KERN & Sohn GmbH
Ziegelei 1
D-72336 Balingen
E-Mail: info@kern-sohn.com
Tel: +49-[0]7433- 9933-0
Fax: +49-[0]7433-9933-149
Internet: www.kern-sohn.com

Betriebsanleitung
Elektronischer Feuchtebestimmer

KERN DLB-A

Typ TDLG_A

Version 1.2
2025-05
D



D

KERN DLB-A

Version 1.2 2025-05

Betriebsanleitung

Elektronischer Feuchtebestimmer

Inhaltsverzeichnis

1 TECHNISCHE DATEN 4

2 KONFORMITÄTSERKLÄRUNG 5

3 GERÄTEÜBERSICHT 6

3.1 Komponenten 6

3.2 Tastatur- und Anzeigenübersicht 8

4 GRUNDLEGENDE HINWEISE (ALLGEMEINES) 10

4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 10

4.2 Sachwidrige Verwendung 10

4.3 Gewährleistung 10

4.4 Prüfmittelüberwachung 10

5 GRUNDLEGENDE SICHERHEITSHINWEISE 11

5.1 Hinweise in der Betriebsanleitung beachten 11

5.2 Ausbildung des Personals 11

5.3 Gefahrenhinweise 11

6 TRANSPORT UND LAGERUNG 13

6.1 Kontrolle bei Übernahme 13

6.2 Verpackung/Rücktransport 13

7 AUSPACKEN, AUFSTELLUNG UND INBETRIEBNAHME 14

7.1 Aufstellort, Einsatzort 14

7.2 Auspacken und Prüfen 15

7.2.1 Lieferumfang / Serienmäßiges Zubehör: 15

7.3 Aufstellen 16

7.4 Netzanschluss 17

7.5 Ein- und Ausschalten 18

7.5.1 Bedienersprache wählen 18

7.5.2 Erstinbetriebnahme 18

7.6 Anschluss von Peripheriegeräten 18

8 JUSTIERUNG 19

8.1 Gewichtsjustierung 19

8.2 Temperatur des Heizmoduls kalibrieren / justieren 21

8.2.1 Temperaturwert kalibrieren 22

8.2.2 Temperatur justieren 23

8.3 Justierprotokolle anzeigen / ausgeben 25

9 SETUP MENÜ 26
9.1 Navigation im Menü 26
9.2 Beschreibung einzelner Funktionen 27
9.2.1 Bedienersprache 27
9.2.2 Datum und Uhrzeit einstellen 28
9.2.3 Hintergrundbeleuchtung ein-und ausschalten 28
9.2.4 Kontrast der Anzeige einstellen 29
9.2.5 Wägeeinheit [g / mg] 29
9.2.6 Auto zero 30
9.2.7 Filter einstellen 31
9.2.8 Stabilität einstellen 32
10 APPLIKATIONSMENÜ <FEUCHTEBESTIMMUNG> 33
10.1 Einstellungen Heizmodul 34
10.1.1 Heizprofil einstellen 35
10.1.2 Vorheizstufe zuschalten 36
10.1.3 Startmodus 37
10.1.4 Startverzögerung 38
10.1.5 Stabilitätskontrolle 38
10.2 GLP Einstellungen 39
11 FEUCHTEBESTIMMUNG 40
11.1 Trocknungsmethode definieren 40
11.1.1 Trocknungstemperatur einstellen 40
11.1.2 Abschaltkriterium einstellen 41
11.2 Messung durchführen 42
11.3 Musterprotokolle (KERN YKB-01N) 44
11.4 Ergebnisanzeige 46
12 RS 232 SCHNITTSTELLE 47
12.1 Technische Daten 47
12.2 Schnittstellenparameter einstellen 47
12.2.1 Ausgabeintervall einstellen 48
12.2.2 Druckertyp wählen 49
12.2.3 Baudrate einstellen 49
12.2.4 GLP-Funktion ein-/ ausschalten 50
13 ALLGEMEINES ZUR FEUCHTEBESTIMMUNG 51
13.1 Anwendung 51
13.2 Grundlagen 51
13.3 Trocknungsprozess 51
13.1 Abgleich auf ein Referenzverfahren 52
13.2 Probenhandhabung 52
14 WARTUNG, INSTANDHALTUNG, ENTSORGUNG 56
14.1 Reinigung 56
14.2 Wartung, Instandhaltung 56
14.3 Entsorgung 56
15 KLEINE PANNENHILFE 57

1 Technische Daten

Daten	DLB 60-4A	DLB 160-3A	DLB 160-3A110V
Artikelnummer /Typ	TDLG 60-4-A	TDLG 160-3-A	TDLG 160-3-A110V
Strahlerart	Halogen (1 x 400 W)		
Temperaturbereich	35°C - 160°C 1°C Schritte wählbar		
Höchstlast (Max)	60 g	160 g	
Ablesbarkeit (d)	0,0001 g	0,001 g (Wägemodus)	
	0,001%	0,01% (Feuchtegehalt)	
Reproduzierbarkeit (Wägemodus)	0,0001 g	0,001 g	
Reproduzierbarkeit Feuchtegehalt (applikationsabhängig)	Einwaage 2 g 0,18 %	Einwaage 2 g	0,15 %
	Einwaage 10 g 0,05 %	Einwaage 10 g	0,05 %
Linearität	± 0,0003 g	± 0,003 g	
Einschwingzeit (typisch)	4 sec		
Kleinste Probengröße	50m mg		
Empfohlenes Justiergewicht, nicht beigegeben (Klasse)	20 g (E2)	100g (E2)	
Anwärmzeit	240 min	120 min	
Umgebungsbedingungen	5°C…+35°C Umgebungstemperatur 45% - 70% Luftfeuchtigkeit nicht kondensierend		
Heizprofile		Standardtrocknung	
		Schnelltrocknung	

Abschaltkriterium	• Automatisch, wählbar 1 mg/30s – 10 mg/30s • Zeitgesteuert, wählbar 1 min – 99 min • Manuelles Abschalten per Tastendruck		
Probenschalen	Ø 100 mm		
Ergebnisanzeigen	[%] Feuchtegehalt [%] Trockengehalt [g] Restgewicht in Gramm ATRO		
Schnittstelle	RS 232		
Abmessungen (B x T x H)	Gehäuse 215 x 345 x 235 mm		
Verfügbarer Trocknungsraum	Ø 92 mm, 25 mm hoch		
Nettogewicht	4,7 kg		
Stromversorgung	220 – 240 V AC 50/60 Hz	220 – 240 V AC 50/60 Hz	100 - 120 V AC 50/60 Hz
Sprachen Bediener-führung	Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Spanisch, Portugiesisch		

2 Konformitätserklärung

Die aktuelle EG/EU-Konformitätserklärung finden Sie online unter:

www.kern-sohn.com/ce

3 Geräteübersicht

3.1 Komponenten



Pos.	Bezeichnung
1	Heizmodul
2	Griff zum Öffnen
3	Schutzglas
4	Temperaturfühler
5	Halogenstrahler
6	Probenschale
7	Windschutz
8	Entnahmehilfe
9	Anzeige
10	Tastatur
11	Fußschraube

Rückansicht:

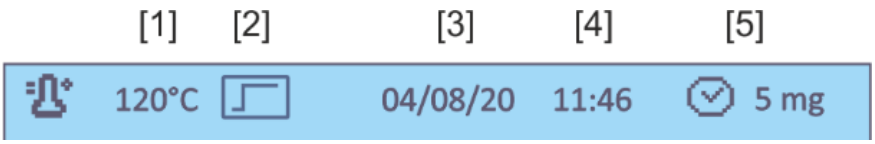


Pos.	Bezeichnung
12 13	Anschluss Verbindungskabel „Heizmodul / Waage“
14	Serielle Schnittstelle RS 232C
15	Netzanschlussbuchse
16	Libelle

3.2 Tastatur- und Anzeigenübersicht



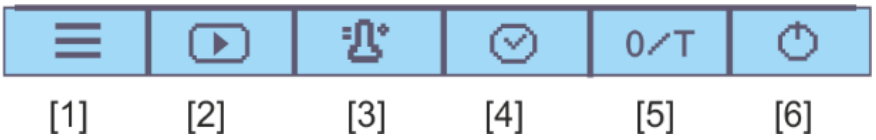
Statusleiste:



Pos.	Bezeichnung
[1]	Eingestellte Trocknungstemperatur
[2]	Aktives Heizprofil
[3]	Aktuelles Datum
[4]	Aktuelle Uhrzeit
[5]	Aktives Abschaltkriterium

Symbolleiste:
Die angezeigten Icons in der Symbolleiste sind abhängig von dem gerade ausgeführten Vorgang.
Durch Drücken der entsprechenden Funktionstaste (F1 – F6) unterhalb des Icons wird die Funktion ausgeführt bzw. Einstellung übernommen.

Symbolleiste „Startanzeige“



Pos.	Bezeichnung
[1]	Menü aufrufen
[2]	Messung starten
[3]	Trocknungstemperatur wählen
[4]	Abschaltkriterium wählen
[5]	Nullstellen/Tarieren
[6]	Ein-Ausschalten

Symbolleiste während der Messung



[7] [8] [9] [10]

Pos.	Bezeichnung
[7]	Trocknungsvorgang abbrechen
[8]	Trocknungsvorgang anhalten
[9]	Aktuelle Trocknungsparamter anzeigen
[10]	Einheit der Ergebnisanzeige umschalten (% Feuchte ➡ %Trockengehalt ➡%Atro➡ Restgewicht [g]

Symbolleiste „Ergebnisanzeige“



[11] [12] [13] [14] [15]

Pos.	Bezeichnung
[11]	Trocknungsprogramm verlassen / zurück zur Startanzeige
[12]	Messprotokoll drucken
[13]	GLP Parameter (de)aktivieren, editieren
[14]	Anzeige Start- und Restgewicht mit Angabe von Datum und Uhrzeit
[15]	Einheit der Ergebnisanzeige umschalten, s. Kap. 11.4 (% Feuchte ➡ %Trockengehalt ➡%Atro➡ Restgewicht [g]

4 Grundlegende Hinweise (Allgemeines)

4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das von Ihnen erworbene Gerät dient der schnellen und zuverlässigen Bestimmung der Materialfeuchte in flüssigen und festen Stoffen nach dem Verfahren der Thermogravimetrie.

