
Schleibinger Slabtester

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

28. Februar 2017

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	6
2 Der Platten-Test, Slab-Test oder Borøs-Test	6
2.1 Prinzip	6
2.2 Probekörper	6
2.3 Materialien	7
2.3.1 Trinkwasser.	7
2.3.2 Tausalzlösung	7
2.3.3 Klebstoff	7
2.3.4 Silikon-Dichtungsmasse	7
2.4 Geräte	7
2.4.1 Diamantsäge	7
2.4.2 Klimakammer	7
2.4.3 Gummischicht	7
2.4.4 Wärmedämmung aus Polystyren	7
2.4.5 Polyethylenfolie	7
2.4.6 Frostschrank	7
2.4.7 Thermoelemente	8
2.4.8 Gefäß zum Sammeln des abgewitterten Materials	8
2.4.9 Papierfilter	8
2.4.10 Pinsel	8
2.4.11 Spritzflasche	8
2.4.12 Trockenschrank	8
2.4.13 Waage	8
2.4.14 Noniusschieblehre	8
2.5 Vorbereitung von Probekörpern	8
2.6 <i>Herstellung der Probekörper (EN 12390-9)</i>	9
2.7 Durchführung	11
2.8 Berechnung der Prüfergebnisse	13
2.9 Prüfbericht	14
3 Test von Naturstein nach EN 12371	14
3.1 Die Probekörper	14
3.2 Aufnahme der Kerntemperatur	15
3.3 Durchführung der Prüfung	15
3.3.1 Anordnung der Probe im Kälteschrank	15
3.4 Beschreibung der Frost-Tau-Wechsel	15

4	Test von Gesteinskörnung nach DIN EN 1367-1,	16
4.1	Prinzip	16
4.2	Notwendiger Kälteschrank	16
4.3	Durchführung	16
4.3.1	Wassertränkung	16
4.3.2	Frostbeanspruchung unter Wasser	16
5	Test von Fliesenkleber nach DIN EN 1348	17
5.1	Probekörper	17
5.2	Frost- Tauwechsel	17
6	Der Slabtester, Installation und Bedienung	18
6.1	Gerätebeschreibung	18
6.1.1	Das Grundgerät	18
6.1.2	Option Datenlogger	18
6.1.3	Option Flutung	18
6.2	Sicherheitshinweise	18
6.3	Entsorgungshinweise	19
6.4	Aufstellhinweise - Grundgerät	19
6.5	Netzanschluss	19
6.6	Aufstellhinweise für die Flutungsoption	19
6.6.1	Türanschlag wechseln	20
6.7	USB-Stick	22
6.8	Bestücken der Anlage mit Proben	24
6.8.1	Normalbetrieb	24
6.8.2	Flutungsbetrieb	24
6.9	Der Zusatzlüfters	25
6.10	Der Probentemperaturfühlers	25
6.11	Wartung	25
6.11.1	Abtauen	25
6.11.2	Reinigung	25
6.11.3	Reinigen des Staubfilters	26
6.12	Fehlerbehebung	26
6.12.1	Der Slabtester arbeitet nicht, das Display ist schwarz.	26
6.12.2	Der Slabtester arbeitet nicht, das Display ist weiß, Meldung <i>LCP 56</i>	26
6.12.3	Die Heizung arbeitet nicht	26
6.13	Ausschalten des Gerätes	26
7	Installation des Intranet-Anschlusses	27

8 Konfiguration der Netzwerkschnittstelle	29
8.1 Wie man eine Netzwerkverbindung zwischen dem Gerät und einem PC herstellt	29
8.1.1 Arbeiten mit einem frei wählbaren Server Namen .	29
8.1.2 Arbeiten mit einer festen IP Adresse	29
8.2 Einstellen einer festen IP Adresse an ein Windows PC . .	30
8.3 Einstellen einer festen IP Adresse am Schleibinger Gerät	30
9 Der Regler	33
9.1 Einschalten des Slabtesters	33
9.2 Das Grundmenü	33
9.3 Start	34
9.4 Zykluszeit	34
9.5 Status	35
9.5.1 Schalteingänge	35
9.5.2 Temperaturen	35
9.6 Data → USB	36
9.7 Setup	36
9.7.1 Sollwert	37
9.7.2 Profileingabe	37
9.7.3 Anzeige	40
9.7.4 Kühlung	41
9.7.5 Zeit	41
9.7.6 Fluten (Option)	43
9.7.7 System Menü	43
10 Datentransfer mit dem USB Stick	46
10.1 Einige Hinweise zum USB Anschluss	46
10.2 Auslesen der Messdaten	47
10.3 Einlesen der Daten in Excel	47
11 Software Bedienung über den Web-Browser	47
11.1 Download der Messdaten	47
11.1.1 Daten - Text	50
11.1.2 Einlesen der Daten in Excel	50
11.1.3 FTP	51
11.1.4 Daten Logdatei	51
11.2 System Einstellungen	51
11.3 Online-Grafik	51
11.4 Profileingabe im Browser	52

12 Grafische Darstellung der Messdaten mit HTML5	54
12.1 Browser Auswahl	54
12.1.1 Firefox	54
12.1.2 Opera	54
12.1.3 MS Internetexplorer	54
12.1.4 Google Chrome	54
12.2 Bedienung von FLOT	55
12.3 Auswahl der Messkanäle	55
12.4 Messbereichsauswahl in Y-Richtung	55
12.5 Messbereichsauswahl auf der Zeitachse	55
12.6 Einfügen eines Textes	55
12.7 Drucken der Grafik	56
13 Javaplot	57
13.1 System-Voraussetzungen	57
13.2 Programmstart	57
13.3 Messkurvendarstellung	58
13.3.1 Aktivieren von Messkanälen	58
13.3.2 Skalierung	59
13.3.3 Farbe, Symbole Strichbreite..	60
13.3.4 Achsbeschriftung	61
13.3.5 Legende	61
13.3.6 Allgemeiner Text	61
13.3.7 Überschrift	61
13.3.8 Lage der Grafik auf dem Zeichen-Hintergrund oder Papier	62
13.3.9 Ausschnitt	62
13.4 Speichern und Laden der Einstellungen	63
13.5 Drucken	63
13.6 Messdaten Laden	65
14 Schaltplan	66

1 Einführung

Der Slab-Test Frostprüfschrank ermöglicht die Befrostung der Proben nach dem Temperatur-Zyklus des Platten-Prüfverfahrens nach der

- prEN 12390-9 (Prüfung von Festbeton - Teil 9: Frost- und Frost-Tausalz widerstand; Abwitterung; prEN 12390-9:2002)
- DIN EN 1340 (Bordsteine aus Beton - Anforderungen und Prüfverfahren; EN 1340:2003)
- DIN EN 1339,(Platten aus Beton - Anforderungen und Prüfverfahren; EN 1339:2003) und
- DIN EN 1341,(Platten aus Naturstein für Außenbereiche - Anforderungen und Prüfverfahren; 1341:2001)

Mit der Zusatzoption *Flutung* sind außerdem folgende Tests möglich:

- DIN EN 12371: Oktober 2001, Prüfverfahren für Naturstein Bestimmung des Frostwiderstandes
- DIN EN 1348 Norm-Entwurf , 2006-09 Mörtel und Klebstoffe für Fliesen und Platten - Bestimmung der Haftfestigkeit zementhaltiger Mörtel für innen und außen; Deutsche Fassung prEN 1348:2006
- DIN EN 1367-1, Ausgabe:2000-01 Prüfverfahren für thermische Eigenschaften und Verwitterungsbeständigkeit von Gesteinskörnungen - Teil 1: Bestimmung des Widerstandes gegen Frost-Tau-Wechsel; Deutsche Fassung EN 1367-1:1999

2 Der Platten-Test, Slab-Test oder Borøs-Test

Der Slabtest wird als Frost-Tautest in den Normen EN 1339, 1340 1341 und 12390-9 definiert. Leider unterscheiden sich die Normen in Details. Im Folgenden ist sinngemäß die Norm:

EN1339:2003(D) Anhang D (normativ): Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel mit Tausalz

wiedergegeben. Wo die Norm 12390-9 davon abweicht ist dies in kursiven Buchstaben angegeben. Bitte beachten Sie die Originalnormen. Die folgenden Angaben sind sinngemäß wiedergegeben und nicht vollständig. Eine Haftung für die Richtigkeit der Angaben wird nicht übernommen.

2.1 Prinzip

Der Probekörper wird konditioniert und dann bei mit 3%iger NaCl-Lösung (oder demineralisiertem Wasser) bedeckter Oberfläche 28 (56) Frost-Tau-Wechseln ausgesetzt. Das abgesplitterte Material wird gesammelt und gewogen und das Ergebnis in kg/m^2 angegeben.

2.2 Probekörper

Die Fläche der Oberseite des Probekörpers muss über 7500 mm^2 , jedoch unter 25000 mm^2 betragen (Platten $150 \times 150 \times 50 \text{ mm}$). Sie ist als Prüffläche zu verwenden. Die Dicke des Probekörpers (beträgt 50 mm) darf 103 mm nicht überschreiten (geprüft wird immer die gesägte Fläche). Wenn der Probekörper, um diese Anforderung zu erfüllen, aus einer Platte heraus geschnitten werden muss, muss dies durch Sägen aus einer mindestens 20 Tage alten Platte erfolgen.

2.3 Materialien

2.3.1 Trinkwasser.

2.3.2 Tausalzlösung

bestehend aus 97 Masse-% Trinkwasser und 3 Masse-% NaCl (*oder demineralisiertes Wasser*).

2.3.3 Klebstoff

Anmerkung zum Festkleben der Gummischicht am Betonprobekörper. Der Klebstoff muss in der jeweiligen Umgebung beständig sein.

Ein Kontaktkleber hat sich als geeignet erwiesen.

2.3.4 Silikon-Dichtungsmasse

oder andere Dichtungsmasse als Abdichtung zwischen dem Probekörper und der Gummischicht und zum Verfüllen einer möglichen Fuge am Umfang des Probekörpers.

2.4 Geräte

2.4.1 Diamantsäge

zum Schneiden von Betonprobekörpern.

2.4.2 Klimakammer

mit einer Temperatur von $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchte von $(65 \pm 10)\%$ ($(65 \pm 5)\%$). In der Klimakammer muss die Verdunstung von einer freien Wasseroberfläche $(200 \pm 100) \text{ g/m}^2$ in $(240 \pm 5) \text{ min}$ ($(45 \pm 15) \text{ g/m}^2\text{h}$) betragen. Die Verdunstung muss mittels einer Schale mit einer Höhe von etwa 40 mm und einer Querschnittsfläche von $(22500 \pm 2500) \text{ mm}^2$ gemessen werden. Die Schale muss bis $(10 \pm 1) \text{ mm}$ unter den Rand gefüllt sein.

2.4.3 Gummischicht

$(3,0 \pm 0,5) \text{ mm}$ dick, die beständig gegen die verwendete Salzlösung und bis zu einer Temperatur von -20°C (-27°C) ausreichend elastisch ist.

2.4.4 Wärmedämmung aus Polystyren

$(20 \pm 1) \text{ mm}$ dick, mit einer Wärmeleitfähigkeit zwischen $0,035 \text{ W/mK}$ und $0,04 \text{ W/mK}$ oder eine entsprechende andere Wärmedämmung. *Polystyrol, $(20 \pm 1) \text{ mm}$ dick, mit einer Dichte von $18 \pm 2 \text{ kg/m}^3$, oder eine andere Wärmedämmung mit mindestens gleichwertigen Eigenschaften*

2.4.5 Polyethylenfolie

0,1 mm bis 0,2 mm dick.

2.4.6 Frostschränk

mit zeitgesteuertem Kühl- und Heizsystem, dessen Leistungsvermögen und Luftumwälzung die Einhaltung der Zeit-Temperatur-Kurve von Bild 3 bewirken.

2.4.7 Thermoelemente

oder ein gleichwertiges anderes Temperaturmessgerät zum Messen der Temperatur in der Tausalzlösung auf der Prüffläche mit einer Messunsicherheit von $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

2.4.8 Gefäß zum Sammeln des abgewitterten Materials

Das Gefäß muss bis zu einer Temperatur von 120°C verwendbar und gegen Natriumchlorid beständig sein.

2.4.9 Papierfilter

zum Auffangen des abgewitterten Materials.

2.4.10 Pinsel

zum Abbürsten des abgewitterten Materials: 20mm bis 30mm breiter Malerpinsel, dessen Borsten auf eine Länge von 20mm abgeschnitten sind.

2.4.11 Spritzflasche

mit Trinkwasser zum Abspülen des abgewitterten Materials und Auswaschen von Salz vom abgewitterten Material.

2.4.12 Trockenschrank

geeignet für eine Temperatur von $(105\pm 5)^\circ\text{C}$.

2.4.13 Waage

mit einer Messunsicherheit von $\pm 0,05\text{g}$.

2.4.14 Noniusschieblehre

mit einer Messunsicherheit von 0,1mm.

2.5 Vorbereitung von Probekörpern

Von Proben, die mindestens 28 Tage und, ausgenommen bei der Abnahmeprüfung, höchstens 35 Tage alt sind, sind Grate und loses Material zu entfernen; die Proben sind in der Klimakammer (168 ± 5) h bei einer Temperatur von $(20\pm 2)^\circ\text{C}$, einer relativen Luftfeuchte von $(65\pm 10)\%$ und einer Verdunstungsrate von $(200\pm 100)\text{g/m}^2$ in den ersten $(240\pm 5)\text{min}$, gemessen nach Absatz 2.4.2, zu lagern. Der Abstand der Proben untereinander muss mindestens 50 mm betragen. Während dieser Zeit wird die Gummischicht auf alle Flächen des Probekörpers, mit Ausnahme der Prüffläche, geklebt und bleibt während der Prüfung geklebt. Zum Verfüllen der Fase um den Probekörper und als Abdichtung am Rand der Prüffläche in der Ecke zwischen dem Beton und der Gummischicht zum Schutz gegen das Eindringen von Wasser zwischen Probekörper und Gummi ist Silikon-Dichtungsmasse oder andere Dichtungsmasse zu verwenden. Der Rand der Gummischicht muss (20 ± 2) mm über die Prüffläche ragen.

Anmerkung

Der Klebstoff wird gewöhnlich auf den Betonflächen und Gummiflächen verteilt. Als geeignet hat sich die in Bild 1 dargestellte Art der Verklebung der Gummischicht erwiesen.

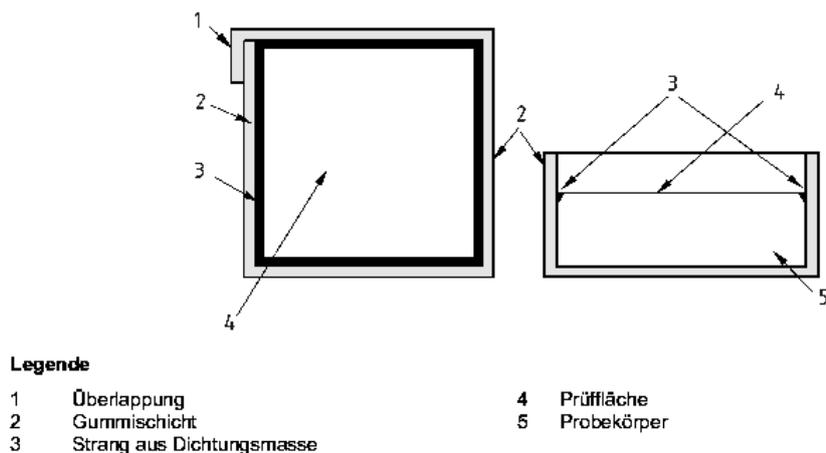


Abbildung 1: Beispiel für den Querschnitt eines Probekörpers mit Gummschicht und dem Strang der Dichtungsmasse (rechts) und einer Draufsicht vom Probekörper (links)

Die Größe der Prüffläche 1 muss aus dem Mittelwert von drei Messungen ihrer Länge und Breite, auf Millimeter gerundet, ermittelt werden. Nach der Lagerung im Klimaschrank ist Trinkwasser mit einer Temperatur von $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ bis zu einer Höhe von (5 ± 2) mm auf die Prüffläche zu gießen. Diese muss (72 ± 2) h bei einer Temperatur von $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ so bleiben und kann zur Bewertung der Wirksamkeit der Dichtung zwischen Probekörper und Gummschicht dienen.

Vor dem Frost-Tau-Wechsel müssen alle Flächen des Probekörpers, mit Ausnahme der Prüffläche, wärmegeämmt werden. Dies kann während der Nachbehandlung durchgeführt werden. Die Dämmung muss Bild 2 entsprechen.

15min bis 30min vor dem Einbringen des Probekörpers in den Kälteschrank muss das Wasser auf der Prüffläche durch eine (5 ± 2) mm dicke Schicht, gemessen vom oberen Rand des Probekörpers, aus 3% NaCl in Trinkwasser ersetzt werden. Diese muss durch Anbringung einer horizontalen Polyethylenfolie, wie in Bild 2 dargestellt, gegen Verdunstung geschützt werden. Die Polyethylenfolie muss während der Prüfung möglichst glatt bleiben und darf nicht mit der Tausalzölösung in Berührung kommen.

