frank Apicella, BASF Corp - Construction Chemicals "Crack-Free" Repair Materials ... Are We There Yet ? Minnesota Concrete Council
- [17] Jae-Heum Moon, Farshad Rajabipour, Brad Pease, and Jason Weiss Quantifying the Influence of Specimen Geometry on the Results of the Restrained Ring Test Journal of ASTM International, Vol. 3, No. 8, Paper ID JAI100436
- [18] Henkensiefken et al. 2008 CBC Reducing Restrained Shrinkage Cracking in Concrete: Examining the Behavior of Self-Curing Concrete Made using Different Volumes of Saturated Lightweight Aggregate

Modell	Model	ILD1401-5
Serien-Nr.	Serial-No.	0803235
Meßbereich	Measuring Range in [mm]	5
Datum	date	2008-04-17



<p>Dieser Prüfbericht gilt für die angegebene Systemzusammenstellung. Messobjekt für den Test: Keramik weiss und eben Die ermittelte Kennlinie ist als Werkskalibrierung im System hinterlegt. Abweichungen von diesen Daten können auftreten durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rauigkeit der Oberfläche - Sensormontage (Verkipfung) - Temperaturschwankungen während der Messung - Zirkulation warmer Luft zwischen Sensor und Meßobjekt - abweichende Reflexionseigenschaften der Oberfläche <p>Für weitere Informationen beachten Sie bitte die Hinweise in der Bedienungsanleitung</p>	<p>This Test Report is valid for the reported system configuration Target: white ceramic (flat) The above characteristics is stored as factory calibration. Differences of these data can appear because of</p> <ul style="list-style-type: none"> -roughness of surface -sensor mounting (tilt) -fluctuations of temperature during the measurement -circulation of hot air between sensor and target -deviation of reflection attribute of surface <p>Further the statements in the operating manual are valid</p>
---	--

Abbildung 25: Abnahmeprotokoll Lasersensor

9 Abnahmeprotokoll Lasersensor

11 Abnahmeprotokoll Temperatursensoren**11.1 Fühler 1**

Temperatur 2	
26.1	35.4
25.34	34.6
2534	3460
	C

11.2 Fühler 2

Temperatur 2	
26.4	35.7
25.34	34.6
2534	3460
	C

Abbildungsverzeichnis

1	Schwinden über die Zeit, Prinzipbild	5
2	Die beiden Widerlager bei der Schlüsselrinne	6
3	QR Code um das Handhabungsvideo für die Schlüsselrinne aufzurufen	7
4	Die Längen- und Höhegeber der Schlüsselrinne	8
5	Die Abstandshalter und der horizontale Weggeber in der Position <i>Befüllen</i>	9
6	Die Abstandshalter und der horizontale Weggeber in der Position <i>Betrieb</i>	9
7	Zugriff auf das Schleibinger Gerät mit einem Symbolischen Server- oder Hostname	13
8	Auslesne der IP Adresse des Schleibinger Gerätes mit dem Programm chiptool	13
9	Zugriff auf das Schleibinger Gerät mit einer festen IP Adresse	14
10	Konfiguration am PC für eine direkte Verbindung zwischen PC und Schleibinger Gerät	15
11	Konfiguration des Schleibinger Gerätes für eine direkte Verbindung zwischen PC und Gerät mit dem Hilfsprogramm chiptool	15
12	Startbildschirm	16
13	Geräteauswahl	17
14	Hauptmenü	17
15	Messwerte Numerisch	18
16	Offset	19
17	Messung Start	19
18	Datei Reset	20
19	Messdaten als Text	21
20	Gesamt-Text, Messdaten aller Kanäle als Text	22
21	Systemeinstellungen	23
22	Grafische Messwertdarstellung	24
23	Eingabe des Temperaturprofils und Grafische Darstellung der Solltemperatur	26
24	Messkurvendarstellung im Internet-Browser	28
25	Abnahmeprotokoll Lasersensor	32
26	Kalibrierplot Geber	33