4.2 Sachwidrige Verwendung

Stöße und Überlastungen des Gerätes über die angegebene Höchstlast (Max), abzüglich einer eventuell bereits vorhandenen Taralast, unbedingt vermeiden.
Die integrierte Waage könnte hierdurch beschädigt werden.
Gerät niemals in explosionsgefährdeten Räumen betreiben. Die Serienausführung ist nicht Ex-geschützt.
Das Gerät darf nicht konstruktiv verändert werden. Dies kann zu falschen Wägeergebnissen, sicherheitstechnischen Mängeln sowie der Zerstörung des Gerätes führen.
Das Gerät darf nur gemäß den beschriebenen Vorgaben eingesetzt werden. Abweichende Einsatzbereiche/Anwendungsgebiete sind von KERN schriftlich freizugeben.

4.3 Gewährleistung

Die Gewährleistung erlischt bei

- Nichtbeachten unserer Vorgaben in der Betriebsanleitung
- Verwendung außerhalb der beschriebenen Anwendungen
- Veränderung oder Öffnen des Instrumentes
- mechanische Beschädigung und Beschädigung durch Medien, Flüssigkeiten
- natürlichem Verschleiß und Abnützung
- nicht sachgemäße Aufstellung oder elektrische Installation
- Überlastung des Messwerkes

4.4 Prüfmittelüberwachung

Im Rahmen der Qualitätssicherung müssen die messtechnischen Eigenschaften der integrierten Waage und eines eventuell vorhandenen Prüfgewichtes in regelmäßigen Abständen überprüft werden. Der verantwortliche Benutzer hat hierfür ein geeignetes Intervall sowie die Art und den Umfang dieser Prüfung zu definieren. Informationen bezüglich der Prüfmittelüberwachung von Waagen sowie die hierfür notwendigen Prüfgewichte sind auf der KERN- Homepage (**www.kern-sohn.com**) verfügbar. In seinem akkreditierten DKD- Kalibrierlaboratorium können bei KERN schnell und kostengünstig Prüfgewichte und Waagen kalibriert werden (Rückführung auf das nationale Normal).

5 Grundlegende Sicherheitshinweise

5.1 Hinweise in der Betriebsanleitung beachten



⇨ Betriebsanleitung vor der Aufstellung und Inbetriebnahme sorgfältig durchlesen, selbst dann, wenn Sie bereits über Erfahrungen mit KERN - Waagen verfügen.

⇨ Alle Sprachversionen beinhalten eine unverbindliche Übersetzung. Verbindlich ist das deutsche Originaldokument.

5.2 Ausbildung des Personals

Das Instrument darf nur von geschulten Mitarbeitern bedient und gepflegt werden.

5.3 Gefahrenhinweise



WARNUNG!

- Der Feuchtebestimmer wird zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehalts von Materialien benutzt. Das Instrument ausschließlich für diesen Zweck verwenden. Eine anderweitige Verwendung kann zu einer Gefährdung des Personals, zu Schäden am Instrument oder zu anderen Sachschäden führen.
- Den Feuchtebestimmer vorwiegend zum Trocknen von wasserhaltigen Substanzen verwenden.
- Der Feuchtebestimmer darf nicht in einer Gefahrenzone benutzt werden.
- Der Feuchtebestimmer darf nicht in explosionsgefährdeter Umgebnung
  benutzt werden.
- Der Feuchtebestimmer darf nur von geschulten Mitarbeitern bedient und gepflegt werden.
- Diese Betriebsanleitung vor der Aufstellung und Inbetriebnahme sorgfältig durchlesen, selbst dann, wenn Sie bereits über Erfahrungen mit KERN-Instrumenten verfügen.
- Niemals irgendwelche Modifikationen oder Konstruktionsänderungen am Gerät vornehmen. Stets Original-Ersatzteile und Zubehör verwenden.
- Darauf achten, dass keine Flüssigkeit ins Innere des Gerätes, in die Anschlüsse auf der Geräterückseite und in angeschlossene Peripheriegeräte (z. B. Drucker, PC) gelangt.
  Nach Verschütten von Flüssigkeit auf das Gerät muss es unverzüglich vom Stromnetz getrennt werden.
  Das Feuchtemessgerät darf erst nach Überprüfung durch einen kompetenten KERN- Fachhändler wieder betrieben werden.



VORSICHT!
Gefahren während und nach der Messung

- Auf die richtige Installation aller Bauteile achten
- Vorsicht beim Entnehmen der Probe. Die Probe selbst, die Heizeinheit und verwendete Probenschale können noch sehr heiß sein.
- Immer mit dem Probenhalter arbeiten, er erlaubt ein sicheres Arbeiten und verhindert Verbrennungen.
- Einzelne Gehäuseteile (z. B. Lüftungsgitter) können sich während des Betriebs stark erwärmen



VORSICHT!
Der Feuchtebestimmer arbeitet mit Hitze!

- Genügend Freiraum in der Umgebung des Instrumentes zur Verhinderung von Wärmestaus (Abstand zum Instrument 20 cm, nach oben 1m) einhalten.
- Der Wärmeabzug der Probe darf nie abgedeckt, verstopft zugeklebt oder auf eine andere Art verändert wrden.
- Keine brennbaren Materialien auf, unter oder neben das Instrument legen, da die Umgebung des Instruments sich stark erwärmt.
- Vorsicht beim Entnehmen der Probe. Die Probe selbst, die Probenschale und die Heizeinheit können noch sehr heiß sein.





VORSICHT!
Brand oder Explosion

- Explosionsgefährdete, leicht entzündbare Proben sowie Proben, die bei Hitze eine chemische Reaktion eingehen dürfen mit dem Feuchtebestimmer nicht analysiert werden.
- Führen Sie im Zweifel eine Risikoanalyse durch.
- Bei solchen Proben eine Trocknungstemperatur wählen, die tief genug ist, um eine Entzündung oder Explosion zu verhindern.
- Tragen Sie eine Schutzbrille.



WARNUNG!
Stoffe, die giftige oder ätzende Bestandteile enthalten, giftige Gase beim Trocknen produzieren, die Reizungen hervorrufen (Augen, Haut, Atemwege), Übelkeit erzeugen oder zum Tode führen

➢ Probenmaterialien, welche giftige Stoffe freigeben, müssen unter einer speziellen Absaugvorrichtung getrocknet werden. Es muss sichergestellt sein, dass keine gesundheitsgefährdenden Dämpfe eingeatmet werden können.



WARNUNG!
Stoffe, die korrosive Gase beim Erhitzen freisetzen (z. B. Säuren).

➢ In diesem Fall mit einer geringen Probenmenge arbeiten, denn die freigesetzten Gase können an kühleren Gehäuseteilen kondensieren und dann Korrosion verursachen.

6 Transport und Lagerung

6.1 Kontrolle bei Übernahme

Überprüfen Sie bitte die Verpackung sofort beim Eingang sowie das Gerät beim Auspacken auf eventuell sichtbare äußere Beschädigungen.

6.2 Verpackung/Rücktransport



⇨ Alle Teile der Originalverpackung für einen eventuell notwendigen Rücktransport aufbewahren.

⇨ Für den Rücktransport ist nur die Originalverpackung zu verwenden.

⇨ Vor dem Versand alle angeschlossenen Kabel und losen/beweglichen Teile trennen.

⇨ Alle Teile gegen Verrutschen und Beschädigung sichern.

7 Auspacken, Aufstellung und Inbetriebnahme

7.1 Aufstellort, Einsatzort

Das Instrument ist so konstruiert, dass unter den üblichen Einsatzbedingungen zuverlässige Wägeergebnisse erzielt werden.
Exakt und schnell arbeiten Sie, wenn Sie den richtigen Standort für Ihren Feuchtebestimmer wählen.

Am Aufstellort folgendes beachten:



- Explosionsgefährdete und leicht entzündbare Materialien in unmittelbarer Umgebung entfernen.
  Austretende Dämpfe, Probenschale und alle Teile des Probenraumes sind heiß.
- Instrument vor direktem Luftzug durch geöffnete Fenster und Türen schützen.
- Extreme Wärme sowie Temperaturschwankungen z.B. durch Aufstellen neben der Heizung vermeiden.
- Das Instrument nicht über längere Zeit starker Feuchtigkeit aussetzen. Eine nicht erlaubte Betauung (Kondensation von Luftfeuchtigkeit am Instrument) kann auftreten, wenn ein kaltes Instrument in eine wesentlich wärmere Umgebung gebracht wird. In diesem Fall das vom Netz getrennte Instrument ca. 2 Stunden bei Raumtemperatur akklimatisieren.
- Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden.
- Die Luftfeuchtigkeit sollte zwischen 45% und 75% nicht kondensierend betragen.
- Ausreichend Abstand zu wärmeempfindlichen Materialien in der Umgebung des Instrumentes.
- Instrument vor hoher Luftfeuchtigkeit, Dämpfen und Staub schützen.
- Beim Auftreten von elektromagnetischen Feldern (z.B. durch Mobiltelefone oder Funkinstrumente), bei statischen Aufladungen sowie bei instabiler Stromversorgung sind große Anzeigeabweichungen (falsche Wägeergebnisse) möglich. Der Standort muss dann gewechselt oder die Störquelle beseitigt werden.
- Statische Aufladung von Wägegut, Wägebehälter und Windschutz vermeiden
- Instrument auf eine stabile, gerade Fläche stellen.
- Erschütterungen während des Wägens vermeiden.