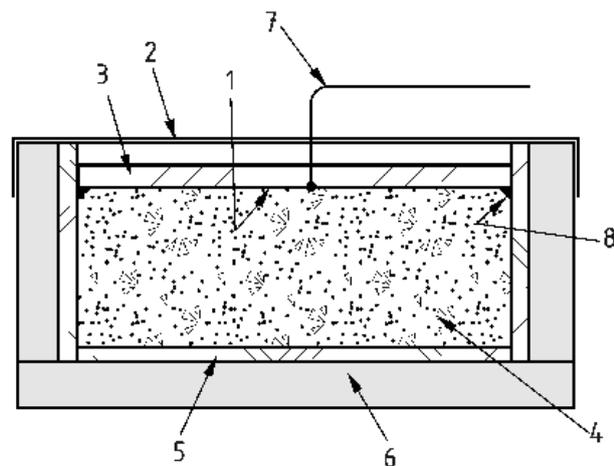
2.6 Herstellung der Probekörper (EN 12390-9)

Für die Prüfung werden 4 Probekörper, die aus 4 Würfeln entnommen werden, benötigt

Während der ersten Tage nach dem Herstellen sind die Würfel in den Formen zu lagern und durch Abdecken mit einer Polyethylenfolie gegen Austrocknen zu schützen. Die Lufttemperatur beträgt $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Nach (24 ± 2) h sind die Würfel zu entformen und in einem mit Leitungswasser mit einer Temperatur von $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ gefüllten Wasserbad zu lagern.

Im Alter von 7 Tagen werden die Würfel aus dem Wasserbad entnommen und in die Klimakammer gestellt, wo sie bis zum Beginn der Prüfung gelagert werden.

**Legende**

- | | | | |
|---|------------------|---|---------------------|
| 1 | Prüffläche | 5 | Gummischicht |
| 2 | Polyethylenfolie | 6 | Wärmedämmung |
| 3 | Tausalzlösung | 7 | Temperaturmessgerät |
| 4 | Probekörper | 8 | Dichtungsmasse |

Abbildung 2: Prinzipieller Aufbau für die Frost-Tausalz-Prüfung

Nach 21 Tagen ist ein (50 ± 2) mm dicker Probekörper aus jedem Würfel rechtwinklig zur Herstellungsoberfläche zu sägen, so dass die geschnittene Fläche als Prüffläche im Zentrum des Würfels liegt.

Unmittelbar nach dem Sägen werden die Probekörper mit Leitungswasser abgewaschen, das überschüssige Wasser mit einem feuchten Schwamm abgetupft und die Probekörper anschließend ohne Verzögerung in die Klimakammer zurückgebracht. Die Probekörper sind mit der Prüffläche nach oben zeigend so auszurichten, dass dazwischen ein Zwischenraum von mindestens 50mm entsteht. Alle Abmessungen der Probekörper sind mit einem Messschieber mit einer Messunsicherheit von $\pm 0,5$ mm zu bestimmen. Die Abweichung der Dicke eines Probekörpers darf 2mm nicht überschreiten.

Wenn der Beton (2 ± 1) Tage alt ist, ist eine Gummischicht auf allen Oberflächen jedes Probekörpers mit Ausnahme der Prüffläche zu kleben. Ein Klebstoffstreifen oder ein Silikonstreifen ist auf die Prüffläche zwischen Beton und Gummischicht anzubringen. Der Rand der Gummischicht muss (20 ± 1) mm über die Prüfoberfläche reichen.

Wenn der Beton 28 Tage alt ist, wird eine 3mm dicke Schicht aus demineralisiertem Wasser mit einer Temperatur von $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ auf die Prüfoberfläche aufgebracht. Diese Wiederbefeuchtung wird (72 ± 2) h bei $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ fortgesetzt. Während dieses Zeitraums muss die Schichtdicke stets ungefähr 3mm betragen.

Anmerkung

Bei Probekörpern mit einer Prüffläche von 150×150 mm werden für eine rund 3mm dicke Schicht 67 ml demineralisiertes Wasser benötigt.

Vor der Prüfung des Betons werden alle Oberflächen der Probekörper mit Ausnahme der Prüfoberfläche mit Polystyrol Schaumstoff mit einer Dicke von (20 ± 1) mm als Wärmedämmung entsprechend der Prüfanordnung

Obergrenze		Untergrenze	
Zeit (Stunden)	Temperatur (°C)	Zeit (Stunden)	Temperatur(°C)
0	24	0	16
5	-2	3	-4
12	-14	12	-20
16	-16	16	-20
18	0	20	0
22	24	24	16

Tabelle 1: Koordinaten der Knickpunkte nach EN 1339

versehen. Es darf auch ein anderes Material oder eine andere Dicke verwendet werden, vorausgesetzt, dass die Wärmedämmung vergleichbar ist.

Die Prüfung beginnt, wenn die Probekörper 31 Tage alt sind. Frühestens 15 min bevor die Probekörper in die Frosttruhe gestellt werden, ist das demineralisierte Wasser auf jeder Prüfoberfläche durch 67 ml Prüfflüssigkeit zu ersetzen, um eine mittlere Tiefe von 3mm zu erzielen. Die Prüfflüssigkeit muss eine Temperatur von $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ aufweisen.

Die Prüfflüssigkeit ist, wie in Bild 2 dargestellt, durch Aufbringen einer ebenen horizontalen Polyethylenfolie gegen Verdunsten zu schützen. Die Polyethylenfolie muss während der gesamten Prüfung eben bleiben.

2.7 Durchführung

Hinweis des Herstellers!

Die Probekörper sind so in den Frostschrank einzubringen, dass die Prüffläche höchstens 3mm/m in jeder Richtung von der Horizontalen abweicht, und sie sind Frost-Tau-Wechseln aus zusetzen. Während der Prüfung muss die Zeit-Temperatur-Kurve in der Tausalzlösung in der Mitte der Oberfläche aller Probekörper in dem schraffierten Bereich von Bild 3 liegen. Darüber hinaus muss die Temperatur während jedes Wechsels mindestens 7h, jedoch höchstens 9h über 0°C liegen.

Der Temperaturverlauf ist stark von der Beladung der Kammer, der Probenform und der Luftumwälzung abhängig. Der Sollzyklus beim Slabtester muss deshalb daran angepasst werden!

Die Temperatur in der Tausalzlösung in der Mitte der Prüffläche ist kontinuierlich mindestens für einen Probekörper aufzuzeichnen, der in einer repräsentativen Position im Frostschrank angeordnet ist. Die Lufttemperatur im Frostschrank ist während der Prüfung aufzuzeichnen. Die Zeit für den ersten Prüfzyklus für einen Probekörper beginnt (0 ± 30) min nach seinem Einbringen in den Kälteschrank. Wenn ein Zyklus unterbrochen werden muss, muss der Probekörper in gefrorenem Zustand zwischen -16°C und -20°C verbleiben. Wenn diese Unterbrechung länger als 3 Tage andauert, muss die Prüfung abgebrochen werden.

Zeit-Temperatur-Zyklus In Tabelle 2 sind die Knickpunkte angegeben, die den schraffierten Bereich in Bild 3 vorgeben.

Um den korrekten Temperatur-Zyklus für alle Probekörper zu erreichen, ist eine gute Luftzirkulation im Frostschrank sicherzustellen. Wenn nur einige Probekörper zu prüfen sind, sind die freien Stellen im Frostschrank mit Blindprobekörpern auszufüllen, es sei denn, es ist erwiesen, dass der korrekte Temperaturzyklus auch ohne sie erreicht wird.

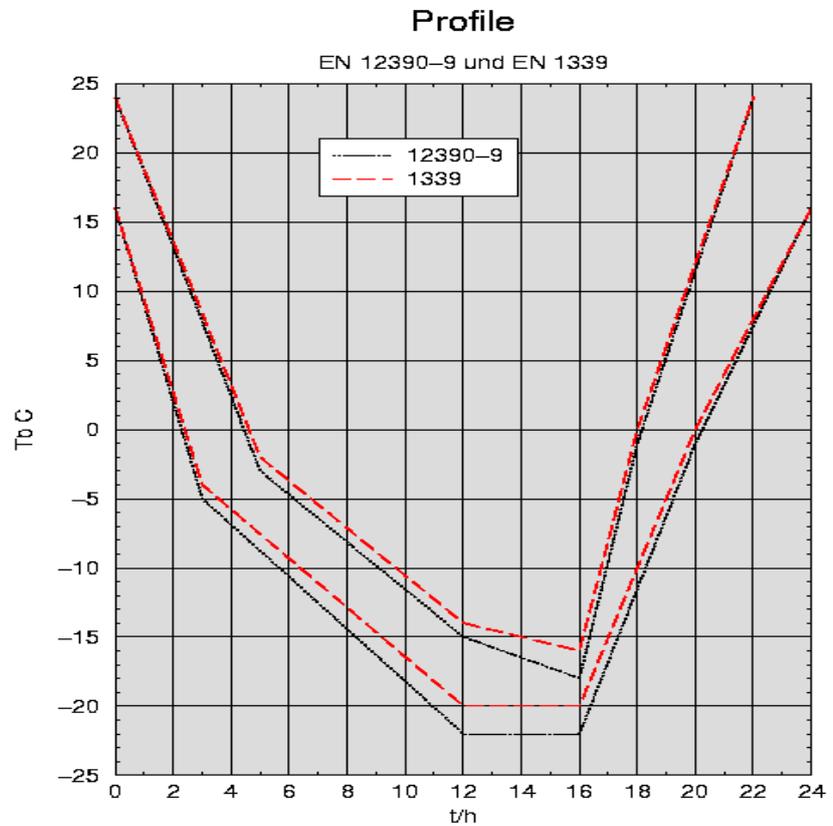


Abbildung 3: Zeit - Temperatur-Zyklus

Obergrenze		Untergrenze	
Zeit(Stunden)	Temperatur(°C)	Zeit(Stunden)	Temperatur(°C)
0	24	0	16
5	-3	3	-5
12	-15	12	-22
16	-18	16	-22
18	-1	22	-1
22	24	24	16

Tabelle 2: Koordinaten der Knickpunkte nach EN 12390-9

Je nach Bedarf ist nach 7 bzw. 14 Frost-Tau-Wechseln in der Auftauperiode weitere Lösung mit 3% Natriumchlorid in Trinkwasser zuzufügen, um eine Schicht von (5 ± 2) mm auf der Oberfläche der Proben beizubehalten.

Nach 28 Frost-Tau-Wechseln muss für jeden Probekörper folgendes Verfahren durchgeführt werden:

a) Es ist das Material, das von der Prüffläche abgewittert ist, durch Abspülen mit der Spritzflasche in den Behälter und Abbürsten in den Behälter zu sammeln, bis die Fläche frei von abgewittertem Material ist.

b) Die Flüssigkeit und das abgewitterte Material im Gefäß sind vorsichtig durch ein Filterpapier zu filtrieren. Um alle Rückstände von Natriumchlorid zu entfernen, wird das im Filterpapier gesammelte Material mit mindestens 1 l Trinkwasser gespült. Das Filterpapier und das gesammelte Material werden mindestens 24 h bei $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$ getrocknet. Die Trockenmasse des abgewitterten Materials ist unter Berücksichtigung des Filterpapiers auf $\pm 0,2\text{g}$ zu bestimmen.

Nach 7, 14, 28, 42, 56 Frost-Tau-Wechseln ist während der Tauphase zwischen 20 h und 24 h bei jedem Probekörper wie folgt zu verfahren:

Das von der Oberfläche abgewitterte Material ist in einem Behälter aufzufangen. Die Oberfläche ist mit einer Sprühflasche zu spülen und abzubürsten, um das abgewitterte Material zu entfernen.

Es ist neue Prüflüssigkeit auf die Oberfläche aufzubringen. Für eine Prüffläche mit den Maßen 150 x 150 mm wird 67 ml Prüflüssigkeit benötigt.

Der Probekörper ist wieder in die Frosttruhe zu stellen.

Die Flüssigkeit im Behälter ist vorsichtig abzugießen. [Es wird empfohlen die Flüssigkeit durch einen geeigneten Papierfilter zu gießen, insbesondere wenn geringe Mengen an abgewittertem Material vorhanden sind.] Der Behälter [und Filter, sofern verwendet] ist bei 110 ± 10 °C bis zur Massekonstanz zu trocknen und anschließend mit der Waage zu wägen. Die Masse des trockenen, abgewitterten Materials ist zu bestimmen, um die Masse des Behälters [und des Filters] zu korrigieren. Die Masse des abgewitterten Materials M_n beträgt dann: $M_n = M_n - M_{\text{brutto}} + M_{\text{filter}}$. Der Wert ist auf 1 g gerundet anzugeben.

2.8 Berechnung der Prüfergebnisse

Der Massenverlust je Flächeneinheit des Probekörpers (L) in Kilogramm je Quadratmeter ist nach Gleichung

$$L = M/A$$

zu berechnen.

Dabei ist

M Masse der Gesamtmenge an abgewittertem Material nach 28 Frost-Tau-Wechseln in kg;

A Die Fläche der Prüffläche, in m^2 .

Für jeden Messtermin und jeden Probekörper ist die Gesamtmenge an abgewittertem Material S_n nach n Frost-Tauwechseln in Kilogramm je Quadratmeter nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$S_n = 10M_n/A_n$$

Dabei ist:

Einfügen in die Formel in g ? S_n die Masse des Abgewitterten Materials bezogen auf die Prüffläche nach dem n -ten Frost-Tau-Wechsel, in kg/m^2

Einsetzen in die Formel in cm^2 ? M_n die Gesamtmasse des abgewitterten Materials nach n Frost-Tau-Wechseln, die wie s.o. bestimmt wird, auf 1g gerundet

A die Prüfoberfläche, die aus den Längenmessungen mit dem Messschieber ermittelt wird, auf 1 cm^2 gerundet.

2.9 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss folgende Angaben enthalten:

1. den Masseverlust je Flächeneinheit des Probekörpers (L), in kg/m^2
2. die Masse der Gesamtmenge an abgewitterten Material nach 28 Frost-Tau-Wechseln, in mg.
3. die Fläche der Prüffläche, in mm^2

Der Prüfbericht muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- Verweis auf die Norm
- Herkunft und Kennzeichnung der Probekörper;
- Art des Betons;
- Zusammensetzung der Prüflüssigkeit;
- Gesamtmenge des abgewitterten Materials für jeden Probekörper als auch den Mittelwert nach 7, 14, 28, 42, und 56 Frost-Tau-Wechseln in Kilogramm je Quadratmeter auf $0,02 \text{ kg/m}^2$ gerundet;
- Augenscheinprüfung (Risse, Abwitterung von Zuschlagpartikeln, Verlust von Prüflüssigkeit) vor Beginn der Prüfung und nach 7, 14, 28, 42 und 56 Frost-Tau-Wechseln;
- alle Abweichungen vom Referenz-Prüfverfahren;
- Freigestellt: Zusammensetzung des Betons;

3 Test von Naturstein nach EN 12371

3.1 Die Probekörper

Die Probekörper haben die Gestalt rechtwinkliger Prismen mit den Maßen $50\text{mm} * 50\text{mm} * 300\text{mm}^3$. Die Längsachse der Probe muss parallel zu den Anisotropieebenen verlaufen. Um sicherzustellen, dass die verschiedenen Elastizitätsmodulmessungen vor und nach den Frost-Tau-Wechseln an denselben Punkten der Probe durchgeführt werden, werden dauerhafte Markierungen, in Form von Punkten, auf den entsprechenden Flächen der Messprobe angebracht. Eine dauerhafte Linie wird an den Achsen der beiden Auflager gezogen, auf denen die Proben während der Bestimmung der dynamischen Elastizitätsmodule angebracht werden.

3.2 Aufnahme der Kerntemperatur

Eine Probe jedes Probensatzes muss mit einer Einrichtung (z. B. einem Thermoelement) ausgestattet werden, um die Temperatur der Probe des Frost-Tau-Wechsels zu messen. Die Messvorrichtung ist in einem Loch anzubringen, das parallel zu der Längsachse der Messprobe gebohrt wurde. Der Durchmesser des Lochs muss zum Durchmesser der Messprobe passen. Das Zentrum des Lochs muss gleich weit von den Kanten der Messprobe entfernt sein, bis zu einer Minimaltiefe von 50 mm von der Spitze. Wenn Würfel verwendet werden, muss das Loch (25 ± 5) mm tief sein. Die Messvorrichtung ist im Loch anzubringen, das dann ungefüllt zu belassen ist.