7.2 Auspacken und Prüfen

Feuchtebestimmer vorsichtig aus der Verpackung nehmen, Plastikhülle entfernen und am vorgesehenen Arbeitsplatz aufstellen.

7.2.1 Lieferumfang / Serienmäßiges Zubehör:



1



2



5



3



6



4



7

1. Feuchtebestimmer, s. Kap. 3.1
2. Netzkabel
3. Verbindungskabel „Waage / Heizmodul“
4. Schalenträger
5. Entnahmehilfe
6. Windschutz
7. Probenschalen (10 Stück)

7.3 Aufstellen

Das Gerät wird in teilzerlegtem Zustand geliefert. Sofort nach dem Auspacken alle Teile kontrollieren, ob die Lieferung vollständig ist. Die einzelnen Bauteile der Reihenfolge nach montieren.





1. Windschutzring einsetzen



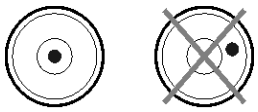
2. Entnahmehilfe einlegen



3. Schalenhalter vorsichtig einsetzen und solange drehen, bis er einrastet.



4. Probenschale auflegen.
5. Das Gerät mit den Fußschrauben nivellieren, bis sich die Luftblase in der Libelle im vorgeschriebenen Kreis befindet.
   Nivellierung regelmäßig überprüfen.





6. Waage und Heizaufsatz lt. Abb. mit dem Kabel verbinden
7. Netzkabel an die Netzanschlussbuchse des Gerätes anschließen, s. Kap. 7.4

7.4 Netzanschluss



Zum Anschließen darf nur das mitgelieferte 3-polige Netzkabel verwendet werden.

Das Gerät darf nur an eine vorschriftsmäßig installierte Steckdose mit Schutzlieteranschluss (PE) angeschlossen werden.

Kontrollieren Sie, ob die Spannungsaufnahme des Geräts richtig eingestellt ist. Das Gerät darf nur an das Stromnetz angeschlossen werden, wenn die Angaben an dem Gerät (Aufkleber) und die ortsübliche Netzspannung identisch sind.

Die Schutzwirkung darf nicht mit einer Verlängerungsleitung ohne Schutzleiter aufgehoben werden. Bei Spannungsversorgung aus Netzen ohne Schutzleiteranschluss ist von einem Fachmann ein gleichwertiger Schutz entsprechend den gültigen Installationsvorschriften herzustellen.

- Der Netzstecker muss jederzeit zugänglich sein.
- Vor Inbetriebnahme das Netzkabel auf Beschädigung prüfen.
- Das Kabel so verlegen, dass es nicht beschädigt werden kann oder den Messvorgang behindert.



Wichtig:

Stimmt die Kennzeichnung mit der ortsüblichen Netzspannung überein?

- Bei unterschiedlichen Netzspannungen nicht anschließen!
- Bei Übereinstimmung kann der Feuchtebestimmer angeschlossen werden.

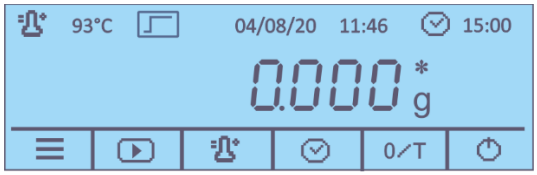
7.5 Ein- und Ausschalten

⇨ Waage über das Netzkabel mit Strom versorgen. Die Anzeige leuchtet auf, die Software Version und Modellbezeichnung werden kurz angezeigt. Danach befindet sich die Waage im Stand-by Modus.





⇨ Zum **Einschalten** der Anzeige die F6-Taste drücken.
Sobald die Gewichtsanzeige erscheint, ist das Gerät wägebereit.



⇨ Zum **Ausschalten** des Gerätes und Übergang in den Standby-Betrieb F6-Taste drücken.

7.5.1 Bedienersprache wählen

Bei Auslieferung ist die Anzeige in deutscher Sprache eingerichtet. Weitere Sprachen einstellen, s. Kap. 9.2.1

7.6 Erstinbetriebnahme

Um bei elektronischen Waagen genaue Wägeergebnisse zu erhalten, muss das Instrument seine Betriebstemperatur (siehe Anwärmzeit Kap. 1) erreicht haben.
Die integrierte Waage muss für diese Anwärmzeit an die Stromversorgung angeschlossen sein.
Die Genauigkeit der integrierten Waage ist abhängig von der örtlichen Fallbeschleunigung. Bitte die Hinweise im Kapitel Justierung beachten.

7.7 Anschluss von Peripheriegeräten

Vor Anschluss oder Trennen von Zusatzgeräten (Drucker, PC) an die Datenschnittstelle muss der Feuchtebestimmers unbedingt vom Netz getrennt werden.
Zubehör und Peripheriegeräte ausschließlich von KERN verwenden, diese sind optimal auf das Gerät abgestimmt.

8 Justierung

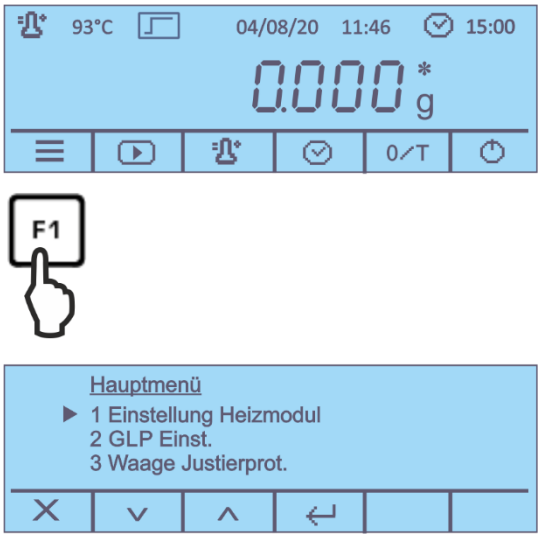
8.1 Gewichtsjustierung

Die Gewichtsjustierung der integrierten Waage ist nicht unbedingt für eine korrekte Feuchtigkeitsbestimmung erforderlich, da diese Messung nur relativ vorgenommen wird. Das Instrument ermittelt das Gewicht der Probe vor und nach dem Trocknungsvorgang und der Feuchtegehalt wird aufgrund des Verhältnisses zwischen Nass- und Trockengewicht bestimmt.
Das Instrument sollte jedoch justiert werden, wenn dieses aufgrund des von Ihnen benutzten Qualitätssystems so gefordert wird.

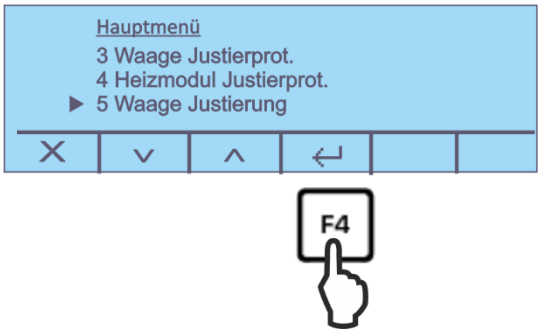
Durchführung:

- Stabile Umgebungsbedingungen beachten. Eine Anwärmzeit (s. Kap. 1) zur Stabilisierung ist erforderlich.
- Justierung bei aufgelegter Probenschale durchführen. Darauf achten, dass sich keine Gegenstände in der der Probenschale befinden.
- Justierung möglichst nahe an der Höchstlast der Waage durchführen (empfohlenes Justiergewicht s. Kap. 1). Infos zu Prüfgewichten finden Sie im Internet unter: http://www.kern-sohn.com.

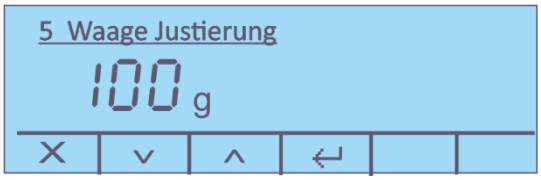
1. In der Startanzeige die F1-Taste drücken, das Hauptmenü wird angezeigt.



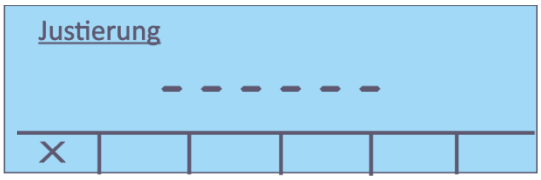
2. Mit den Tasten unter [v^] den Menüpunkt **<5 Waage Justierung>** wählen und mit [↵] bestätigen.

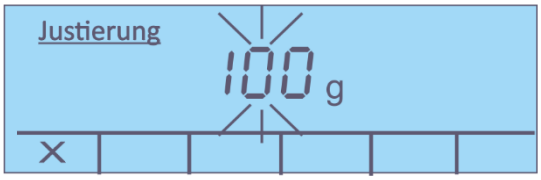


3. Der Gewichtswert des erforderlichen Justiergewichts wird angezeigt.

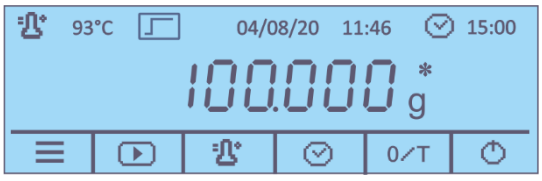


4. Mit [↵] bestätigen.





5. **Während** der blinkenden Gewichtsanzeige erforderliches Justiergewicht vorsichtig in die Mitte der Probenschale legen.
   Die blinkende Anzeige erlischt.
   Nach erfolgreicher Justierung kehrt die Waage automatisch in den Wägemodus zurück, „100,000 g“ wird angezeigt. Justiergewicht abnehmen.