3.3 Durchführung der Prüfung

3.3.1 Anordnung der Probe im Kälteschrank

Die Proben sind entweder mit der Längsachse vertikal oder horizontal so in den Behälter zu setzen, dass sie sich nicht gegenseitig oder die Seiten des Behälters berühren. Sie werden mindestens 10 mm voneinander entfernt und mindestens 20 mm von den Behälterseiten entfernt angeordnet. Die Referenzprobe mit der Temperaturmess-einrichtung wird in die Mitte der zu prüfenden Proben gelegt. Nach jeweils 14 Zyklen (oder weniger, wenn ausreichend) werden die Proben um 180° um die horizontale Achse gedreht.

3.4 Beschreibung der Frost-Tau-Wechsel

Jeder Wechsel besteht aus einer sechsstündigen Gefrierperiode an Luft, gefolgt von einer sechsstündigen Tauperiode, während deren die Proben in Wasser getaucht sind. Die Wechsel sind bis zum Versagen der Proben oder bis zur vorgegebenen Zyklenzahl zu wiederholen. Während des Wechsels müssen die Temperaturänderungen in der Mitte der beobachteten Probe innerhalb des vorgeschriebenen Bereichs bleiben. Der Bereich der erlaubten Temperatur ist das Ergebnis der verschiedenen Kühl-, Frost- und Tauraten, die mit der scheinbaren Dichte, der Porosität und der Wasserabsorption des geprüften Gesteins zusammenhängen. Jeder Wechsel sieht wie folgt aus:

	Temperatur im Zentrum der gemessenen Probe	Zeit
Beginn des Wechsels	$5^\circ\text{C} \leq T \leq +20^\circ\text{C}$	t_0
Stadium 1	$-8^\circ\text{C} \leq T \leq 0^\circ\text{C}$	$t_0 + 2.0h$
Stadium 2	$-12^\circ\text{C} \leq T \leq -8^\circ\text{C}$	$t_0 + 6.0h$
Stadium 3	vollständiges Eintauchen	$t_0 + 6.5h$
Stadium 4	$5^\circ\text{C} \leq T \leq +20^\circ\text{C}$	$t_0 + 9.0h$
Stadium 5	$5^\circ\text{C} \leq T \leq +20^\circ\text{C}$	$t_0 + 12.0h$

Wenn die Temperatur des Gesteins nicht innerhalb des Bereiches bleibt, muss der Kälteschrank so eingestellt werden, dass die Temperatur innerhalb des Bereiches bleibt. Jede Abweichung muss im Prüfbericht notiert werden. Wenn die Prüfung manuell durchgeführt wird, kann Stadium 5 bis auf $t_0 + 24,0h$ ausgedehnt werden. Zur Identitätsprüfung können verschiedene Zyklenzahlen und Bedingungen verwendet werden, wenn vom Kunden spezielle Anforderungen gestellt werden. Jede Änderung der Prüfbedingungen ist im Prüfbericht zu notieren. ANMERKUNG Es ist wichtig, dass die Prüfkörper im Wasser aufgetaut werden, da dies sicherstellt, dass sie zu Beginn der nächsten Frostperiode wassergetränkt sind. Wenn die Prüfung aus anderen Gründen als

zur Prüfung unterbrochen werden muss, sind die Prüfkörper jederzeit in Wasser $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ zu tauchen.

4 Test von Gesteinskörnung nach DIN EN 1367-1,

4.1 Prinzip

Messproben aus Gesteinskörnungen einer Größe, die bei Atmosphärendruck mit Wasser getränkt wurden, werden 10 Frost-Tau-Wechseln ausgesetzt. Dies beinhaltet das Abkühlen auf -17.5°C unter Wasser und das anschließende Auftauen im Wasserbad bei 20°C . Nach Abschluss der Frost-Tau-Wechsel werden die Gesteinskörnungen auf Veränderungen (Rissbildung, Absplitterung und gegebenenfalls Festigkeitsveränderungen) untersucht. Das Prüfverfahren besteht aus dem Tränken bei Atmosphärendruck und der Lagerung im Wasser zur Wasseraufnahme und einer Frostbeanspruchung unter Wasser.

4.2 Notwendiger Kälteschrank

Es muss ein Kälteschrank mit Luftumwälzung vorhanden sein. Ein manuelles Verfahren zur Regelung darf verwendet werden, wenn der korrekte Temperaturverlauf, erreicht wird. Im Schiedsfall muss die automatische Regelung verwendet werden.

Es müssen drei Einzelmessproben verwendet werden. Die Einzelmessproben müssen in Übereinstimmung mit EN 932-2 durch Probeneinengung aus Lieferkörnungen einer Größe gewonnen werden, aus denen Überkorn- und Unterkornanteile entfernt wurden.

4.3 Durchführung

4.3.1 Wassertränkung

Die vorbereiteten Einzelmessproben müssen bei Atmosphärendruck für 24 Stunden in den in festgelegten Dosen bei 20°C in destilliertem oder entmineralisiertem Wasser gelagert werden, wobei das Wasser die Einzelmessproben für die gesamte Zeit von 24 h mindestens 10 mm überdeckt.

4.3.2 Frostbeanspruchung unter Wasser

Es ist zu kontrollieren, ob der Wasserstand in jeder Dose noch mindestens 10 mm über der Einzelmessprobe liegt, dann sind die Dosen mit den Deckeln zu verschließen. Die verschlossenen Dosen mit den Einzelmessproben sind in den Kälteschrank zu stellen, wobei sicherzustellen ist, dass der Abstand zwischen den Dosen und den Seitenwänden des Kälteschranks nicht geringer als 50 mm ist und die Dosen sich nicht berühren, so dass die Wärme so gleichmäßig wie möglich von allen Seiten abgeführt wird. Unter Verwendung der Temperatur in der Mitte einer geschlossenen Dose, die im Zentrum der gekühlten Fläche steht, als Referenzmesspunkt, ist der Kälteschrank so zu regeln, dass die Temperatur der Abkühlkurve nach folgender Tabelle erfolgt.

Die Proben im Kälteschrank müssen anschließend 10 Frost- Tau-Wechseln wie folgt ausgesetzt werden:

- Die Temperatur ist innerhalb von 150 ± 30 min) von 20°C auf 0°C abzusenken und dann 210 ± 30 min bei 0°C zu halten.

- Die Temperatur ist innerhalb von 180 ± 30 min von 0 auf $-17,5 \pm 2,5$ °C abzusenken und dann mindestens 240 min bei $-17,5 \pm 2,5$ °C zu halten. *Anmerkung:* Falls es erforderlich ist, die Prüfung während der Befrostung zu unterbrechen, oder wenn mit Handregelung gearbeitet wird, zum Beispiel an Wochenenden, sollten die Dosen bei $-17,5 \pm 2,5$ °C gehalten werden. Eine Gesamtunterbrechung von 72 h ist möglich.
- In keiner Phase darf die Lufttemperatur unter -22 °C fallen.
- Nach Abschluss jeder Befrostung müssen die Dosen durch Eintauchen in Wasser bei etwa 20 °C aufgetaut werden. Das Auftauen wird als abgeschlossen betrachtet, wenn TR eine Temperatur von 20 ± 3 °C erreicht hat.
- Nach Abschluss jeder Tauphase sind die Dosen höchstens 10 h bei 20 ± 3 °C im Wasser zu lagern. Jeder Frost-Tau-Wechsel muss innerhalb 24 h abgeschlossen sein. Nach Abschluss des zehnten Wechsels ist der Inhalt jeder Dose auf ein Analysensieb mit der halben Lochweite der unteren Prüfkorngröße der Einzelmessprobe zu schütten (z. B. bei Korngrößen von 8 mm bis 16 mm, auf ein Analysensieb mit einer Lochweite von 4 mm). Die Einzelmessprobe ist auf dem vorgeschriebenen Sieb von Hand zu waschen und zu sieben. Der Siebrückstand ist bei 110 ± 5 °C bis zur Massenkonstanz zu trocknen, auf Umgebungstemperatur abzukühlen und unmittelbar danach zu wägen.

5 Test von Fließkleber nach DIN EN 1348

5.1 Probekörper

Haftfestigkeit nach Frost-Tauwechsel-Lagerung Die Prüfkörper sind wie üblich herzustellen. Zusätzlich muss eine Mörtelschicht von ungefähr 1 mm Dicke mit einer Glättkelle auf die Rückseite der Fliese des Typs V1 vor dem Anordnen aufgetragen werden. Die Prüfkörper sind für 7 Tage bei Normalklima zu konditionieren und anschließend für 21 Tage in Wasser zu lagern, bevor 25 Frost-Tauwechsel-Zyklen durchgeführt werden.

5.2 Frost- Tauwechsel

Für jeden Frost-Tauwechsel gilt:

- Die Prüfkörper sind aus dem Wasser zu entnehmen und die Temperatur ist innerhalb von $2 \text{ h} \pm 20$ min auf (15 ± 3) °C abzusenken.
- Die Prüfkörper sind für $2 \text{ h} \pm 20$ min bei (15 ± 3) °C zu lagern.
- Die Prüfkörper sind in Wasser mit einer Temperatur von (20 ± 3) °C einzutauchen, die Temperatur ist auf (15 ± 3) °C zu erhöhen und diese Temperatur ist für $2 \text{ h} \pm 20$ min zu halten. Dieser Zyklus ist 25 Mal zu wiederholen. Nach dem letzten Zyklus sind die Prüfkörper aus dem Wasser zu entnehmen, mit einem Tuch abzutrocknen und die Zuganker-Platten auf die Fliesen zu kleben. Die Prüfkörper sind für weitere 24 h bei Normalklima zu konditionieren und die Haftzugfestigkeit ist zu bestimmen.

6 Der Slabtester, Installation und Bedienung

6.1 Gerätebeschreibung

6.1.1 Das Grundgerät

Der Schleibinger Slabtester ist außen und innen aus Edelstahl gefertigt. Die Bedienung erfolgt über den eingebauten Regler und Funktionstasten. Der Werk seitig definierte Temperatur-Zyklus kann gestartet, gestoppt und zurückgesetzt werden. Lieferumfang: 4 Auflageroste für maximal 16 Proben (max. 7 Roste und 28 Proben), elektronischer Regler, Temperaturfühler.

6.1.2 Option Datenlogger

Die Option Datenlogger/Farbdisplay ermöglicht zusätzlich die Temperaturmessung im Kühlraum nach prEN 12390-9, 1339 und 1340. Der Regler kann über eine Ethernet-TCP/IP-Schnittstelle in jedes Intranet integriert werden und ermöglicht so, zusätzlich zum eingebauten Display, eine Bedienung über einen beliebigen PC mit einem Internet Browser. Der Temperatur-Verlauf der Probe, die Soll-Temperatur, die Ist-Temperatur der Luft wird aufgezeichnet und kann von einem beliebigen Arbeitsplatz direkt über einen Internet-Browser ausgelesen werden. Eigene Temperaturverläufe können direkt am Gerät programmiert und auf 8 Speicherplätzen abgelegt werden.

Der Temperaturverlauf der letzten 24h wird grafisch am Display dargestellt.

Lieferumfang: TCP/IP-Schnittstelle, zusätzlicher Proben-Temperaturfühler, Datenlogger-Software, Speicher-Modul, Bedienungsanleitung

6.1.3 Option Flutung

Die Option Flutung beinhaltet einen internen und einen externen Edelstahltank. Zeitgesteuert wird der innere Tank geflutet oder entleert. Das Wasser im externen Tank, wird geheizt. Die Wassertemperatur ist einstellbar. Diese Option setzt die Option Datenlogger voraus.

6.2 Sicherheitshinweise

- Um Unfälle, oder eine Beschädigung des Gerätes zu vermeiden muss der Slabtester von 2 Personen ausgepackt werden.
- Trennen Sie den Slabtester vom Netz wenn ein Fehler auftritt.
- Alle Reparaturarbeiten dürfen nur von Schleibinger, oder einer von Schleibinger beauftragten Person ausgeführt werden.
- Stellen Sie sich nicht in den Schrank, oder auf die Ablageroste. Hängen Sie sich nicht an die Türe.
- Kinder dürfen nicht mit dem Slabtester spielen.
- Lagern Sie keine Lebensmittel oder Getränke im Slabtester !
- Lagern, oder verwenden Sie keine entzündlichen Chemikalien, Produkte oder Reinigungsmittel im Slabtester!
- Verwenden Sie die Flutungsoption, so ist der Heizstab des Außenbehälters immer zu Fluten. Achtung die Heizung niemals berühren! Verbrennungsgefahr! Heizung nicht an Kabeltrommel betreiben, die Anschlussleistung beträgt 2,2 kW!
- Gerät nur an Steckdose mit Schutzleiter anschließen.

6.3 Entsorgungshinweise

- Die Verpackung ist aus recyclebarem Material. Bitte entsorgen Sie dieses Fach- und Umwelt gerecht.
- Lassen Sie, wenn jemals nötig, das Gerät fachgerecht entsorgen. Schleibinger nimmt das Gerät gegen eine Aufwands-Entschädigung zurück.
- Die technischen Daten des verwendeten Kältemittels finden sich auf dem Typenschild.

6.4 Aufstellhinweise - Grundgerät

- Stellen Sie den Slabtester nicht im direkten Sonnenlicht, oder in der Nähe von Heizgeräten, Wärmeschränken oder ähnlichen Wärmequellen auf.
- Stellen Sie das Gerät auf einem ebenen, Boden auf. Gleichen Sie Unebenheiten mit den Einstellfüßen aus.
- Der Abstand zur Decke muss mindestens 30cm betragen! Stellen Sie eine ausreichende Frischluftzufuhr sicher!
- Entfernen Sie die Schutzfolie vom Gerät, bevor Sie dies einschalten.

6.5 Netzanschluss

Schließen Sie den Slabtester an eine Steckdose an die mit mind. 10A abgesichert ist. Vergleichen Sie Ihre Netzspannung mit den Angaben auf dem Typenschild. Die Steckdose sollte leicht zugänglich, und nicht hinter dem Gerät sein.

Am Schuko-Stecker befindet sich ein DI Schutz-Schalter mit Auslöse-Strom 30mA, allpolig abschaltend. Achten Sie darauf dass dieser eingeschaltet ist. Wir empfehlen von Zeit zu Zeit, wenn keine Proben im Gerät sind, die Funktion des DI Schalters durch Drücken der Prüftaste (kleine Taste) zu überprüfen.

Vor der ersten Inbetriebnahme sollten Sie eine Stunde warten, und erst dann den Slabtester mit dem Netz verbinden. Stellen Sie sicher dass die Schutzterde ihrer Steckdose korrekt angeschlossen ist.

Der Slabtester selbst hat eine Leistungsaufnahme von maximal 1kW. Die Option Fluten hat eine zusätzliche Leistungsaufnahme von 2,2 kW. Betreiben Sie den Slabtester und die Option Fluten an 2 getrennt abgesicherten Steckdosen!

6.6 Aufstellhinweise für die Flutungsoption

- Verwenden Sie die Flutungsoption, so stellen Sie den Behälter ebenerdig neben den Slabtester.
- Stellen Sie die Pumpe auf das Pumpentrageblech (Abbildung 4)
- Verbinden Sie die Pumpe mit dem Wasserdurchlass im Behälter
- Verbinden Sie den Wasserdurchlass mit dem Motorventil (Abbildung 5 an der Rückseite des Gerätes
- Schließen Sie den Ablasshahn des Behälters



Abbildung 4: Die Pumpe im Außenbehälter

- Verbinden Sie das Pumpenanschlusskabel mit der Powercon-Buchse (grau und rund) an der Rückseite des Slabtesters. Dazu Stecker einstecken und ca. 30° nach rechts drehen. Zum Entriegeln, die Metalllasche auf dem Stecker nach hinten ziehen, und den Stecker ca. 30° nach links drehen (Abbildung 7).
- Verbinden Sie das Motorventil mit der schwarzen Buchse an der Rückseite des Slabtesters. Nach dem Einstecken den orangenen Sicherungsring ca. 90° nach rechts drehen.
- Schalten Sie den Netzschalter aus, um sicher zu stellen, dass das Motorventil geschlossen ist.
- Befüllen Sie den Behälter im inneren des Slabtesters mit der gewünschten Wassermenge.
- Schalten Sie den Slabtester ein. Gehen Sie in das Menü Fluten (Abb. 9) im Hauptmenü. Das Motorventil muss öffnen. Wählen Sie dort den Punkt leeren. Das Wasser fließt vom Behälter im Slabtester in den Außenbehälter.
- Kontrollieren Sie ob der Heizstab im Außenbehälter ausreichend mit Wasser bedeckt ist.
- Stellen Sie die gewünschte Temperatur am Einstellring der Heizung ein (Abbildung 8). Die gewünschte Temperatur ist die Zahl die oben steht.
- Frühestens jetzt den Heizstab mit dem Netz verbinden.

6.6.1 Türanschlag wechseln

Bei Bedarf kann die Türe links statt rechts angeschlagen werden. Abbildung 10 zeigt die Details.