8.2 Temperatur des Heizmoduls kalibrieren / justieren

Wir empfehlen den Temperaturwert des Gerätes gelegentlich mit dem optionalen Temperatur-Kalibrierset DLB-A01N zu prüfen. Zuvor sollte sich das Gerät mindestens 30 Minuten nach der letzten Heizphase abgekühlt haben.

Vorbereitung:

⇨ Feuchtebestimmer ausschalten

⇨ Temperaturkalibrierset lt. Abb. installieren



1.



2.



3.





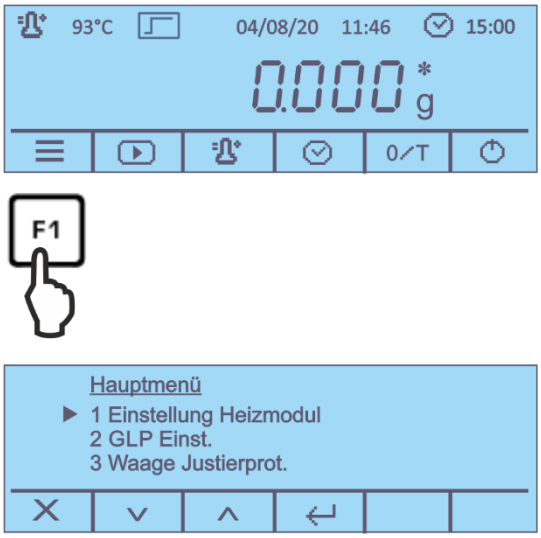
⇨ Feuchtebestimmer einschalten.

⇨ Heizhaube schließen.

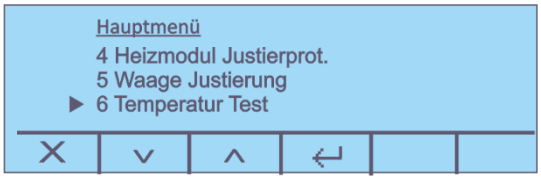
8.2.1 Temperaturwert kalibrieren

Bei der Temperaturkalibrierung findet nur eine Überprüfung statt, d.h. es werden keine Werte verändert.

1. In der Startanzeige die F1-Taste drücken, das Hauptmenü wird angezeigt.



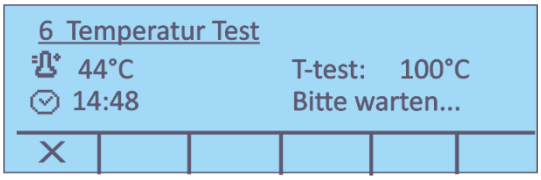
2. Mit [v^] den Menüpunkt **<6 Temperatur Test>** wählen.



1. Mit [↵] bestätigen.
   Den Hinweis zur Benutzung des Temperaturkalibriersets DLB-A01N mit [✔] bestätigen. Die aktuelle Einstellung wird angezeigt



2. Mit [+] [-] die gewünschte Prüftemperatur wählen und mit [↵] bestätigen. Das Gerät heizt auf die eingestellte Temperatur auf.

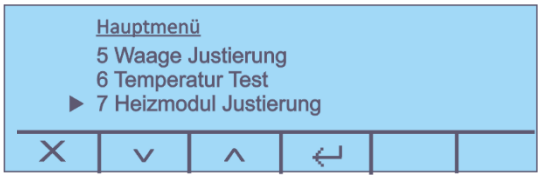


3. Nach 15 Minuten ist der Test beendet, eine akustisches Signal ertönt. Die Prüftemperatur mit der angezeigten Temperatur des DLB-A01N vergleichen. Stimmen die beiden Werten nicht überein, empfehlen wir eine Temperaturjustierung, s. Kap. 8.2.2
4. Mit [X] kann die Kalibrierung abgebrochen werden.

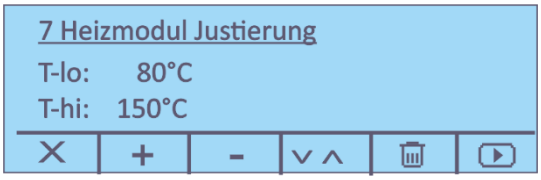
8.2.2 Temperatur justieren

Wird bei der Temperaturkalibrierung die zulässige Abweichung über-/unterschritten kann die Temperatur des Instruments wie nachfolgend beschrieben justiert werden.

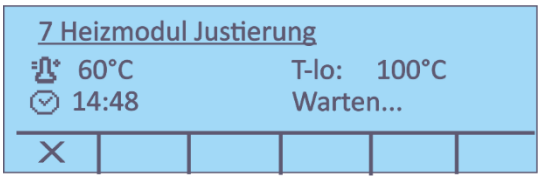
1. Menüpunkt **<7 Heizmodul Justierung>** wählen (s. Kap. 8.2.1, Schritt 1) und mit [↵] bestätigen.



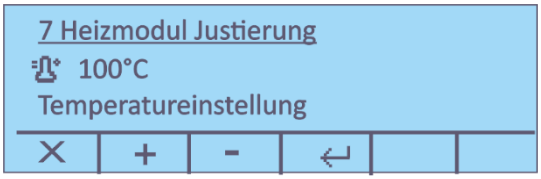
2. Die Abfragen <Bist du sicher> und den nachfolgenden Hinweis zur Benutzung eines Temperaturkalibiriersets mit [✔] bestätigen.
   Die aktuellen Einstellungen der beiden Temperaturpunkte T-lo / T-hi werden angezeigt.



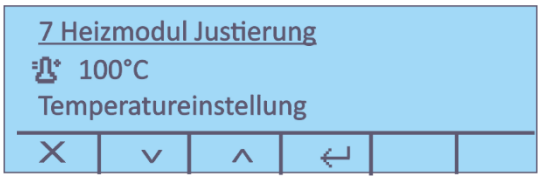
3. Mit [+] [-] gewünschte Prüftemperatur wählen und mit [v^] zwischen <T-lo> und <T-hi> wählen. Mit [↵] bestätigen.
4. . [▶] drücken, die erste Aufheizphase wird gestartet.



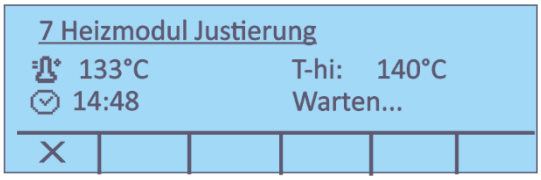
5. Nach 15 Min ist die Temperaturkalibrierung des 1. Punktes beendet. Den angezeigten Temperaturwert am DLB-A01N mit dem des Feuchtebestimmers vergleichen. Stimmen die beiden Werten nicht überein, Termperaturwert am Temperaturkalibrierset ablesen und mit [+] [-] eingeben.



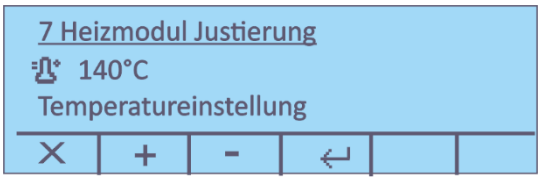
6. Den angezeigten Temperaturwert am DLB-A01N mit dem des Feuchtebestimmers vergleichen. Stimmen die beiden Werten nicht überein, mit [v^] korrigieren.



7. Mit ↵ bestätigen, die zweite Aufheizphase wird gestartet.



8. Nach 15 Min ist die Temperaturkalibrierung des 2. Punktes beendet. Den angezeigten Temperaturwert am DLB-A01N mit dem des Feuchtebestimmers vergleichen.



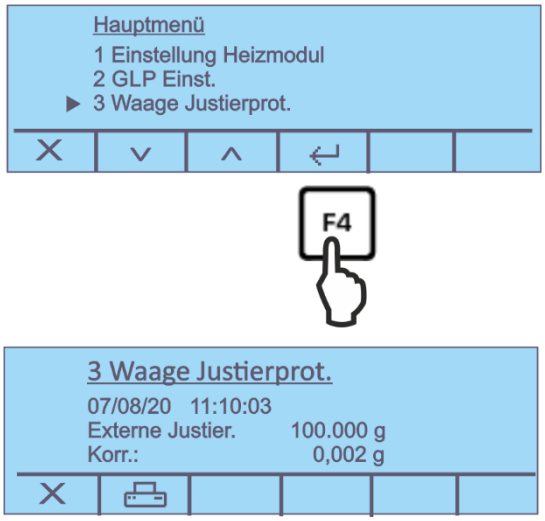
Stimmen die beiden Werten nicht überein, Termperaturwert am Temperaturkalibrierset ablesen und mit + - eingeben.
Eingabe mit ↵ bestätigen.



9. Bei Anschluss eines optionalen Druckers kann ein Justierprotokoll ausgegeben werden.
10. Mit ✕ zurück ins Menü / Startanzeige.

8.3 Justierprotokolle anzeigen / ausgeben

⇨ Im Hauptmenü (s. Kap. 10) mit [V^] den Menüpunkt **<3 Waage Justierprotokoll>** bzw. **<4 Heizmodul Justierprot.>**wählen und mit [↵] bestätigen.



⇨ Das Justierprotokoll wird angezeigt.

⇨ Bei Anschluss eines optionalen Druckers kann mit [🖶] ein Justierprotokoll ausgegeben werden.

Musterprotokoll (KERN YKB-01N) Externe Justierung	**Musterprotokoll (KERN YKB-01N) Temperaturjustierung**
---------- 13/08/20 09:53:12 ---------- ID Waage: WIC201234 ---------- ID User: MUSTERMANN ---------- ID Projekt: KERN ---------- Justiermodus: 10/08/20 09:39:47 T-lo: 100°C T-hi: 140°C Unterschrift: ----------	---------- 13/08/20 09:53:40 ---------- ID Waage: WIC201234 ---------- ID User: MUSTERMANN ---------- ID Projekt: KERN ---------- Justiermodus: 07/08/20 11:10:11 Externe Justier. 100.000 g Korr. : 0.002 g Unterschrift: ----------

9 Setup Menü

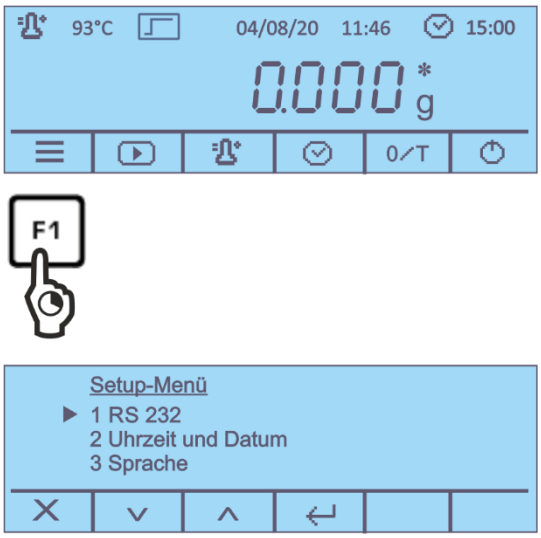
Im Setup-Menü werden alle grundlegenden Einstellungen und Parameter, die sich auf den gesamten Betrieb der Waage auswirken, eingestellt.
Folgende Funktionen sind verfügbar:

RS 232	s. Kap. 12.2
Uhrzeit und Datum	s. Kap. 9.2.2
Sprache	s. Kap. 9.2.1
Hintergrundbeleuchtung	s. Kap. 9.2.3
Kontrast der Anzeige	s. Kap. 9.2.4
Wägeeinheit [g / mg]	s. Kap. 9.2.5
Auto zero	s. Kap. 9.2.6
Filter	s. Kap. 9.2.7
Stabilität	s. Kap. 9.2.8

9.1 Navigation im Menü

Einstieg ins Menü

In der Startanzeige die F1-Taste 2s lang gedrückt halten, dann loslassen. Das Setup-Menü wird angezeigt.



Der Cursor (►) links neben dem Text zeigt den aktiven Menüpunkt an.

Menüpunkte anwählen

Mit den Tasten F2 und F3 unter den Icons  lassen sich die einzelnen Menüpunkte der Reihe nach anwählen.

Einstellungen ändern

Ausgewählten Menüpunkt mit der Taste F4 unter dem Icon  bestätigen, die verfügbaren Einstellungen werden angezeigt.

Bei jedem Drücken der den Tasten F2 und F3 unter den Icons  wird die nächste Einstellung angezeigt.

Einstellungen speichern

Auswahl mit der Taste F4 unter dem Icon ↵ übernehmen. Die Waage kehrt zurück ins Menü. Entweder bei Bedarf weitere Einstellung im Menü vornehmen oder wie folgt zurück in den Wägemodus.

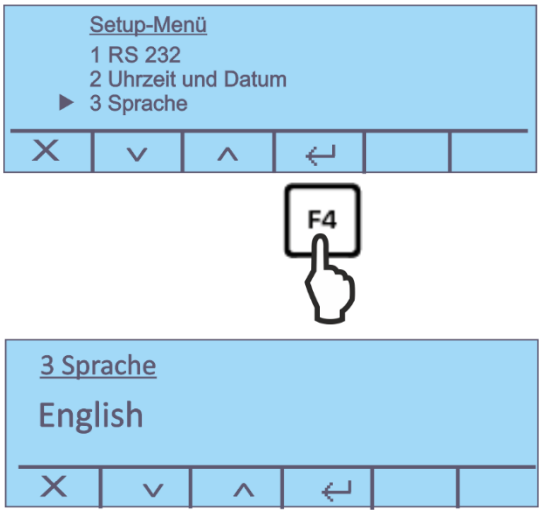
Menü beenden/ zurück zur Startanzeige

Die Taste F1 unter dem Icon ✕ drücken

9.2 Beschreibung einzelner Funktionen

9.2.1 Bedienersprache

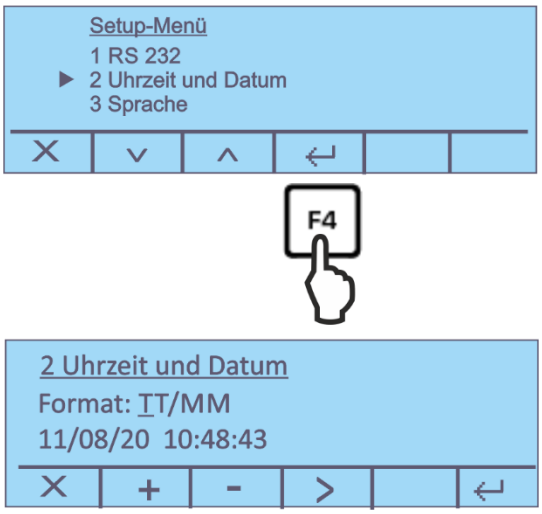
⇨ Mit ∨∧ den Menüpunkt **<3 Sprache>** wählen und mit ↵ bestätigen.



⇨ Auswahl mit ↵ bestätigen.

9.2.2 Datum und Uhrzeit einstellen

⇨ Mit [v^] den Menüpunkt **<2 Uhrzeit und Datum>** wählen und mit [↵] bestätigen.



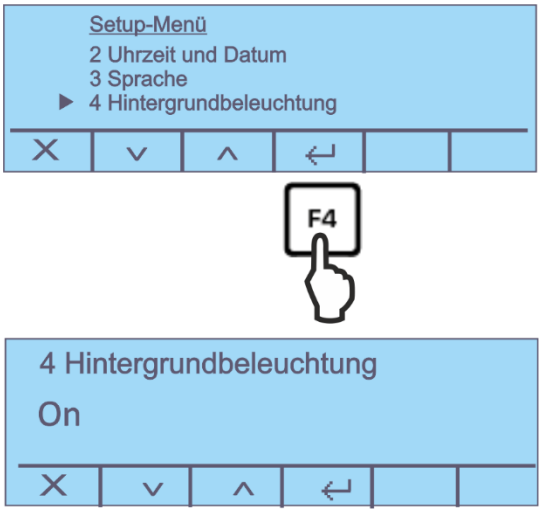
⇨ Mit [+] [-] gewünschtes Format einstellen.

⇨ Mit [>] Uhrzeit / Datum anwählen und mit [+] [-] einstellen.
Die aktive Stelle ist unterstrichen.

⇨ Eingabe mit [↵] bestätigen.

9.2.3 Hintergrundbeleuchtung ein- und ausschalten

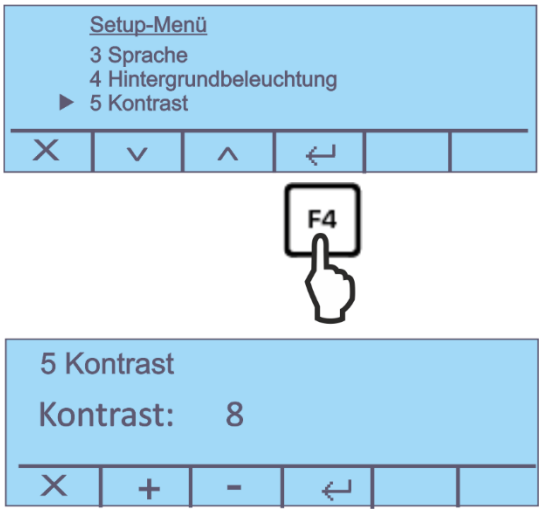
⇨ Mit [v^] den Menüpunkt **<4 Hintergrundbeleuchtung >** wählen und mit [↵] bestätigen.



⇨ Auswahl mit [↵] bestätigen.

9.2.4 Kontrast der Anzeige einstellen

⇨ Mit [v^] den Menüpunkt **<5 Kontrast >** wählen und mit [↵] bestätigen.

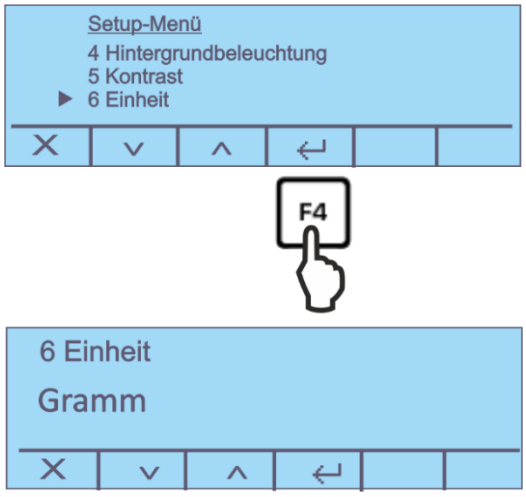


⇨ Mit [+] [-] den Wert erhöhen / verringern.
Einstellbereich 0 -15

⇨ Auswahl mit [↵] bestätigen.

9.2.5 Wägeeinheit [g / mg]

⇨ Mit [v^] den Menüpunkt **<6 Einheit >** wählen und mit [↵] bestätigen.



⇨ Mit [v^] <Gramm> oder <Milligramm> einstellen

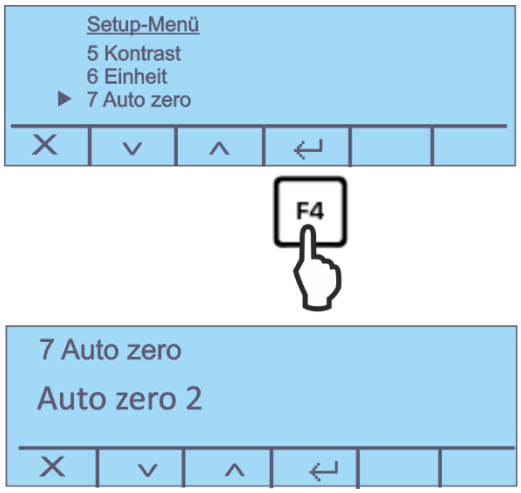
⇨ Auswahl mit [↵] bestätigen.