- Tür ca. 90° öffnen

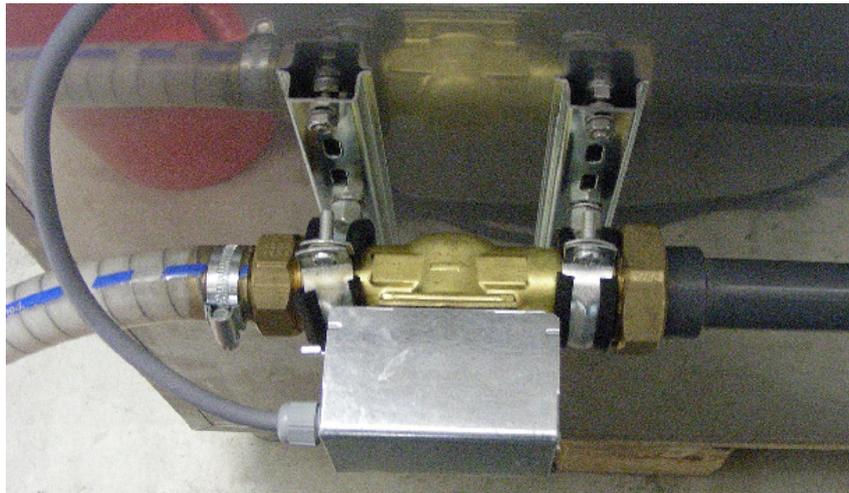


Abbildung 5: Das Motorventil an der Rückseite des Slabtesters



Abbildung 6: Anschluss für die Pumpe an der Rückseite des Slabtesters



Abbildung 7: Anschlüsse für das Motorventil und für das Netzwerk an der Rückseite des Slabtesters



Abbildung 8: Einstellung der Heizpatrone hinten am Außenbehälter

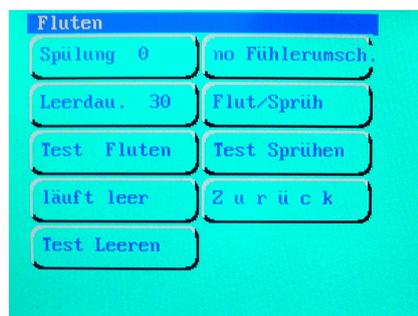


Abbildung 9: Menü um die Flut- und Leerzeiten einzustellen. Handbetrieb f. Fluten und Leeren

- Scharnierwinkel (1) abschrauben (Tür evtl. unterlegen)
- Tür nach unten abnehmen
- Oberen Scharnierwinkel (2) abschrauben. und auf der Gegenseite wieder anschrauben.
- Basis-Lagerwinkel (3) abschrauben und auf der Gegenseite wieder anschrauben.
- Kunststoff Lagerhülse (4) von Scharnierwinkel (1) abziehen und auf den oberen Vierkantstift stecken.
- Tür um 180° drehen.
- Tür bei 90° Öffnungswinkel in oberen Vierkantstift einhängen (Tür eventuell unterlegen).
- Scharnierwinkel (1) in unteres Türlager einsetzen und am Basislagerwinkel (3) anschrauben.

6.7 USB-Stick

über dem Display befindet sich der Steckplatz für den mitgelieferten USB-Stick. Der USB-Stick soll nicht mehr als 2 GByte Speicherplatz besitzen. Verwenden Sie den mitgelieferten USB-Stick.

Den Stick nicht mit Gewalt einführen.

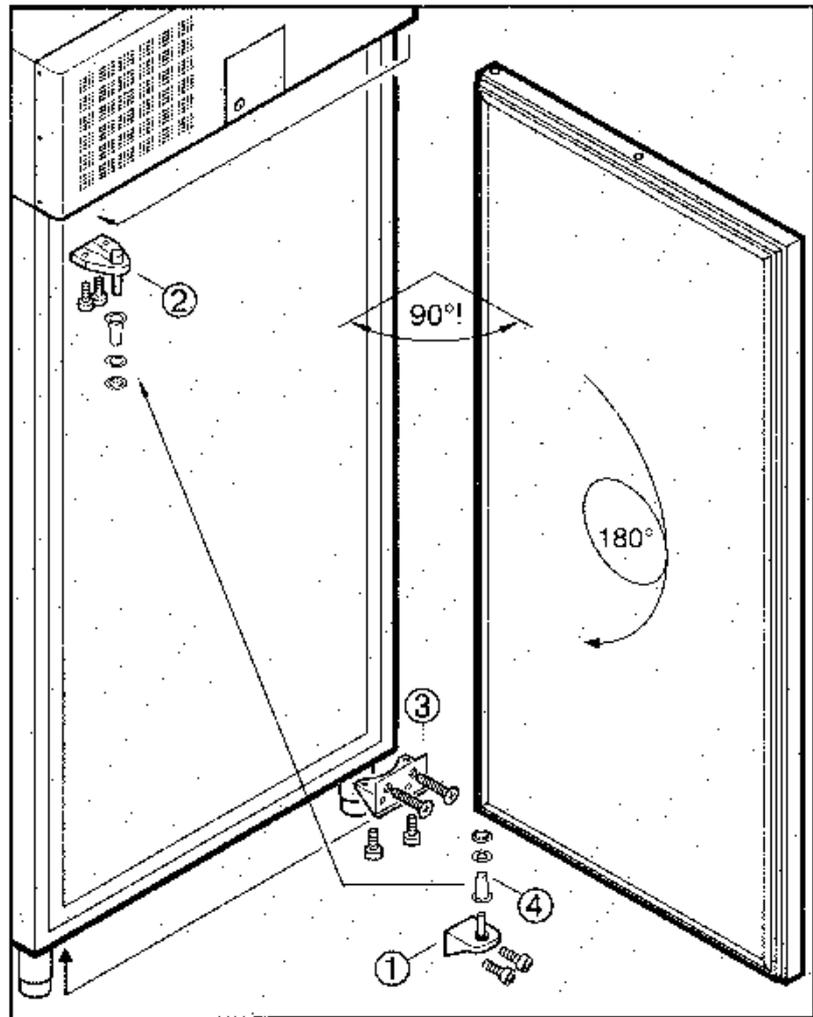


Abbildung 10: Türanschlag wechseln



Abbildung 11: Der Innenbehälter der Flutungsoption mit Referenzfühler

6.8 Bestücken der Anlage mit Proben

6.8.1 Normalbetrieb

Die Proben werden auf mitgelieferte Gitterroste gesetzt. Abhängig von der Höhe, der Anzahl und dem Gewicht der Proben können Sie den Abstand der Gitterroste in 43mm Schritten einstellen.

Verteilen Sie die Proben gleichmäßig auf alle Roste im Schrank. Beladen Sie den Schrank nicht über die Markierung an der Rückseite des Kühlraumes. Dies ist wichtig um eine gleichmäßige Luftzirkulation, und somit eine gleichmäßige Temperaturverteilung zu gewährleisten. Stellen Sie keine Proben direkt auf den Schrankboden.

Auf Höhe des Zusatzlüfters keinen, oder nur einen kurzen Tragrost verwenden!

6.8.2 Flutungsbetrieb

Für den Flutungsbetrieb wird ein Edelstahlbehälter in den Schrank eingehängt und die Rohrleitung zum Motorventil an der Rückseite des Schrankes angeschlossen. In den Behälter werden Gitterroste eingelegt. Bestücken Sie den Behälter mit Proben wie in der Norm vorgeschrieben (siehe Abb. 11). Schalten Sie den Slabtester aus, um sicher zu gehen, dass das Motorventil geschlossen ist. Füllen Sie dann bis zum benötigten Pegelstand Wasser ein. Schalten Sie den Slabtester wieder ein. Lassen Sie dann im Menü Fluten das Wasser in den (leeren) Außenbehälter ab. Pumpen Sie dann das Wasser wieder in den Innenbehälter. Korrigieren Sie den Wasserstand im Innenbehälter nochmals bis zum benötigten Pegel, da immer etwas Restwasser im Außenbehälter bleibt, um ein Trockenlaufen der Heizung zu verhindern. Ist der Behälter geflutet, so schaltet die Temperaturregelung vom roten Temperaturfühler auf den grauen Zusatztemperaturfühler um. Es empfiehlt sich den grauen Fühler in der Luft über dem Behälter zu platzieren.



Abbildung 12: Der Zusatzlüfter

6.9 Der Zusatzlüfters

Achtung!

Um eine optimale Umwälzung zu gewährleisten ist ein (optional zwei) Zusatzlüfter (24V= Betrieb) an die Prüfraumtür montiert. Der Lüfter schaltet ab wenn die Türe geöffnet wird. Auf der Höhe des Zusatzlüfters darf kein normal tiefer Probenrost eingeschoben werden! Verwenden Sie auf der Höhe des Lüfters keinen Rost, oder einen Rost mit reduzierter Tiefe!

6.10 Der Probertemperaturfühlers

Der Probertemperaturfühler ist der Fühler mit dem roten Anschlusskabel. Ist der Prüfraum geflutet wird der Zusatztemperaturfühler (mit dem grauen Kabel) als Referenzfühler für die Regelung verwendet. Dieser sollte dann nicht eingetaucht sein.

6.11 Wartung

6.11.1 Abtauen

Der Slabtester taut automatisch ab. Das Tauwasser läuft in eine beheizte Schale oben neben der Kältemaschine und verdampft von dort automatisch.

6.11.2 Reinigung

- Schalten Sie vor der Reinigung den Slabtester aus.
- Ziehen Sie den Netzstecker
- Entfernen Sie die Gitterroste, die Führungsschienen und die Trageschienen.
- Zum entfernen der Trageschienen müssen Sie zwei Schrauben lösen.

- Reinigen Sie den Innenraum mit Hand warmen Wasser und etwas Haushaltsreiniger. Verwenden Sie keine Scheuermittel oder Säurehaltigen Reiniger. Wir empfehlen Reinigungsmittel mit einem neutralen pH-Wert.
- Achten Sie darauf, dass kein Reinigungsmittel in die Elektrik, oder die Lüftungsgitter kommt.
- Trocknen Sie alle Teile anschließen mit einem Tuch.
- Verwenden Sie zum Reinigen nie einen Dampfstrahler oder Wasserschlauch!

6.11.3 Reinigen des Staubfilters

Je nach Ausführung ist der Slabtester mit einem Staubfilter ausgestattet. Staubablagerungen am Verflüssigter können die Kühlleistung des Slabtesters beeinträchtigen. Der Filter sollte deshalb bei Bedarf gereinigt werden. Der Filter ist von oben zu erreichen und befindet sich links hinter dem Display. Ist kein Filter montiert, so sollte der Verflüssigter von Zeit zu Zeit mit Druckluft von Staub gereinigt werden.

6.12 Fehlerbehebung

Sie können kleiner Fehler selbst beheben wenn Sie folgende Dinge überprüfen:

6.12.1 Der Slabtester arbeitet nicht, das Display ist schwarz.

- Ist der Stecker eingesteckt?
- Hat der DI Schutz am Stecker ausgelöst?
- Ist die Sicherung in Ihrer Verteilung ok?

6.12.2 Der Slabtester arbeitet nicht, das Display ist weiß, Meldung *LCP 56*

über dem Display befindet sich der Steckplatz für die Compact-Flash Karte. Ist diese richtig gesteckt? Die Seite mit der Herstelleranschrift muss nach *unten* zeigen. Karte nicht mit Gewalt stecken, oder entfernen. Karte nie während des Betriebs ziehen.

Geräte ab 2013 haben keinen Steckplatz für Compact Flash Karten mehr. Stattdessen befindet sich auf der internen Elektronik ein Steckplatz für eine SD-Karte. Bitte kontaktieren Sie Schleibinger.

6.12.3 Die Heizung arbeitet nicht

- Hat die Temperatur-Sicherung ausgelöst ? (Bildschirmmeldung)
- Rufen Sie im Zweifelsfall bei Schleibinger an: +49 8086 94010

6.13 Ausschalten des Gerätes

Wenn Sie den Slabtester längere Zeit nicht benutzen, so schalten Sie ihn bitte aus, ziehen Sie den Netzstecker, und öffnen Sie die Türe einen Spalt weit.

7 Installation des Intranet-Anschlusses

Der Slabtester wird mit einem integrierten Daten-Logger und Web-Server (optional) geliefert. Der Daten-.Logger kann die Temperatur-Messdaten autonom ohne PC bis zu 40 Wochen aufzeichnen. Die Messdaten werden nicht flüchtig auf einem internen Speicher gesichert. Sowohl der Logger als auch der Regler sind mit einer Netzwerkschnittstelle ausgestattet. So können Sie den Slabtester in ihr lokales Labornetzwerk einbinden. Selbst ein weltweiter Zugriff ist bei entsprechender Netzwerk Konfiguration möglich. Sie müssen auf Ihrem PC kein spezielles Programm installieren. Starten Sie ihren Internet-Browser (MS Internet-Explorer, Mozilla, Opera o.ä.), geben Sie die Adresse des Slabtesters ein, und schon können Sie mit Ihrem Browser den Regler steuern, oder sich die Messdaten herunterladen. Alternativ können Sie die Loggerdaten mit einem CF Kartenleser, der im Lieferumfang enthalten ist am PC auslesen. Sie können für diese Funktionen jeden PC ab Betriebssystem Win95..XP.Windows 8, MacOS oder auch Linux verwenden. Als Netzwerk verwenden wir Ethernet 100BaseT mit TCP/IP Protokoll. Wenn Sie die Funktion zur grafischen Messdaten-Darstellung verwenden wollen, muss noch die Java Unterstützung (Java1.1.8 auch Virtual Machine genannt) installiert sein. Fragen Sie im Zweifelsfall Ihren System-Betreuer. Der Datenlogger benötigt eine feste IP Adresse in Ihrem Netzwerk. Wenn Sie die direkt auf den Slabtester zugreifen wollen verwenden Sie bitte ein sog. cross-wired Kabel zur Verbindung zu Ihrem PC. Ihr PC benötigt eine Netzwerkkarte mit RJ45 Anschluss. Während des Versuchs muss kein PC mitlaufen.

- Der Netzwerk-Anschluss ist an der Rückseite des Gerätes.
- Um den Slabtester in Ihr Intranet einzubinden, empfehlen wir die Verwendung eines. sog. Switches.
- Der Slabtester braucht eine freie IP Adresse. Die Adresse im Auslieferungszustand ist an der Rückseite des Gerätes, neben der Netzwerkschnittstelle vermerkt.
- Verwenden Sie das mitgelieferte Programm Chiptool.exe um die IP Adresse zu ändern, oder auf DHCP umzustellen.

Abbildung 13 zeigt die Netzwerk-Anbindung.