9.2.6 Auto zero

Unter diesem Menüpunkt kann die automatische Nullpunktkorrektur ein- oder ausgeschaltet werden. Im eingeschalteten Zustand wird der Nullpunkt bei Drift oder bei Verschmutzungen automatisch korrigiert.

Hinweis:
Werden kleine Mengen vom Wägegut entnommen oder zugeführt, so können durch die in der Waage vorhandene „Stabilitätskompensation“ falsche Wägeergebnisse angezeigt werden! (z.B. langsames herausfliesen von Flüssigkeiten aus einem auf der Waage befindlichen Behälter, Verdampfungsprozesse).
Bei Dosierungen mit kleinen Gewichtsschwankungen empfiehlt es sich daher, diese Funktion auszuschalten.

⇨ Mit [v^] den Menüpunkt **<7 Auto zero>** wählen und mit [↵] bestätigen.



⇨ Mit [v^] gewünschte Einstellung wählen.

Wählbar:

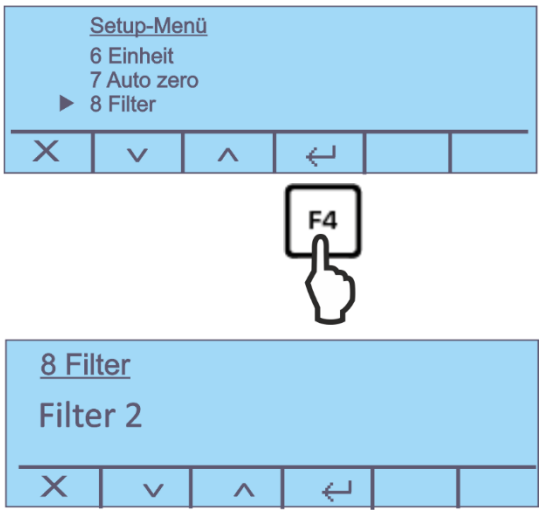
Auto zero off	Auto Zero ausgeschaltet
Auto zero 1	Auto Zero-Bereich ± ½ Digit
Auto zero 2	Auto Zero-Bereich ± 3 Digits
Auto zero 3	Auto Zero-Bereich ± 7 Digits
Auto zero 3E	Auto Zero-Bereich ± 7 Digits im ganzen Wägebereich

⇨ Auswahl mit [↵] bestätigen.

9.2.7 Filter einstellen

Unter diesem Menüpunkt kann die Waage an bestimmte Umgebungsbedingungen und Messzwecke angepasst werden.

⇨ Mit [v^] den Menüpunkt **<8 Filter >** wählen und mit [↵] bestätigen.



⇨ Mit [v^] gewünschte Einstellung wählen.

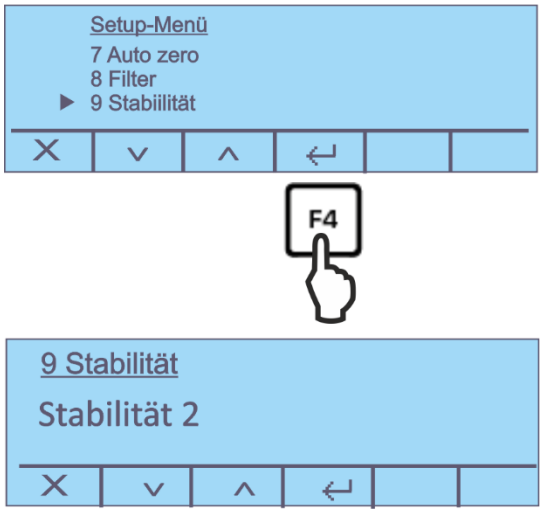
Wählbar:

Filter 1	Einstellung für Dosierung
Filter 2	Waage reagiert empfindlich und schnell, sehr ruhiger Aufstellungsort
Filter 3	Waage reagiert unempfindlich aber langsam, unruhiger Aufstellungsort

⇨ Auswahl mit [↵] bestätigen.

9.2.8 Stabilität einstellen

⇨ Mit [v^] den Menüpunkt **<9 Stabilität >** wählen und mit [↵] bestätigen.



⇨ Mit [v^] gewünschte Einstellung wählen.

Wählbar:

Stabilität 1	Stillstandskontrolle schnell / sehr ruhiger Aufstellungsort
Stabilität 2	Stillstandskontrolle schnell + genau / ruhiger Aufstellungsort
Stabilität 3	Stillstandskontrolle genau / sehr unruhiger Aufstellungsort

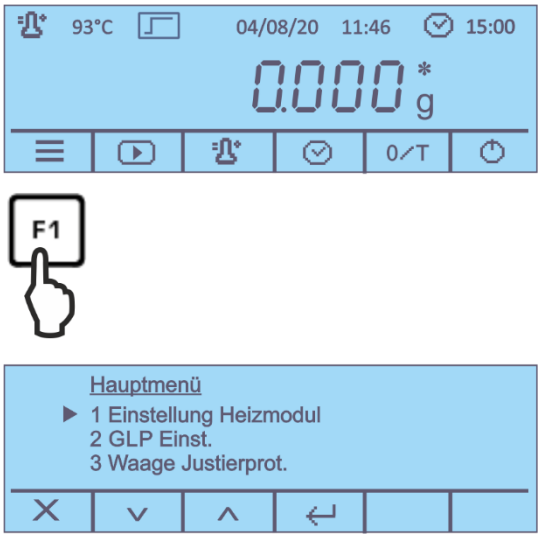
⇨ Auswahl mit [↵] bestätigen.

10 Applikationsmenü <Feuchtebestimmung>

In diesem Menü werden alle Einstellungen und Parameter, die sich auf die Feuchtebestimmung und das Heizmodul auswirken, eingestellt.

Hauptmenü aufrufen:

⇨ In der Startanzeige die F1-Taste drücken, das Hauptmenü wird angezeigt.



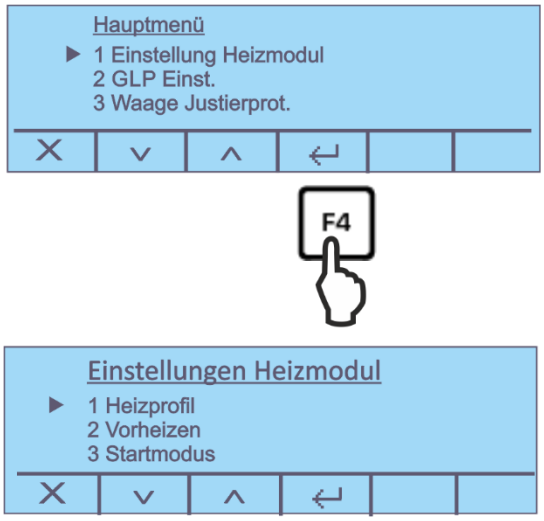
Folgende Untermenüs sind verfügbar:

1. Einstellung Heizmodul, s. Kap. 10.1
2. GLP Einstellungen, s. Kap. 10.2
3. Waage Justierprotokoll, s. Kap. 8.3
4. Heizmodul Justierprotokoll, s. Kap. 8.3
5. Waage Justierung, s. Kap. 8.1
6. Temperatur Test, s. Kap. 8.2.1
7. Heizmodul Justierung, s. Kap. 8.2.2

⇨ Mit  Untermenü wählen und mit  bestätigen

10.1 Einstellungen Heizmodul

⇨ Im Hauptmenü mit [v^] den Menüpunkt **<1 Einstellungen Heizmodul>** wählen und mit [↵] bestätigen.



Folgende Funktionen sind verfügbar:

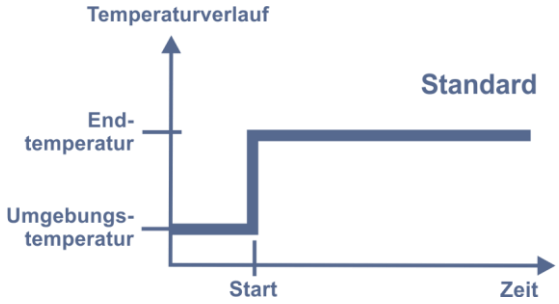
1. Heizprofil, s. Kap. 10.1.1
2. Vorheizen, s. Kap. 10.1.2
3. Startmodus, s. Kap. 10.1.3
4. Startverzögerung, s. Kap. 10.1.4
5. Stabilitätskontrolle, s. Kap. 10.1.5

⇨ Mit [v^] gewünschte Funktion wählen und mit [↵] bestätigen.

10.1.1 Heizprofil einstellen

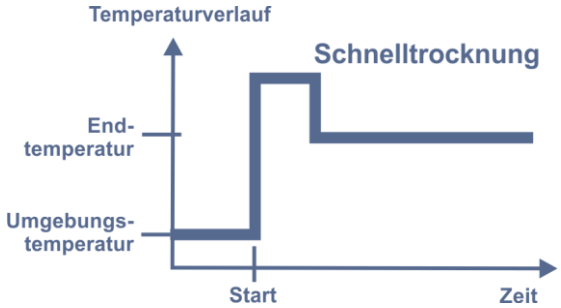
Um die Trocknungscharakteristik optimal an die zu verwendende Probe anzupassen haben zwei Optionen zur Auswahl:

Standardtrocknung



Dieses Heizprofil eignet sich für die meisten Proben. Die Probe wird auf die eingestellte Temperatur bei normaler Leistung erwärmt und dann auf dieser Temperatur gehalten.