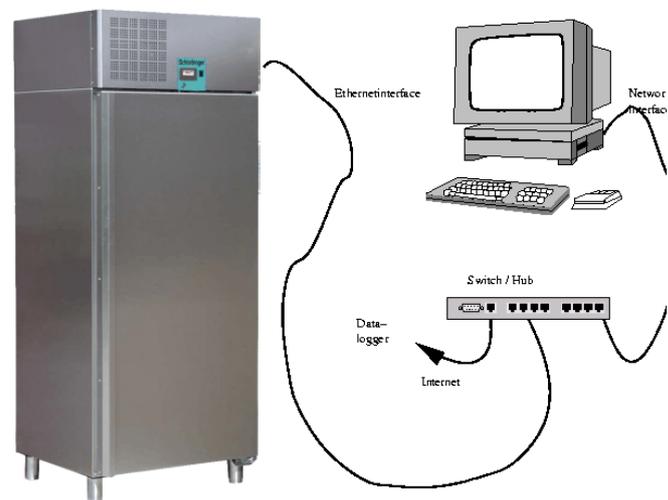


Abbildung 13: Anschluss des Slabtesters an das Intra-Net

8 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 Schüsselrinne
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:.....
```

8.1 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.

8.1.1 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 Netzwerkkabel und schalten Sie das Gerät ein.
- Geben Sie in der Adresszeile Ihres Browsers des Hostname ein. Siehe Symbol 1 in der Bildschirmdastellung 14.

Ein DHCP-Server erteilt dem Datenlogger eine freie IP-Adresse und über den vergebenen Hostname mittels DNS erreichen Sie den Datenlogger, siehe Bild 14.

8.1.2 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.

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



Abbildung 14: Zugriff auf das Schleibinger Gerät mit einem Symbolischen Server- oder Hostname

I	Snr	Name	DHCP	IP	Netmask	Gateway	Target	ID	Idx	RTOS	IntType	IFPhysAddress
	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 15: Auslesung der IP-Adresse des Schleibinger Gerätes mit dem Programm chiptool

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.

8.2 Einstellen einer festen IP-Adresse an ein Windows-PC

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

8.3 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-Konfiguration. Ein kleines Fenster erscheint.



Abbildung 16: Zugriff auf das Schleibinger Gerät mit einer festen IP Adresse

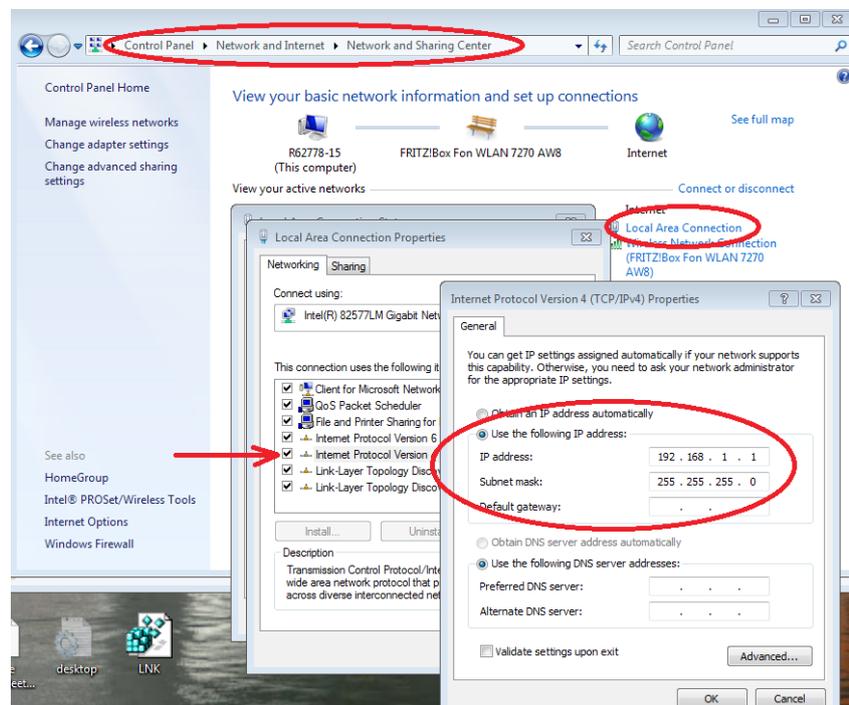


Abbildung 17: Konfiguration am PC für eine direkte Verbindung zwischen PC und Schleibinger Gerät



Abbildung 18: Konfiguration des Schleibinger Gerätes für eine direkte Verbindung zwischen PC und Gerät mit dem Hilfsprogramm chiptool

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 19: Grundmenü, ohne Option Programmierschnittstelle / Datenlogger



Abbildung 20: Grundmenü

9 Der Regler

9.1 Einschalten des Slabtesters

überprüfen Sie ob die Speicherkarte gesteckt ist. Schalten Sie das Gerät am Hauptschalter an der großen Taste am Netzstecker ein. Nach ca. 20s erscheint folgendes Bild am Touchscreen. (19).

Alle Funktionen werden über den farbigen, berührungssensitiven Bildschirm (Touchscreen) gesteuert. Dieser funktioniert gleichzeitig als Anzeige und Tastatur. Verwenden Sie für den Touchscreen keinen Schraubenzieher, Kugelschreiber oder sonstigen scharfkantigen Gegenstand. Verwenden Sie die Finger oder einen speziellen Touchscreen-Stift.

9.2 Das Grundmenü

Auf dem nächsten Bildschirm sehen sie die 4 bzw. 5 Grundfunktionen des Slabtesters. (22)

Taste	Funktion
Start	Startet den Frost-Tau Zyklus
Status	Zeigt die Werte aller Temperaturfühler, die Zeit, und den Zustand der Schutzschalter
Zykluszeit	Setzt die Aktuelle Zeit des Frost Tau Zyklus, sowie die Zyklen-Nummer.
Data → USB	Temperaturmessdaten auf einen USB Stick kopieren (nur bei Option Datenlogger).
Einstellungen	Alle anderen Einstellungen

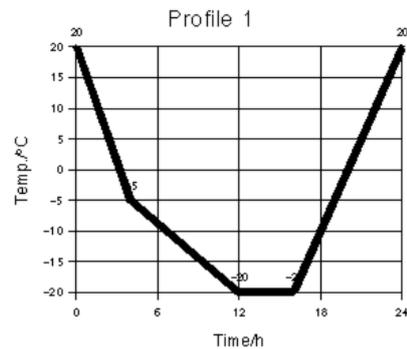


Abbildung 21: Grafisches Profilanzeige

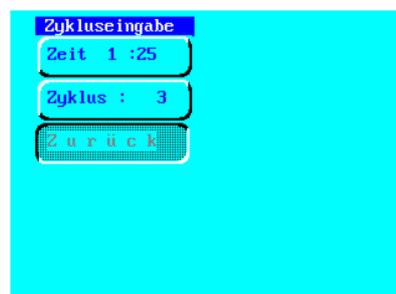


Abbildung 22: Eingabe der Zykluszeit

9.3 Start

Wenn alle Einstellungen stimmen, so können Sie den Slabtester hier starten. Es erscheint die Onlineanzeige. Nach einigen Sekunden startet die Kälteanlage. Um die Anlage anzuhalten, drücken Sie auf eine beliebige Stelle am Display. Es erscheint ein Menü wo Sie den Stoppvorgang bestätigen oder abbrechen können.

9.4 Zykluszeit

Hinweis!

Der Slabtester hat 8 frei programmierbare Temperatur-Programme, so genannte Profile. Jedes Profil besteht aus mehreren Stützstellen. Jedes Profil selbst kann n mal wiederholt werden.

Der Temperaturverlauf ist stark von der Beladung der Truhe, der Probenform und der Luftumwälzung abhängig. Der Sollzyklus beim Slabtester muss deshalb an diese Parameter angepasst werden!

Das Standardprofil für den Slabtest (siehe Abb. 21 oder 3) dauert 24 Stunden. Es startet bei +20°C fährt in 12h auf -20°C und bleibt dort 4 Stunden lang. Innerhalb von 8 Stunden fährt der Slabtester wieder auf +20°C hoch. Wenn Sie die Zykluszeit verändern, verändern Sie indirekt die Soll-Temperatur. Wenn Sie zum Beispiel die Zykluszeit auf 0h setzen, so beträgt die Soll-Temperatur +20°C. Wenn Sie die Zykluszeit auf z.B. 10h setzen, so ist die Soll-Temperatur -20°C.

Die aktuelle Zykluszeit wird auf der ersten Taste dargestellt. Die Zyklus-Anzahl auf der zweiten Taste. Wenn Sie die Zeiteingabe drücken, erscheint eine Zehner-Tastatur, mit der Sie die Zykluszeit eingeben können.



Abbildung 23: Status-Menü

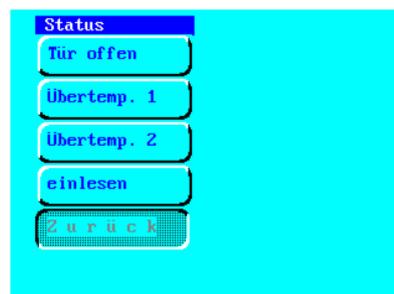


Abbildung 24: Schalteingänge

Der gültige Eingabe-Bereich liegt zwischen 0 und der definierten Zyklus-Länge. Verwenden Sie die Rück-Taste (j-) um ein Eingabezeichen zu löschen. Verwenden Sie die große Entertaste um eine Eingabe zu bestätigen.

9.5 Status

Zu Wartungs- oder Kontrollzwecken können Sie sich hier alle Temperatur-Werte und Schalteingänge anzeigen lassen.

Taste	Funktion (Abb. 23)
Schalteingänge	Zeigt alle Schalteingänge, wie Tür-Kontakt, oder übertemperatur.
Temp/Druck	Zeigt alle Temperatur-Werte
Grafik	Zeigt kurz die Online-Grafik
Zurück	zum letzten Menü

9.5.1 Schalteingänge

Hier (Abb. 24) wird der Zustand aller Schalteingänge dargestellt. Normalerweise sollten alle Schalter geschlossen sein. Geöffnete Schalter werden invers/grau dargestellt.

9.5.2 Temperaturen

Im nächsten Bild (25) sehen Sie die Temperaturanzeige.

Unterhalb der Temperaturen wird die Uhrzeit angezeigt. Die Taste Einlesen erneuert die Bildschirmdarstellung und liest die Werte neu ein.



Abbildung 25: Temperatur-Status



Abbildung 26: Das Setup-Menü

Taste	Funktion (Abb. 25)
T-soll	Soll-Temperatur
T_probe.	Proben-Temperatur (rotes Kabel)
T_luft.	Lufttemperatur
T_evap.	Temperatur am Verdampfer der Kühlmaschine
T_add.	Temperatur des zusätzlichen Temperaturfühlers in der Klimakammer (graues Kabel)
Zeit	Uhrzeit
Einlesen	Aktualisieren der Werte und der Anzeige
Zurück	Zurück zum letzten Menü

9.6 Data → USB

Hier können Sie die Messdaten, die intern aufgezeichnet werden auf den mitgelieferten USB-Stick kopieren. Diese Funktion setzt die Option Datenlogger voraus. Ist diese Option nicht installiert, so wird dieser Menüpunkt nicht angezeigt. Siehe Kapitel 10.

9.7 Setup

Der Schleibinger Reglers hat einen großen Vorteil: Sie können sehr einfach und im Klartext alles konfigurieren, und so an Ihre Messaufgabe anpassen. Die Meisten Einstellungen erfolgen im Setup-Menü (Abb. 26).



Abbildung 27: Sollwert Vorgabe

Taste	Funktion (Abb. 26)
Sollwert	Hier können Sie vorgeben ob ein fester Sollwert, ein Sollwert-Profil, oder ein externer Sollwert (UDP Protokoll) verwendet wird
Profileing.	Eingabe, Auswahl, ändern und Anzeigen der Profile
Anzeige	Einstellung des Touchscreens und der Online-Grafik
Kühlung	Bitte nicht ändern! Einstellung Aggregat
Uhrzeit	Einstellen der Uhrzeit
Fluten (optional)	Hier werden Grundeinstellungen zum Fluten- und Leeren vorgenommen. Die Flutzeiten werden in den Profilen definiert s.o..
System	System Menü - Einstellungen bitte erst nach Rücksprache mit Schleibinger ändern
Zurück	Zurück zum letzten Menü

9.7.1 Sollwert

Taste	Funktion (Abb. 27)
Thermoelement	Sollwert wird durch ein externes Thermoelement vorgegeben (Option)
Festwert	Ein konstanter Sollwert kann vorgegeben werden
Profil X	Der Sollwert wird aus der Zykluszeit und dem aktuellen Profil errechnet
Logger	Sollwertvorgabe über Internet (UDP Port 6000)
Zurück	zum letzten Menü

9.7.2 Profileingabe

Hier können Sie Ihr Profil auswählen (Abb. 28) . Profil 1..9 können am Touchscreen oder über den WEB browser eingegeben werden.

Bitte wählen Sie eines der Profile aus. Wenn Sie das Menü verlassen wird dieses Profil zum aktuellen Profil. Wenn Sie das Profil ändern wollen gehen Sie auf Eingabe.

Im Menü-Titel sehen Sie das ausgewählte Profil. Anzeige zeigt das Profil als Tabelle . Erste Spalte : Zeit /h , 2. Spalte: Temperatur in °C (Abb. 29).

Das Profil ist in 5 Zeilen definiert. Es hat 99 Zyklen. Das bedeutet, der Slabtester fährt dieses Profil mit einer Länge von 24 Stunden 99mal ab. Nach dem letzten Durchlauf werden konstant 20°C gehalten. Wenn Sie einen endlosen Ablauf wollen so geben Sie als Zyklenzahl 32000 ein



Abbildung 28: Profilauswahl



Abbildung 29: Profil-Eingabe Menü

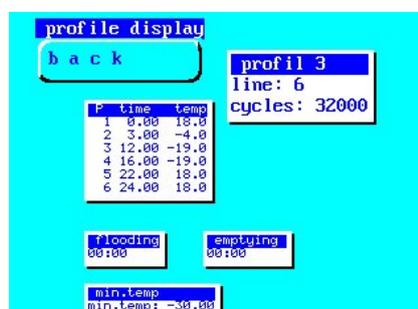


Abbildung 30: Profilanzeige

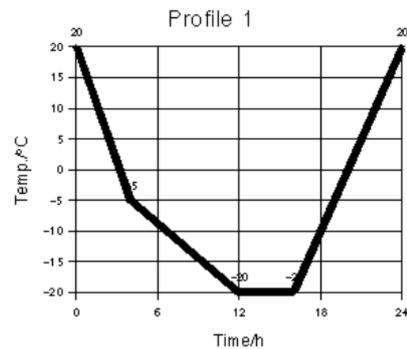


Abbildung 31: Grafisches Profilanzeige

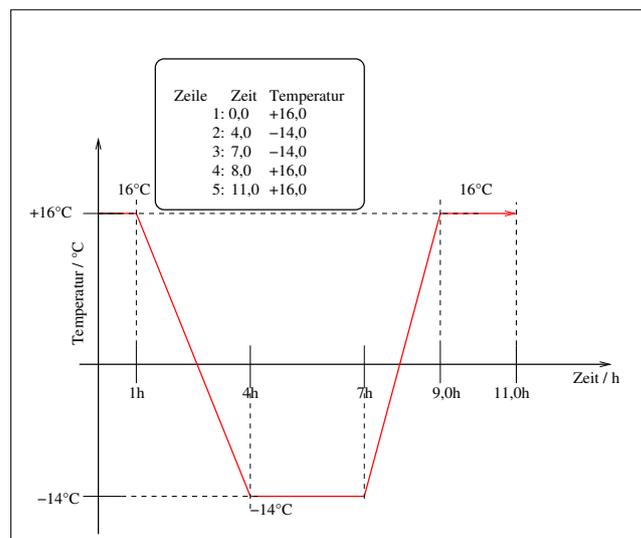


Abbildung 32: Ein weiteres Beispiel für die Temperaturprofileingabe

(das sind etwa 87 Jahre). Das nächste Bild zeigt das definierte Profil (Abb. 31) als Grafik (Abb. 30). Sie können jedem Profil eine Minimaltemperatur zuordnen. Der Slabtester versucht diese Minimaltemperatur in der Luft des Kühlraumes nicht zu unterschreiten. Wählen Sie eine Temperatur von -50°C wenn Sie die Minimaltemperatur nicht verwenden möchten.

Ein weiteres Beispiel für die Profileingabe sehen Sie in Abbildung 32. Einzugeben ist die Zeilenzahl 5, und das Profil wie folgt:

Zeile	Zeit / h	Temperatur / °C
1	0,0	16,0
2	4,0	-14,0
3	7,0	-14,0
4	8,0	16,0
5	11,0	16,0

Flutungszeit Wenn die Option Fluten (siehe 6.1.3 und 6.8.2) installiert ist muss die Zeit für das Fluten und das Leeren des Wasserbehälters definiert werden. Dies geschieht ebenfalls in der Menüeingabe. Ist die



Abbildung 33: Anzeige Einstellungen



Abbildung 34: Einstellung der Grafikanzeige

Flutzeit und die Leerzeit = 0 wird der Innenbehälter nicht geflutet. Ist die Flutungsoption nicht installiert, ist die Eingabe ohne Bedeutung.

9.7.3 Anzeige

Hier (Abb.. 33) wird das Touchscreen kalibriert, sowie die grafische Online-Darstellung eingestellt.

Taste	Funktion (Abb.. 33)
Heller	Hintergrundbeleuchtung heller
Dunkler	Hintergrundbeleuchtung dunkler
Kalibrierung	Kalibriert die Lage der Tastenfelder am Touchscreen (nur f. Geräte vor 2004)
Grafikanzeige	Alle Einstellungen für die Online-Grafik, wie Ausschnitt etc.
Onlineanzeige	Art der Onlineanzeige: Text, Grafik oder keine
Zurück	zum letzten Menü

Stellen Sie die Hintergrundbeleuchtung nicht heller als notwendig, dies verlängert die Lebensdauer des Displays.

Grafikanzeige Sie können die grafische Onlineanzeige fast vollständig selbst konfigurieren.



Abbildung 35: Auswahl der Art der Onlineanzeige

Taste	Funktion(Abb.34)
t_ber.h	Breite der Grafik in Stunden
t_ras	Gitterabstand der x-Achse in Stunden
t_ber.°C	Höhe der Grafik in +/-°C. 25 bedeutet von -25°C bis +25°C
t_ras	Gitterabstand der y-Achse in °C
Interv..	Nach interv Sekunden wird ein neuer Bildpunkt gezeichnet
x0	x-Position der Online-Grafik in Pixeln. Das Display hat 320x234Pixel. Der Ursprung ist links oben
y0	y-Position der Online-Grafik in Pixeln.
Breite	Breite der Grafik in Pixeln.
Höhe	Höhe der Grafik in Pixeln.
Zurück	zum letzten Menü

Wir empfehlen hier nicht unnötig viel zu ändern. Anzupassen wäre eventuell der Bereich.

Onlineanzeige Hier (Abb. 35) können Sie die gewünschte Art der Onlineanzeige auswählen.

Taste	Funktion (Abb. 35)
Grafik	Eine Grafikanzeige der Temperaturdaten, ähnlich wie bei einem Schreiber
Text	Anzeige der Temperaturen und Zeiten in Text-Form
keine	ein leerer Bildschirm
Zurück	zum letzten Menü

Wir empfehlen die Grafikanzeige

9.7.4 Kühlung

Bitte hier nichts ändern!

9.7.5 Zeit

Der Slabtester hat eine eingebaute Uhr mit Datums-Funktion. Einstellung erfolgt hier (Abb. 37). Die Uhrzeit sollte während eines Tests nicht verändert werden, um keine inkonsistenten Messdaten zu erhalten. Die Uhr wird von einer kleinen Lithium Batterie versorgt. Diese sollte alle zwei Jahre gewechselt werden (Knopfzelle Renata 1220 oder kompatible)



Abbildung 36: Art der Kühlung



Abbildung 37: Uhrzeit stellen



Abbildung 38: Einstellungen für das Fluten- und Leeren

9.7.6 Fluten (Option)

Mit der Option Fluten kann der Slabtester zu voreingestellten Zykluszeiten geflutet oder geleert werden. Geben Sie die Flutzeiten bei der Profileingabe wie in Kapitel 9.7.2 beschrieben ein. Die Zeitangaben beziehen sich auf die gesamte Zykluszeit. Weiterhin kann hier der Innentank per Hand geflutet oder geleert werden. Die Wassertemperatur des Außentanks wird direkt an der dort montierten Heizpatrone eingestellt.

Während das Wasser im Außentank elektrisch beheizt wird, kann das Wasser im Innentank nicht geheizt werden. Um sicher zu stellen, dass das Wasser im Innentank während des Tauens nicht zu kalt ist, oder zu kalt wird, kann der Tank kurzzeitig, während der Flutungsphase gespült werden. Dies erfolgt mit der Option Spülen. Hier wird eingestellt, wieviel Minuten der Tank gespült wird. Sinnvoll ist hier eine Einstellung zwischen 10 und 50 Minuten. Eingaben kleiner 0 und größer 59 Minuten werden verworfen.

Wichtig!

Wenn der Tank geflutet ist, schaltet die Regelung vom Fühler mit dem roten Kabel, auf den Zusatzfühler mit dem grauen Kabel um!

Taste	Beispiel	Einheit	Funktion Abb. 38
Spülung	20	Minute	Alle 20 Minuten wird der Tank in der Flutungsphase kurz gespült
Leerdau.	120	Sekunden	Der Ventil öffnet 120 Sekunden damit der Tank leer läuft. Zeitbereich zwischen 0 und 600 Sekunden. Beim Test für Mauerziegel ist das die Dauer, die das Sprayrohr, nach dem spraysen mit Druckluft entleert wird.
Test Fluten läuft leer			Der Tank wird manuell geflutet das Ablaufventil wird geöffnet. Nochmaliges Drücken der Taste schließt es wieder.
Test Leeren			Das Ventil öffnet solange bis die unter Leerdau. eingegebenen Sekunden verstrichen sind, um den Tank zu leeren
no Fühlerumsch.			Normalerweise wird während der Flutung der Isttemperatur von dem Sensor mit rotem Kabel auf den Sensor mit grauem Kabel umgeschaltet. Ist dieser Schalter aktiviert, wird der Sensor nicht umgeschaltet.
Fluten / Sprühen			Ist dieser Schalter gesetzt wird geflutet, ansonsten wird gesprüht (Option Test für Mauerwerk)

9.7.7 System Menü

Das Systemmenü (Abb. 39) ist durch einen PIN geschützt. Die PIN lautet 2603 !

Bitte benachrichtigen Sie Schleibinger wenn Sie in diesem Menü etwas ändern möchten. Diese Menü ist primär für Service und Wartungszwecke.



Abbildung 39: System Menü

Ein Überblick über die wichtigsten Funktionen:

Taste	Funktion (Abb. 39)
Hand	Start und Stopp aller Funktion wie Kompressor etc. bei Hand
Regler	Regler-Einstellungen
Temp./Druck	Test und Kalibrierung der Temperatursensoren
Ram-Reset	Zurücksetzen aller Einstellungen auf Werks-Werte
DA kalib.	Kalibrierung der analogen Ausgänge (Optional)
Diverses	Wieder-Anlauf etc.
Abtauen	Einstellungen zur automatischen Abtaufunktion. Sie Kap. 9.7.7
Zurück	zum letzten Menü

Systemmenü Hand In diesem Menü können sie die einzelnen Komponenten des Slabtesters ein- oder ausschalten. Dadurch lassen sich die Komponenten einzeln auf Funktion prüfen.

- Lüfter Verda

Im oberen Teil der Anlage sitzt der Verdampfer. Dieser ist ein Wämetauscher der durch die Kältemaschine (das Aggregat) gekühlt wird. Am Verdampfer sitzen 2 Ventilatoren, die warme Luft aus dem Prüfraum ansaugen, durch den Verdampfer drücken, so dass kalte Luft in den Kühlraum gelangt. Test der Lüfter: Schalten sie die Lüfter ein. Aus dem im Prüfraum hinten sitzenden Auslass muss Luft kommen. Ein leises Lüftergeräusch sollte zu hören sein.

- Heizung

Schalten sie die Verdampferlüfter ein (s.o.) und schalten Sie die Heizung ein. Nach einiger Zeit sollte warme Luft aus dem Auslass im Prüfraum kommen.

Im Verdampfer sitzt zusätzlich eine Elektroheizung. Beim Auftauen wird der Verdampfer nicht gekühlt sondern geheizt. Wenn die Heizung an ist, müssen auch die Lüfter im Verdampfer an sein.

- Aggregat

Die eigentliche Kältemaschine. Wenn diese Maschine an ist, muss auch der Lüfter am Verflüssiger an sein.

Schalten sie die Verdampfer Lüfter, das Aggregat, den Lüfter am Verflüssiger ein. Nach einiger Zeit sollte kalte Luft aus dem Auslass im Prüfraum kommen.



Abbildung 40: Setup Diverses

- Abtauen
Momentan ohne Funktion.
- Luft
Schaltet die Druckluft zum Freiblasen der Sprühdüsen für den Dachziegeltest ein (optional).
- Lüfter Türe
Schaltet den Querstromlüfter in der Türe ein.
- Lüfter Verflüssiger
Schaltet den Lüfter am Verflüssiger neben dem Kälteaggregat ein. Muss immer laufen, wenn das Kälteaggregat läuft.
- Pumpe
Schaltet die Tauchpumpe im externen Becken ein, um Wasser in den Flutungstank im inneren zu pumpen. Darf nur laufen wenn das Ventil offen ist. Beide Optionen nur vorhanden, wenn die Option Flutung installiert ist.
- Motorventil
Öffnet das Motorventil um den inneren Tank zu fluten oder zu leeren. Wenn die Funktion an ist, öffnet das Ventil. Im stromlosen Zustand muss das Ventil geschlossen sein.
- Wasser
Öffnet das Magnetventil zum Besprühen der Dachziegel (optional).

Systemmenü Diverses

Taste	Funktion (Abb. 40)
Wiederanlauf	wenn eingestellt, läuft der Slabtester nach einem Stromausfall automatisch wieder an, Für diese Funktion ist der DI Schalter am Netzkabel <i>auf eigene Gefahr</i> durch einen Schuko-Stecker zu ersetzen.
Max.Temp xxx	Maximal Temperatur im Slabtester. Nicht über +40°C einstellen - Brandgefahr!
Tastatursperre	100s nach dem Start wird der Touchscreen verriegelt - aktiv bis Hauptschalter aus
Info → USB	Im Servicefall kann der interne Fehlerspeicher auf den USB Stick kopiert werden. Stecken Sie vorher den mitgelieferten USB Stick ein. Warten Sie, nachdem alle Dateien geschrieben wurden einige Sekunden, bevor Sie den USB-Stick wieder entfernen. Stecken Sie keine anderen Geräte wie Tastaturen, externe Festplatten, Mobiltelefone o.ä. an diese Buchse an!
Zurück	zum letzten Menü

Systemmenü Abtauen Wie bei einem normalen Haushaltskühlschrank kann es passieren dass der Wärmetauscher des Slabtesters mit der Zeit vereist. Der Slabtester erkennt dies automatisch wenn der Wärmetauscher über längere Zeit sehr kalt ist. Der Wärmetauscher des Slabtesters wird dann automatisch hochgeheizt, bis das Eis abgeschmolzen ist.

Der Abtauzyklus startet wenn die Min.Temp. in diesem Menü erreicht ist und endet wenn die Max. Temp. erreicht wurde.

Wenn Sie ein zyklisches Frost-Tauwechsel Programm fahren wird der Abtaumechanismus nicht benötigt. Schalten Sie die Min.Temp. dann auf -50°C, eine Temperatur die der Slabtester nie erreichen kann. Es findet dann kein automatischer Enteisungsprozess mehr statt.

10 Datentransfer mit dem USB Stick

über dem Farbdisplay sitzt ein USB Steckplatz. Dort kann der mitgelieferte USB-Stick eingesteckt werden. Verwenden Sie keine anderen USB Geräte, wie Drucker, MP3 Player, Tastaturen oder ähnliches!

Der Slabtester hat einen internen Speicher. Mit dem Menüpunkt Data → USB im Grundmenü, können die Temperaturmessdaten auf den USB Stick überspielt werden. Hierzu ist die Option Datenlogger notwendig. Außerdem kann im Servicefall der interne Fehlerspeicher ausgelesen und auf den USB-Stick kopiert werden. Sie dazu Kapitel 9.7.7.

10.1 Einige Hinweise zum USB Anschluss

- Verwenden Sie nur die von Schleibinger gelieferten USB-Sticks
- Verwenden Sie niemals Gewalt, der USB-Stick muss sich stets leicht stecken lassen.
- Den USB-Stick nie mit Flüssigkeit oder Druckluft reinigen.
- Den USB Stick niemals an Ihrem Windows PC formatieren.

10.2 Auslesen der Messdaten

Mit dem Menüpunkt Data → USB im Grundmenü, können die Temperaturmessdaten auf den USB Stick überspielt werden. Hierzu ist die Option Programmierool / Datenlogger notwendig. Auf dem USB-Stick befinden sich dann Temperaturmessdaten im Verzeichnis /daten. Die Messdaten befinden sich in einer Text Datei mit dem Namen:

```
\daten\data1.txt
```

Kopieren Sie diese Datei vom USB-Stick auf Ihren PC. Auf dem von Schleibinger gelieferten USB-Stick, befindet sich auch eine Software um die Daten grafisch darzustellen. Klicken Sie zum Start auf die Datei `index.htm` im Wurzelverzeichnis des USB-Sticks oder öffnen Sie diese Datei mit Ihrem Internetbrowser. Die Benutzeroberfläche ist angelehnt an die Bedienung des Slabtesters über die Netzwerkschnittstelle. Siehe Kapitel 11

10.3 Einlesen der Daten in Excel

Öffnen Sie die Datei `data1.txt` im Programm Excel. Es erscheint der Dialog zum Datei-Import. Die Daten sind mit Tabulatorzeichen getrennt. Die erste Spalte enthält die Sekunden seit dem 01.01.1980, die zweite Spalte die Sekunden im Zyklus. Wenn Sie die dritte Datenspalte als Datum/Uhrzeit formatieren erhalten Sie die entsprechenden Daten in Ihrer Excel-Tabelle.

Die Bedeutung der weiteren Spalten ist:

T_Soll, T_Probe, T_Luft, T_Verdampfer, T_Zusatz1, T_Zusatz2

11 Software Bedienung über den Web-Browser

Der Schleibinger Slabtester kann weitgehend über sein eingebautes Netzwerkinterface gesteuert werden. Die Benutzeroberfläche am PC ist ihre Web-Browser Software. Geben Sie im Adressfeld ihres Browsers die IP Adresse des Slabtesters z.B. 192.168.1.41 ein.

In Ihrem Browserfenster wird der folgende Startbildschirm erscheinen: (Abb.: 41).

Durch Auswahl einer Fahne wählen Sie die Sprache. Nun sehen Sie ein grafisches Menü wo Sie ihr Gerät (Slabtester, CDF-Anlage, oder Reife-Simulator) auswählen können. Siehe Abb.: 42.

Nach der Geräteauswahl kommen Sie in das Hauptmenü. In der Kopfzeile können Sie den Messkanal auswählen. Abhängig von den installierten Optionen kann dies im Einzelfall abweichen. In der linken Spalte (Abb: 43) sehen Sie das Kontroll-Menü

Sobald die Sie den Slabtester starten, startet auch die Datenerfassung (Abb: 44)

Im Menüpunkt Daten-Reset werden alle Messdaten gelöscht. (Abb.: 45)

11.1 Download der Messdaten

Die Messdaten werden lokal im Slabtester, auf der CF Karte über dem Display gespeichert. Pro Kanal werden maximal 1,8 MByte abgelegt.

Der einfachste Weg um diese Daten in Ihren PC zu bekommen ist der Web-Browser.



Abbildung 41: Startbildschirm



Abbildung 42: Geräteauswahl



Abbildung 43: Hauptmenü



Abbildung 44: Anzeige der aktuellen Messwerte numerisch



Abbildung 45: Daten löschen

11.1.1 Daten - Text

Gehen Sie auf : Daten - Text. Im rechten Browserfenster werden nun alle Daten angezeigt (Abb. 46). In der ersten Spalte die Sekunden seit dem 01.01.1980, in der zweiten Spalte sehen Sie die Zykluszeit in Sekunden. In der dritten Spalte sehen Sie das Datums/Zeit-Format von Excel. Wenn Sie diese Spalte in ihrem Excel Arbeitsblatt als Datum/Zeit formatieren erhalten Sie dort die korrekte Zeitangabe. Die Messwerte in den folgenden Spalten sind: Soll-Temperatur, Proben-Temperatur, Luft-Temperatur, Verdampfer-Temperatur, Temperatur - Zusatzfühler1 , Temperatur-Zusatzfühler2 (optional). Alle Spalten sind durch das Zeichen Tab (=Tabulator) getrennt.

Von diesem Fenster können Sie die Daten direkt über die Zwischenablage in Ihr Excel, Word o.ä. kopieren.

11.1.2 Einlesen der Daten in Excel

Sie können aber auch im Datei-Laden-Menü von Excel direkt die Daten aufrufen. Statt eines Dateinamens geben Sie:

```
http://192.168.1.40/DATEN/DATA1.TXT
```

ein die Daten werden dann direkt in Ihr Excelarbeitsblatt geladen. Wenn OpenOffice oder StarOffice verwenden gehen Sie wie folgt vor.

Datei - Neu - Tabellendokument, dann

Einfügen - Tabelle - Aus Datei erstellen - Durchsuchen

geben Sie dann als Dateinamen