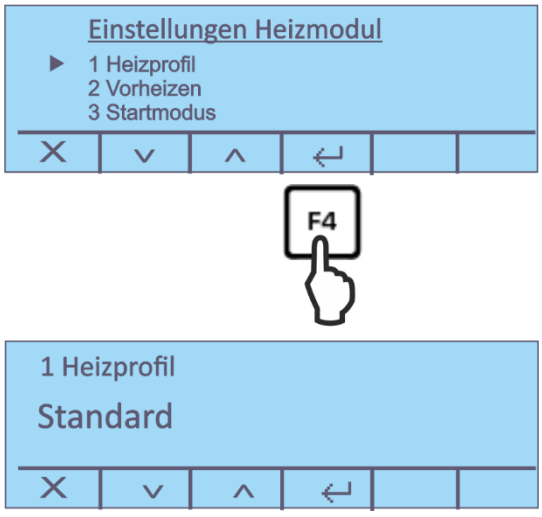
Schnelltrocknung



Die Schnelltrocknung eignet vor allem für Proben mit einem Feuchtigkeitsgehalt von über 30%. Nach dem Start wird die Temperatur sehr schnell erhöht und übersteigt die eingestellte Trocknungstemperatur für ca. 2 Minuten um ca.30%. Dadurch wir die Verdunstungskälte kompensiert und damit der Trocknungsvorgang beschleunigt.

Anschließend wird die Temperatur auf den eingestellten Wert herunter geregelt.

⇨ Mit [v^] den Menüpunkt **<1 Heizprofil >** wählen und mit [↵] bestätigen.



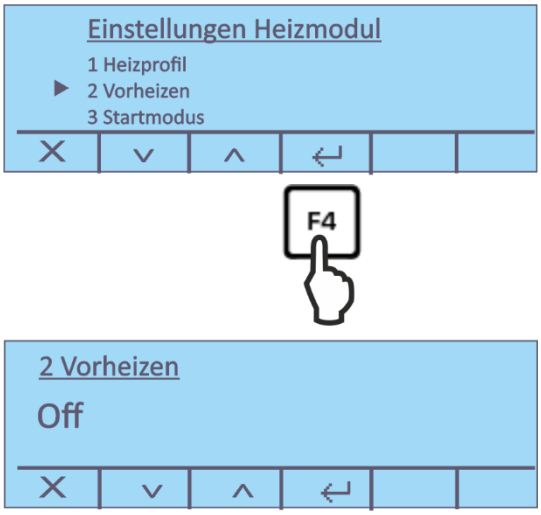
⇨ Mit [v^] gewünschte Einstellung wählen und mit [↵] bestätigen.

10.1.2 Vorheizstufe zuschalten

Bei Bedarf kann die Funktion „Vorheizen“ zum Vorwärmen der Probenkammer vor Beginn der eigentlichen Messung aktiviert werden.

Ein vorgewärmtes Gerät kann sich auf die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse auswirken, da sich das Gerät bei jeder Messung im gleichen Temperaturzustand befindet.

⇨ Mit [v^] den Menüpunkt **<2 Vorheizen>** wählen und mit [↵] bestätigen.



⇨ Mit [v^] die Vorheizstufe ein- oder ausschalten und mit [↵] bestätigen.

Prozedur bei aktivierter Funktion:

⇨ In der Startanzeige die Taste unter [▷] drücken und den Anweisungen der Bedienerführung folgen. Deckel schließen
Warten bis auf die eingestellte Temperatur vorgeheizt ist.

⇨ Bei Anzeige **<Fertig>** die Taste unter [>] drücken.

⇨ Leere Probenschale in die Probenkammer legen. Deckel schließen, die Waage wird automatisch auf Null gestellt.

⇨ Vorbereitete Probe einwägen und Deckel schließen. Die Messung wird automatisch gestartet.
Weitere Schritte s. Kap. 11.2

Für Standardapplikationen ist ein Vorheizen normalerweise nicht erforderlich.

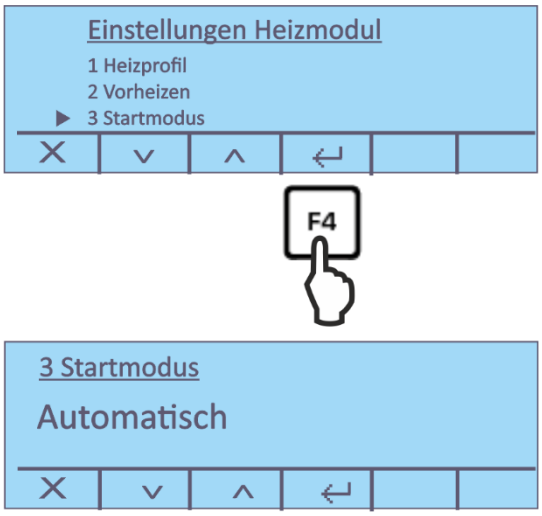
10.1.3 Startmodus

Sie haben zwei Optionen zur Auswahl:

Automatisch Die Messung startet automatisch nach Schließen des Deckels.

Manuell Die Messung startet nach Drücken von [↵].

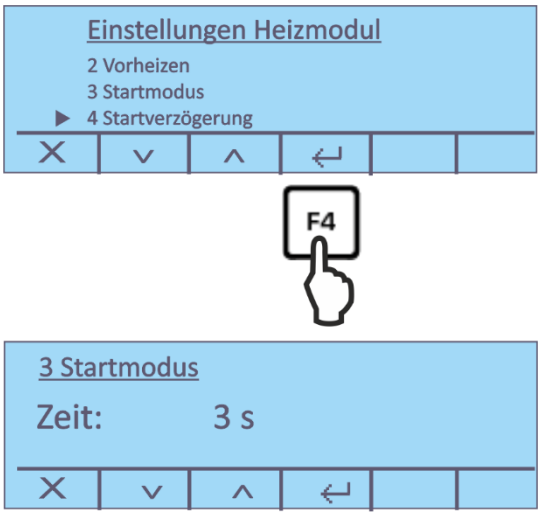
⇨ Mit [v^] den Menüpunkt **<3 Startmodus>** wählen und mit [↵] bestätigen.



⇨ Mit [v^] gewünschte Einstellung wählen und mit [↵] bestätigen.

10.1.4 Startverzögerung

⇨ Mit [v^] den Menüpunkt **<4 Startverzögerung>** wählen und mit [↵] bestätigen.



⇨ Mit [v^] gewünschte Einstellung wählen und mit [↵] bestätigen.

Einstellbereich: 0 – 15 s

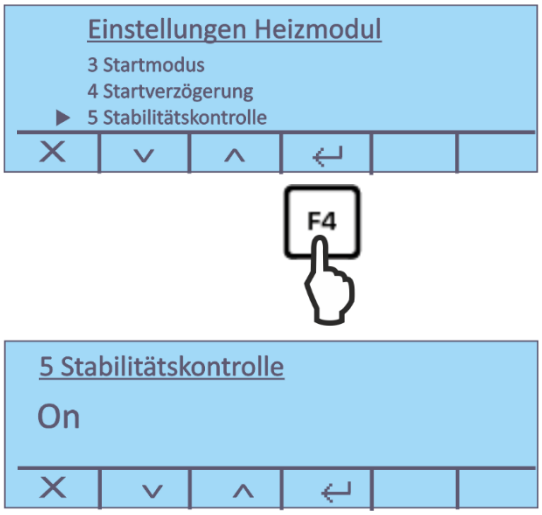
10.1.5 Stabilitätskontrolle

Sie haben zwei Optionen zur Auswahl:

On Die Messung startet erst nach erfolgter Stabilitätskontrolle

Off Die Messung startet ohne Stabilitätskontrolle

⇨ Mit [v^] den Menüpunkt **<4 Stabilitätskontrolle>** wählen und mit [↵] bestätigen.

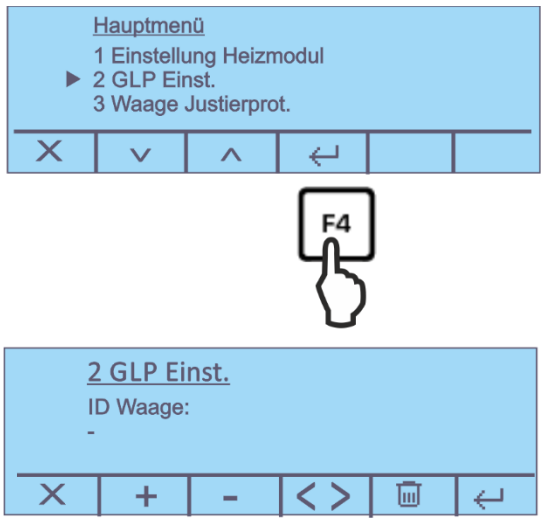


⇨ Mit [v^] Stabilitätskontrolle ein- oder ausschalten und mit [↵] bestätigen.

10.2 GLP Einstellungen

In diesem Menüpunkt wird festgelegt, welche Informationen in der Kopfzeile der Protokolle ausgegeben werden.

⇨ Im Hauptmenü mit [v^] den Menüpunkt **<2 GLP Einstellungen >** wählen und mit [↵] bestätigen.



Folgende Parameter sind verfügbar:

1. ID Waage
2. ID User
3. ID Projekt

⇨ Mit [↵] bestätigen und den Text nacheinander wie folgt eingeben.
Die aktive Stelle ist unterstrichen.

[< >]	Ziffer anwählen
[+]	Ziffer (0 – 9) oder Zeichen (A – Z), (/ . -) erhöhen. Mit langem Tastendruck zwischen Groß- und Kleinschreibung wechseln.
[-]	Ziffer (0 – 9) oder Zeichen (, [blank], -, A – Z) verringern. Mit langem Tastendruck zwischen Groß- und Kleinschreibung wechseln.
[🗑]	Einmaliger Tastendruck löscht das unterstrichene Zeichen. Langer Tastendruck löscht den gesamten Text.
[↵]	Eingabe bestätigen
[×]	Eingabe abbrechen

11 Feuchtebestimmung

11.1 Trocknungsmethode definieren

Die optimalen Trocknungsparameter (Trocknungstemperatur, Dauer) sind abhängig von der Art und Größe der Probe und von der gewünschten Genauigkeit des Messergebnisses.
Die probenspezifischen Parameter lassen sich meist nur experimentell ermitteln, oder
Sie orientieren sich an bereits existierenden Normen, firmeninternen Weisungen oder Empfehlungen.
Beispiele finden Sie auch in unserem Applikationshandbuch, das Sie auf unserer KERN- Hompage (www.kern-sohn.com) downloaden können.