```
http://192.168.1.40/DATEN/DATA1.TXT
```

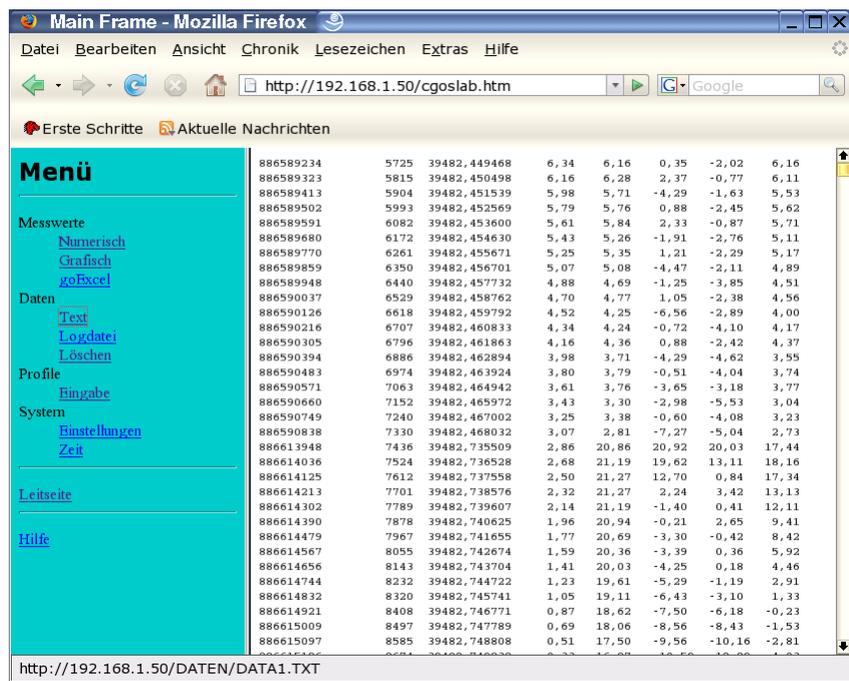


Abbildung 46: Messwerte als Text-Tabelle

ein. Wenn Sie eine andere IP Adresse für den Slabtester verwenden müssen Sie natürlich diese verwenden.

11.1.3 FTP

Der geübte Anwender kann die Daten auch mit FTP (FileTransferProtokoll) auslesen. Log-in Name ist ftp, User-Name ist auch ftp. Die Daten sind im Verzeichnis /http/htdocs/daten. Verwenden Sie hierzu nicht den Internet-Explorer. Dieser verhält sich bei ftp nicht Norm gemäß. Wir empfehlen Programme wie Wise-FTP oder smartftp.

11.1.4 Daten Logdatei

Hier werden alle wichtigen Vorgänge am Slabtester aufgezeichnet. Zum Beispiel der Start oder der Stopp der Anlage, Fehlermeldungen und ähnliches.

11.2 System Einstellungen

Die Konfigurationsdaten werden dargestellt.

11.3 Online-Grafik

Um die Temperaturdaten im Web-Browser grafisch darzustellen wird ein sog. Java -Applet verwendet. Stellen Sie sicher, dass in Ihrer Software, Java oder bei Microsoft die Virtuelle Maschine aktiviert sind. Dies ist aber im allgemeinen vor eingestellt. Abbildung 47 zeigt ein Beispiel.

Sie können mehrere Temperatur-Kanäle gleichzeitig darstellen. Im nächsten Kapitel sind die Möglichkeiten dieses Javaplot genannten Programmteils genauer erläutert.

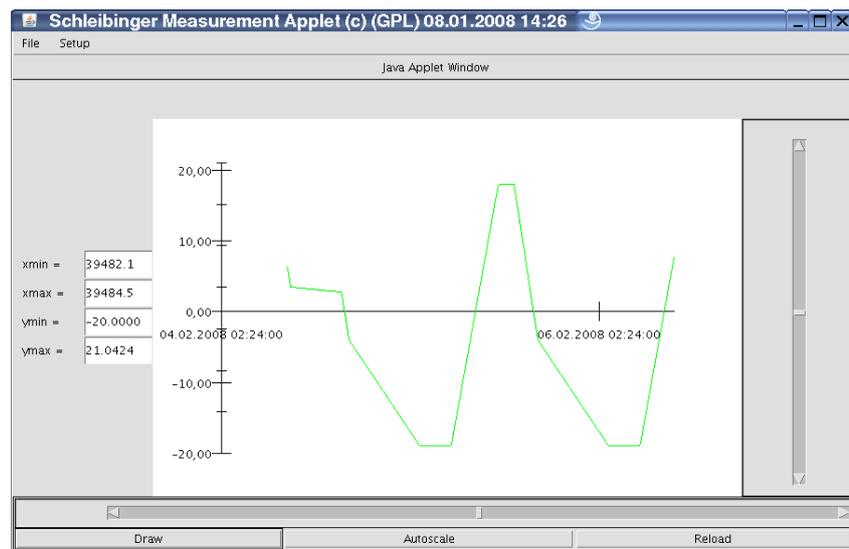


Abbildung 47: Grafische Anzeige der Messkurven

11.4 Profileingabe im Browser

Sie können die Temperatursollwertprofile auch bequem mit dem Internet-Browser eingeben. Dazu muss an ihrem PC die Option Java aktiviert sein (fragen sie ihren Systembetreuer). Wenn Sie in der linken Menüleiste **Profile Eingabe** auswählen, so erscheint rechts eine Liste der Profile. Wählen sie das gewünschte Profil durch klicken auf den Link aus. Es erscheint eine Eingabemaske (siehe 48). In den ersten Zeilen können Sie die Anzahl der zu fahrenden Zyklen sowie die minimale Prüfraumtemperatur eingeben. Außerdem den Namen des Profils, sowie den beginn und das Ende der Flutung. Dann wird das Temperaturprofil eingegeben. Die Zeit ist immer absolut anzugeben. Ist das Feld **Zeit/min** gleich Null so ist die Zahl 0 auch einzugeben, ein leeres Feld wird nicht als Null interpretiert. Beim klicken auf den rechten oberen Button **Grafik Aktualisieren** wird das eingegebene Profil gezeichnet. Unterhalb der Tabelle finden sie die Taste **Speichern**. Das neue Profil wird erst wirksam wenn sie den Slabtester aus- und wieder einschalten, oder Einstellungen im Systemmenü am Touchscreen des Slabtesters verändern.

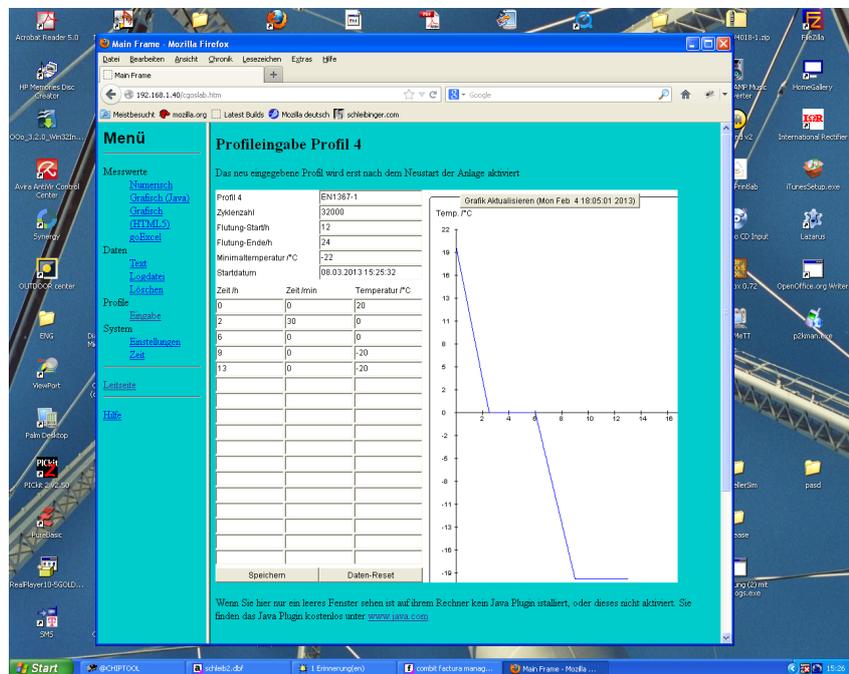


Abbildung 48: Eingabe und Anzeige der Temperaturprofile im Browser

12 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.

12.1 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.

12.1.1 Firefox

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

12.1.2 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.

12.1.3 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.

12.1.4 Google Chrome

Funktioniert unter Windows7 64bit nicht.

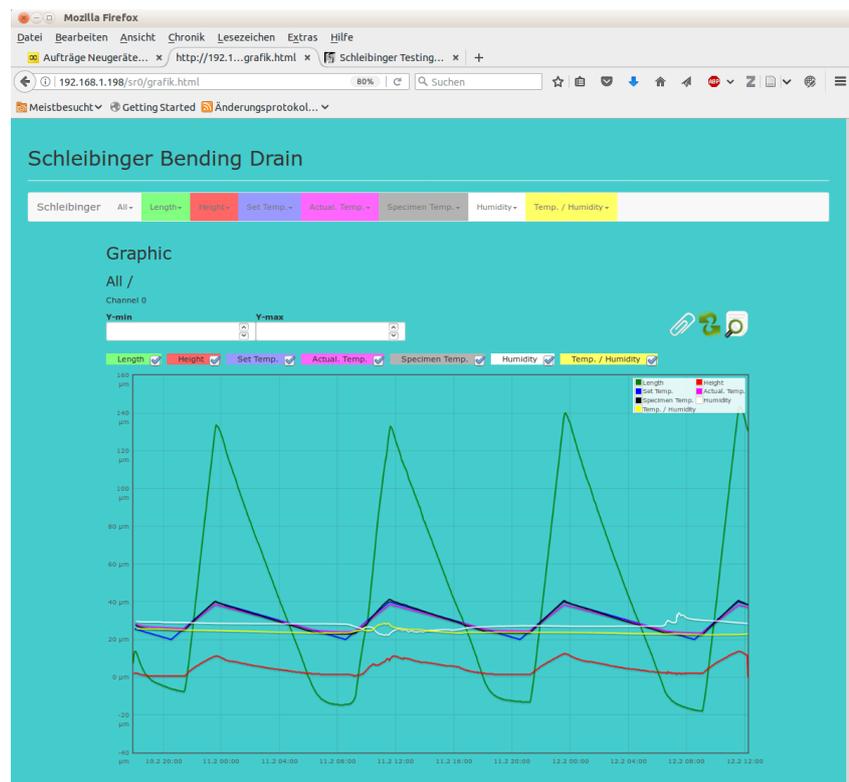


Abbildung 49: Messkurvendarstellung im Internet-Browser

12.2 Bedienung von FLOT

12.3 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.

12.4 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.

12.5 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.

12.6 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.

12.7 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.

13 Javaplot

Seit 2002 sind alle Baustofprüfsysteme der Fa. Schleibinger Internet fähig. Das heißt, die Bedienung erfolgt nicht über ein spezielles Windows Programm, sondern über jeden gängigen Internet-Browser. Dabei versucht Schleibinger hier auf spezielle Dinge wie Flash zu verzichten um das System von Win95 über Linux bis zu Windows XP, Vista Widows 7 und Windows 8 und MacOS kompatibel zu halten. Der im Internet noch gängige Standard HTML4 hat allerdings eine große Schwäche, er kann keine Vektor-Grafik darstellen. HTML5 fähige Browser sind allerdings noch nicht überall installiert.

Aus diesem Grund hat Schleibinger für die CDF Prüfanlage, den Slabtester, die Schüsselrinne, den Schwindkegel, die Schwindrinne und zukünftige Produkte ein Java Applet zur Messdaten-Darstellung entwickelt. Ein Applet ist ein Programm, dass der Web-Server (in diesem Fall das Messgerät) an den Bedienrechner schickt, und das dort ausgeführt wird.

13.1 System-Voraussetzungen

Um ein Applet am Bedienrechner zu starten muss auf dem Bedienrechner eine sogenannte JRE (Java Runtime Enviroment) oder im Microsoft Sprachgebrauch eine VM (Virtual Machine) installiert sein. Die ist beim Internet-Explorer von Win95 bis Win2000, sowie NT im allgemeinen automatisch geschehen, bei Windows XP und später kann dieser kostenlos aus dem Internet nachinstalliert werden. Bitte beachten Sie dass die VM im Internet-Explorer auch frei geschaltet ist. Außerdem sollte der temporäre Internet-Speicher auf mindestens 2 MByte eingestellt sein. Ein Applet kann aus Sicherheitsgründen nicht direkt auf Daten auf Ihrem Bedienrechner zugreifen. Ebenso kann ein Applet nicht auf dem Bedienrechner drucken. Um hochwertige Grafik Ausdrücke zu machen, greift Javaplot auf das pdf (Portable Document Format) und den Acrobat Reader zurück. Dieser muss auf Ihrem Rechner installiert sein. Das Programm kann kostenlos von der Fa. Adobe über das Internet bezogen werden.

Neuere Programmversionen der Browser verlangen die Installation eines Java-Plugins. Dies kann ebenfalls kostenlos von der Web-Site der Firma Sun geladen werden.

Da sehr viele Internet-Seiten von Java und pdf Gebrauch machen, sind Java und pdf Unterstützung im Allgemeinen schon vor installiert. Fragen Sie im Zweifelsfall Ihren System-Administrator.

Gehen Sie auf folgenden Link um zu testen ob java korekt installiert ist:
<http://www.java.com/de/download/testjava.jsp>

13.2 Programmstart

Die Programm Oberfläche eines Schleibinger Gerätes erhalten Sie wenn Sie die entsprechende Internet-Adresse (z.B. 192.168.1.40) in Ihrem Browser eingeben. Das Programm Javaplot wird durch anklicken eines Links im Browser gestartet. Z.B. Anzeige Grafisch. Es erscheint dann das Fenster in Bild 50.

Mit dem Programm werden auch gleich die aktuellen Messdaten geladen. Der erste Programmstart kann einige Sekunden dauern, insbesondere mit dem Internet-Explorer von Microsoft. Jeder weitere Programmstart geht dann deutlich schneller, da das Programm dann aus dem tem-

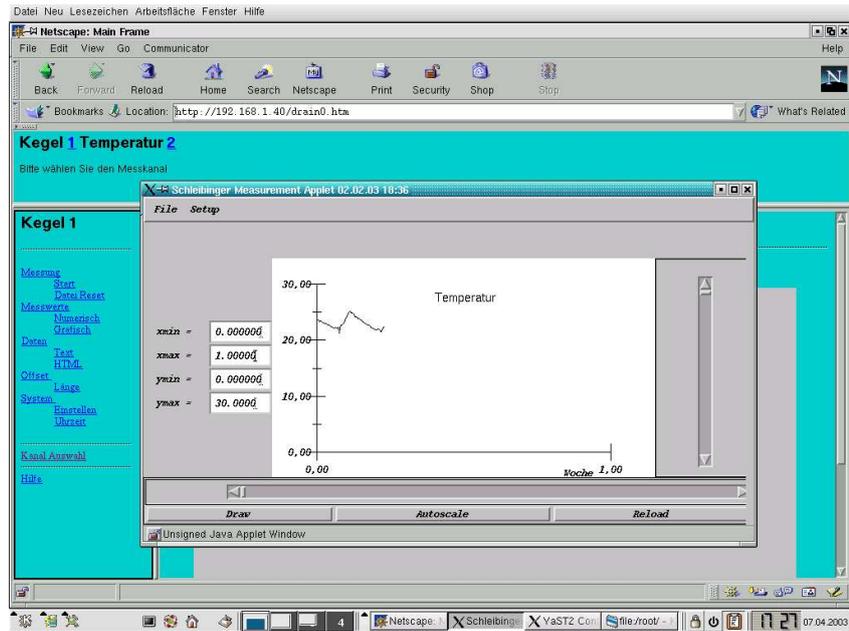


Abbildung 50: Javaplot und Internet-Browser

porären Speicher (Cache) des Browsers und nicht mehr vom Messgerät geladen wird.

13.3 Messkurvendarstellung

In den folgenden Kapiteln ist beschrieben wie Sie Messkurven auswählen und darstellen können. Diese Einstellungen sind im allgemeinen nur einmal notwendig. Ist die Darstellung konfiguriert, so kann Sie mit dem Menüpunkt File->ConfigSave auf dem Messgerät abgelegt werden. Durch Aufruf von File->ConfigLoad werde alle Einstellungen wiederhergestellt. Eventuell muss dann noch der Bildausschnitt neu festgelegt werden.

13.3.1 Aktivieren von Messkanälen

Das Applet Javaplot kann Kurven aus bis zu 12 Messdateien gleichzeitig darstellen. Die Messdateien bestehen aus bis zu 8 Spalten mit Zahlenreihen. Dezimaltrennzeichen ist das Komma! Wissenschaftliche Zahlendarstellung (5,02E+03) ist zulässig. Jede beliebige Spalte aus den 12 Dateien kann gegen jede beliebige andere Spalte aus einer gleichen oder anderen Datei aufgetragen werden. Bis zu 4 Kurven können momentan gleichzeitig dargestellt werden.

Die Auswahl der Messkanäle (Abbildung 51) erfolgt im Menü Setup->Channels. Wählen Sie die Messdateien aus sowie die zugehörigen Spalten die jeweils auf x- und y Achse aufgetragen werden sollen. Die Messdateien sind mit File1..12 numeriert. Bei der CDF Anlage und dem Slabtester steht nur eine Datei (File1) zur Verfügung. Hier ist in der ersten Spalte die Zeit in Sekunden seit dem 1. Januar 1980 aufgetragen. In den weiteren Spalten T_soll, T_bad, T_speicher sowie in den weiteren Spalten die Temperaturen der zusätzlichen Temperaturfühler. Beim Slabtester gilt folgendes: In der ersten Spalte die Sekunden seit dem

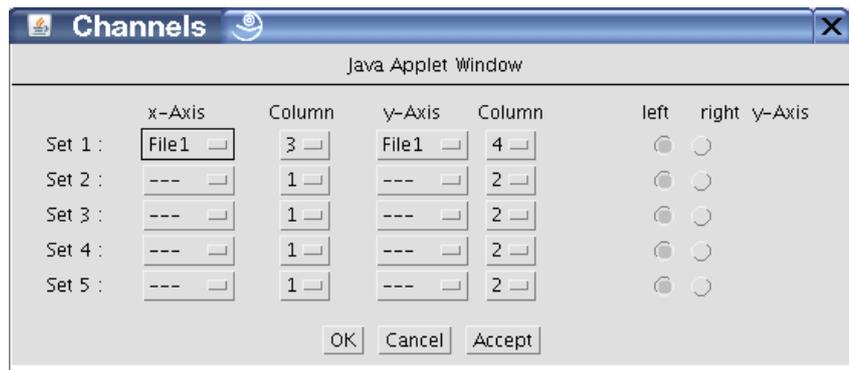


Abbildung 51: Einschalten der Messkanäle

01.01.1980, in der zweiten Spalte sehen Sie die Zykluszeit in Sekunden. In der dritten Spalte sehen Sie das Datums/Zeit-Format von Excel. Die Messwerte in den folgenden Spalten sind: Soll-Temperatur, Proben-Temperatur, Verdampfer-Temperatur, Luft-Temperatur, Temperatur - Zusatzfühler. Beim Schwindkegel und der Schwindrinne werden die einzelnen Kanäle in getrennten Dateien abgelegt. File1 entspricht Kanal 1 etc. Die Zeit ist hier in Sekunden seit Messung-Start abgelegt.

13.3.2 Skalierung

Die Skalierung der Messdaten in Sekunden seit 01.01.1980 kann eventuell zu unhandlichen Zahlen führen. Auch wird ein Schwinden gerne als negative Zahl dargestellt etc. Manchmal soll vom Sollwert auch eine konstante Zahl abgezogen werden. Dies geschieht im Menü Setup->Scaling.

Es erscheint für alle Kanäle eine Tabelle (Bild 52). Es kann getrennt für die X- und Y-Achse eine Skalierung vorgenommen werden. Im einfachsten Fall gehen Sie auf den Auswahl-Balken. Dort stehen Ihnen folgende Möglichkeiten offen:

Eingabe	Beschreibung
1:1	Die Daten werden unverändert angezeigt
-10, -4, -2, -1, 2, 4, 10	Der Wert wird mit den angegebenen Faktoren multipliziert
min, h, d, week et, et+10	Der Wert wird in min etc. umgerechnet
Excel	Die Excelzeit wird in Datum und Uhrzeit umgerechnet
Other	verwendet die Umrechnungstabelle

Die Umrechnungstabelle erlaubt eine einfache lineare Skalierung es werden jeweils 2 Rohwerte angegeben, denen 2 Zielwerte zugeordnet werden. Ein Beispiel: Die Y-Werte sollen mit einem Offset von -10 versehen werden, es soll also von allen Werten die Zahl 10 abgezogen werden. Die Zahlen-Paare werden also z.B. so angegeben :

y0	y1
0	100

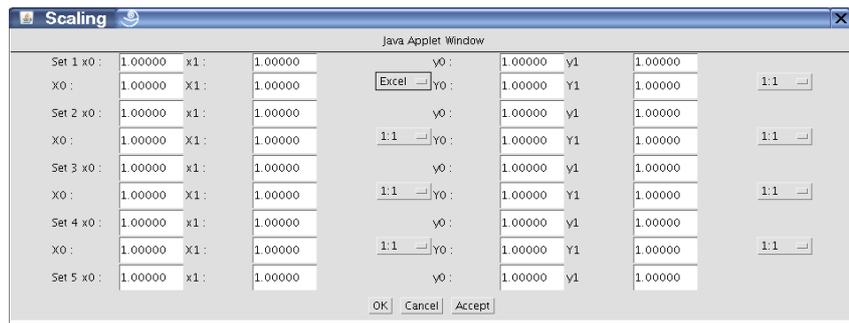


Abbildung 52: Skalierung der Messdaten

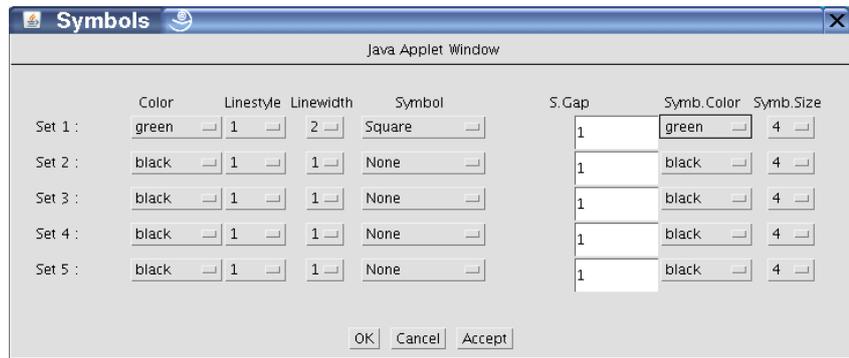


Abbildung 53: Farbe, Symbole etc.

Y0	Y1
-10	90

$y_0=0, y_1=100$ -; $Y_0=-10, Y_1=90$. Die kleinen Werte y_0 und y_1 repräsentieren jeweils die Originalwerte, die Kapitele Y_0 und Y_1 die zugehörigen Zielwerte. Diese Funktion ist nur aktiviert wenn im Auswahl-Feld des Kanals und der Achse other angewählt ist. Die Berechnung der Werte wird nur beim Einlesen der Daten vorgenommen.

Wenn Sie in diesem Menü Werte verändern, ist anschließend eventuell die Taste Reload im unteren Bildschirm-Bereich zu drücken.

13.3.3 Farbe, Symbole Strichbreite..

Jeder Messkurve kann Farbe etc. frei zugeordnet werden. Dies geschieht in Setup->Symbols (Bild 53)

Eingabe	Beschreibung
Color	Farbe der Messkurve
Linestyle	verschiedene Linien-Arten, wie durchgezogen gepunktet etc.
Linewidth	Linienbreite
Symbol	None: es werden keine Symbole angezeigt, ansonsten Dreieck Kreis etc.
S.Gap	Abstand der Symbole in Messpunkten
SymbSize	Größe der Symbole

13.3.4 Achsbeschriftung

Die Achsbeschriftung kann unabhängig für beide Achsen eingestellt werden. Die geschieht in den Menüpunkten x-Tick Labels bzw. y-Tick Labels. Vom Aufbau her sind beide Menüs gleich.

Eingabe	Beschreibung
Axis label	Beschriftung der Achse z.B. Zeit/min hier kann ein freier Text eingegeben werden.
Major tick Space	Abstand der beschrifteten Hauptachsenstriche in physikalischen Einheiten. Wird dieser Abstand zu eng gewählt, so dass sich die Beschriftungen überlagern würden, so wird automatisch ein größerer Abstand gewählt.
Minor tick space	Abstand der nicht beschrifteten Achsenstriche
tick prec	Anzahl der Nach-Kommastellen bei der Achsbeschriftung
Major tick size	Länge der Hauptachsenstriche
Minor tick size	Länge der Nebenachsenstriche
Grid	Es werden entlang der Hauptachsenstriche Gitterlinien (gestrichelt) gezeichnet

13.3.5 Legende

Es kann jeder Messkurve eine Legende zugeordnet werden. Diese besteht aus einem Strich in Farbe und Linien-Stil wie für die Messkurve gewählt sowie einem Text dazu. Einstellungen erfolgen in Setup->Legends

Eingabe	Beschreibung
Legend	Die Legende wird an/ausgeschaltet
Frame	Die Legende wird schwarz umrahmt
Fill	Der Legenden-Hintergrund wird weiß gefüllt
xpos	Position der Legende auf dem Zeichen-Feld Einheit 0..1 0=ganz links, 1 = ganz rechts
ypos	Position der Legende auf dem Zeichen-Feld Einheit 0..1, 0 ganz oben, 1 = ganz unten
length	Länge des Legenden-Strichs
Text	Text zur Legende, auch mehrzeilig
Color	Farbe des Legenden-Textes
Size	Schrift-Höhe des Textes in Punkten

13.3.6 Allgemeiner Text

Zusätzlich zur Überschrift und zu der Legende kann noch ein allgemeiner Text positioniert werden. Zu finden unter dem Menüpunkt Setup->Strings+Things

Eingabe	Beschreibung
Text	schaltet den Text an oder aus
Frame	umgibt den Text mit einem schwarzen Rahmen
xpos	Position des Textes Bereich 0..1 0=links, 1=rechts
ypos	Position des Textes Bereich 0..1, 0=oben, 1=unten
color	Farbe der Schrift
Letter-size	Größe der Buchstaben in Punkten

13.3.7 Überschrift

Unter Setup->Titles können Sie zwei Überschriften eingeben.

Eingabe	Beschreibung
Title bzw Subtitle	Überschrift 1 und 2
Size	Schriftgröße
xpos	Position der Überschrift Bereich 0..1 0=links, 1=rechts
ypos	Position der Überschrift Bereich 0..1, 0=oben, 1=unten

13.3.8 Lage der Grafik auf dem Zeichen-Hintergrund oder Papier

Unter Setup-> Viewport kann die Lage des Achsenkreuzes auf dem Zeichen-Hintergrund eingegeben werden. Eingegeben wird ein Fenster auf dem Zeichenblatt in das das Achsen-Kreuz gezeichnet wird.

Eingabe	Beschreibung
Xmin	Bereich 0..100, 0 = links, 100=rechts z.B. 15.0
Ymax	Bereich 0..100, 0=links, 100 = rechts z,B. 85.0
Ymin	Bereich 0..100, 0 = oben, 100=unten z.B. 15.0
Ymax	Bereich 0..100, 0=oben, 100 = unten z.B. 85.0
PDF Landscape	Der Ausdruck erfolgt im Quer-Format
PDF Portrait	Der Ausdruck erfolgt im Hoch-Format

13.3.9 Ausschnitt

Sie haben fünf Möglichkeiten den Ausschnitt der Messwerte festzulegen.

Im Hauptfenster Auf der linken Seite des Haupt-Fensters befinden sich 4 Eingabe Zeilen:

Eingabe	Beschreibung
x-min	Eingabe des minimalen x-Wertes in physikalischen Einheiten
x-max	Eingabe des maximalen x-Wertes in physikalischen Einheiten
y-min :	Eingabe des minimalen y-Wertes in physikalischen Einheiten
y-max	Eingabe des maximalen y-Wertes in physikalischen Einheiten

Nach der Eingabe eines neuen Wertequadrupels müssen Sie eventuell die Draw Taste im Hauptfenster drücken, um ein Neu-zeichnen auszulösen.

Im Menü Völlig identisch zu der Eingabe im Hauptfenster ist die Eingabe im Menü Setup->Worldscaling

Mit der Maus Sie können einen Ausschnitt auch grafisch Auswählen. Wählen Sie mit der linken Maustaste im Zeichen-Fenster das neue linke obere Eck, wählen Sie sodann das rechte untere Eck, gehen Sie dann auf Draw. Es wird ein neuer Ausschnitt dargestellt. Die aktuellen Eck-Punkte werden auch in die Eingabe-Zeilen im Hauptfenster eingetragen. (Siehe Bild 54)

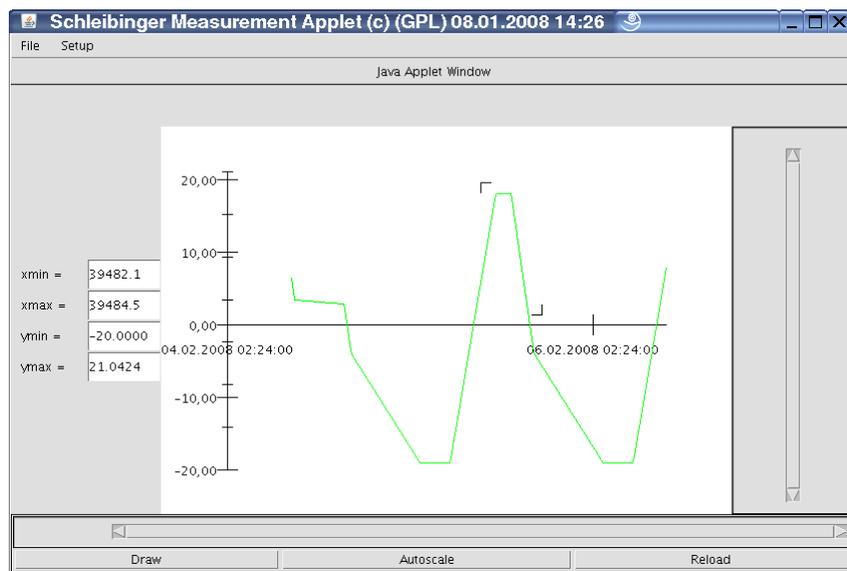


Abbildung 54: Ausschnitts-Wahl mit der Maus

Auto-Skalierung Die Taste Autoscale im Hauptfenster aktiviert eine automatische Ausschnitts Wahl. Das System berechnet die Extrem-Werte der Messdaten, und versucht alle Messwerte darzustellen. Vorher muss natürlich ein Kanal und eine Messdatei ausgewählt sein. Diese Funktion ist auch über das Menü Setup- \rightarrow Autoscale zu erreichen. Hier ist auch eine getrennte Auto-Skalierung für x- und y-Achse möglich.

Die Schieber Ist der gezeigte Ausschnitt kleiner als der Datenbereich so können Sie mit den Schiebern unterhalb des Grafik-Fensters und rechts davon durch die Grafik scrollen

13.4 Speichern und Laden der Einstellungen

Alle Einstellungen die Sie vornehmen incl. Ausschnitt, Überschriften etc. werden im Menüpunkt File- \rightarrow ConfigSafe abgespeichert. Die Daten werden auf dem Messgerät abgelegt, nicht auf dem Bedienrechner ! Dies kann einige Sekunden dauern. Mit File- \rightarrow ConfigLoad werden die Einstellungen wieder geladen.

13.5 Drucken

Einem Applet ist es prinzipiell nicht erlaubt auf einem fremden Rechner zu drucken. Aus diesem Grund gehen wir hier einen kleinen aber feinen Umweg. Wenn Sie Ihre Grafik ausdrucken wollen so gehen Sie bitte auf File- \rightarrow MakePDF es wird auf dem Messgerät eine PDF Datei abgelegt. Dies kann einige Sekunden dauern. Das Menü des Messgerätes im Browser bietet Ihnen einen Link PDF-darstellen. Wenn Sie diesen anwählen wird automatisch das Programm Acrobat Reader gestartet und Ihre Grafik dargestellt (siehe Bild 55)

Über die Druckfunktion des Acrobat-Reader können Sie nun die Grafik ausdrucken. Sie können die Grafik aber genauso über die Zwischenablage z.B. in ein Word Dokument übernehmen, oder lokal auf Ihrem Bedienrechner abspeichern. Die Grafik bleibt auch auf dem Messgerät gespeichert. Solange bis Sie erneut die Funktion MakePDF aufrufen.

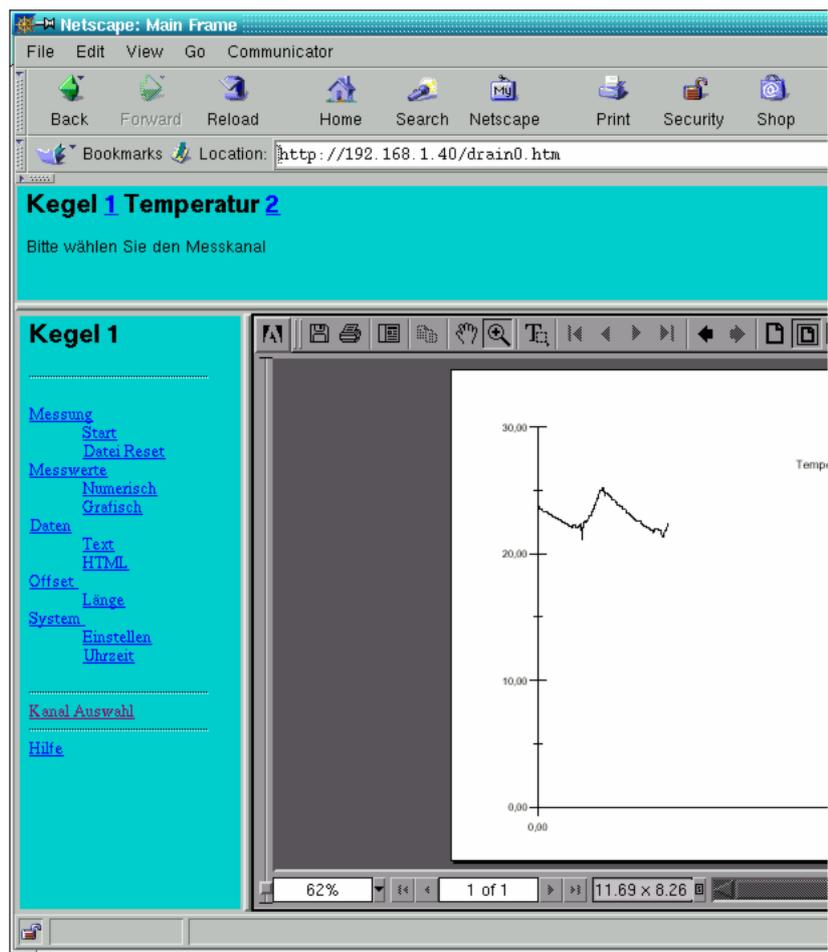


Abbildung 55: Darstellung der Kurve im Acrobat Reader

Die Funktion `Print` arbeitet nur wenn Javaplot nicht als Applet sondern als Programm arbeitet. Dies ist momentan nicht i.A. nicht der Fall

13.6 Messdaten Laden

Sobald Javaplot startet werden die Messdaten geladen. Die Daten werden dann lokal auf dem Bedienrechner zwischengespeichert. Die Taste Reload im Hauptfenster lädt die Daten neu vom Messgerät. Dadurch wird die Anzeige aktualisiert.

14 Schaltplan