Zur Definition einer Methode sind folgende Parameter einstellbar:

- Trocknungstemperatur, s. Kap. 11.1.1
- Abschaltkriterium, s. Kap. 11.1.2
- Heizprofil, s. Kap. 10.1.1
- Ergebnisanzeige, s. Kap. 11.4

11.1.1 Trocknungstemperatur einstellen

Die Trocknungstemperatur beeinflusst maßgeblich die Messdauer. Sie ist so zu wählen, dass sich die Probe weder zersetzt noch in ihrer chemischen Struktur ändert. Eine zu tiefe Trocknungstemperatur verlängert unnötig die Trocknungsdauer.



⇨ In der Startanzeige [ ] drücken, die aktuelle Einstellung wird angezeigt



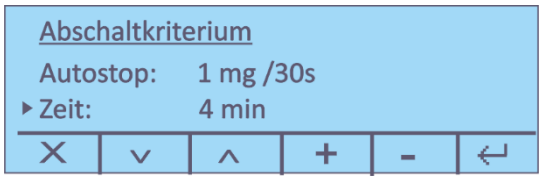
⇨ Mit [+] [-] gewünschte Temperatur wählen und mit [↵] bestätigen, Einstellbereich 35 °C – 160°C.

11.1.2 Abschaltkriterium einstellen

Ein Abschaltkriterium definiert, unter welchen Bedingungen das Gerät den Trocknungsvorgang beenden soll. Abschaltkriterien ersparen eine ständige Zeitkontrolle und das manuelle Beenden einer Trocknung. Des Weiteren stellen sie sicher, dass Messungen immer unter denselben Bedingungen beendet werden und sorgen so für wiederholbare Messungen. Wählbar sind zwei verschiedene Abschaltkriterien; automatisch oder zeitgesteuert



⇨ In der Startanzeige [▶] drücken, die aktuelle Einstellung wird angezeigt
Der Cursor ▶ zeigt die aktuelle Einstellung an



⇨ Mit [v^] Abschaltkriterium wählen und mit [+] [-] einstellen.

Autostop Die integrierte Waage bestimmt kontinuierlich den Gewichtsverlust der Probe während der Trocknung. Unterschreitet der Gewichtsverlust pro Zeiteinheit (30 s). den eingestellten Sollwert, dann wird die Trocknung automatisch beendet und das Messresultat wird angezeigt.
Einstellbereich:

- Auto (3mg/30s; Werkseinstellung)
- 1 mg/30 s – 10 mg/30 s wählbar

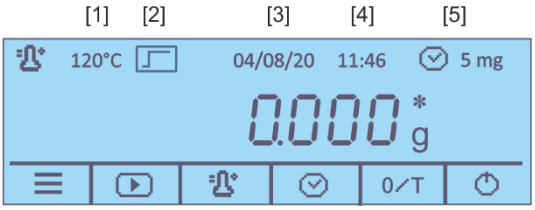
Zeit Bei Auswahl dieses Abschaltkriteriums dauert die Messung so lange an, bis die eingestellte Trocknungsdauer abgelaufen ist.
Einstellbereich: 1 min – 99 min.

⇨ Auswahl mit [↵] bestätigen.

11.2 Messung durchführen

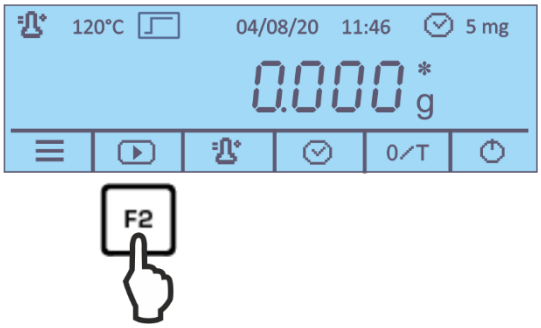
Nach Definition der Trocknungsparameter (s. Kap. 11.1) für Ihre Probe kann die Messung gestartet werden. Die Anzeige zeigt die aktiven Einstellungen an und führt Sie Schritt für Schritt durch den Messvorgang.

Anzeige vor Start der Messung:



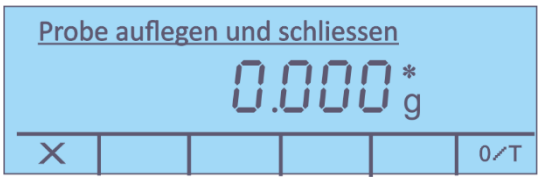
Pos.	Bezeichnung
[1]	Eingestellte Trocknungstemperatur
[2]	Aktives Heizprofil
[3]	Aktuelles Datum
[4]	Aktuelle Uhrzeit
[5]	Aktives Abschaltkriterium

Messung starten:

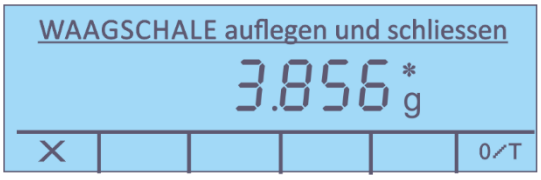


⇨ Taste unter  drücken und den Anweisungen der Bedienerführung folgen

Bei zugeschalteter Vorheizstufe warten bis die eingestellte Temperatur erreicht ist (Prozedur, s. Kap. 10.1.2).

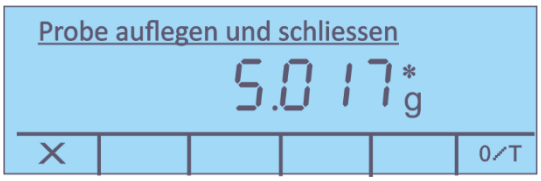


⇨ Leere Probenschale auf die Entnahmehilfe legen und in die Probenkammer legen.



⇨ Deckel schließen und warten bis die Waage automatisch auf Null gestellt wird.

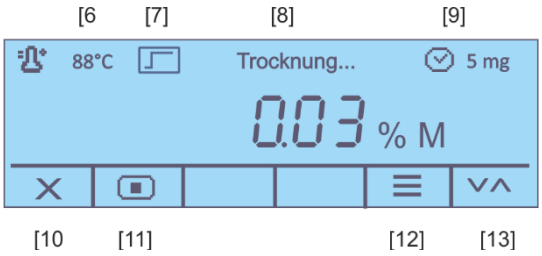
⇨ Vorbereitete Probe einwägen und Deckel schließen. Die Messung wird automatisch gestartet.



- Falls die Messung nicht automatisch startet, ist das Gerät auf manuellen Start eingestellt. Zum Start ↵ drücken.
- Im Menü kann zwischen manuellem und automatischem Start gewählt werden, s. Kap. 10.1.3
- Gefahrenhinweise beachten,
  s. Kap. 5.3 „Gefahren während und nach der Messung“

⇨ Bei Anschluss eines optionalen Druckers und aktivierter GLP- Funktion startet die Ausgabe eines Messprotokolls, abhängig von der Einstellung im Menü, s. Kap. 12.2.1.

⇨ Der Messvorgang kann in der Anzeige mitverfolgt werden.



Pos.	Bezeichnung
[6]	Aktuelle Temperatur
[7]	Aktives Heizprofil
[8]	Status <Trocknung ist im Gange>
[9]	Aktives Abschaltkriterium
[10]	Trocknungsvorgang abbrechen
[11]	Trocknungsvorgang anhalten
[12]	Aktuelle Trocknungsparamter anzeigen
[13]	Einheit der Ergebnisanzeige umschalten, s. Kap. 11.4 (% Feuchte ➡ %Trockengehalt ➡%Atro➡ Restgewicht [g]

Ist die Trocknung beendet, ertönt ein akustisches Signal und die Heizung wird abgeschaltet.

Das Resultat wird angezeigt.



Pos.	Bezeichnung
[14]	Trocknungsprogramm verlassen / zurück zur Startanzeige
[15]	Messprotokoll drucken
[16]	GLP Parameter (de)aktivieren, editieren
[17]	Anzeige Start- und Restgewicht mit Angabe von Datum und Uhrzeit
[18]	Einheit der Ergebnisanzeige umschalten, s. Kap. 11.4 (% Feuchte ➡ %Trockengehalt ➡%Atro➡ Restgewicht [g]

Messung beenden:

⇨ Deckel öffnen und Probe mit Entnahmehilfe entfernen.
Vorsicht: Probenschale und alle Teile des Probenraumes sind heiß!

⇨ Für weitere Messungen [X] drücken und die Abfrage **<Bist du sicher>** mit [✔] bestätigen. Das Resultat wird aus der Anzeige gelöscht, die Startanzeige erscheint.

11.3 Musterprotokolle (KERN YKB-01N)

➢ **Ausgabe „Ergebnisanzeige“**

Bei Anschluss eines optionalen Druckers kann mit [🖶] ein Protokoll ausgegeben werden.

GLP <on->	GLP <off->
---------- 13/08/20 10:14:28 ---------- ID Waage: WIC201234 ---------- ID User: MUSTERMANN ---------- ID Projekt: KERN ---------- Standard 160°C Autostop 0 5 mg/30s ---------- 13/08/20 10:05:15 G.Start 6.316 g ---------- 13/08/20 10:11:18 G.Ende 5.004 g ---------- Feuchte 20.77 % M Unterschrift: ----------	---------- 13/08/20 10:21:48 ---------- Standard 160°C Autostop 0 5 mg/30s ---------- 13/08/20 10:05:15 G.Start 6.316 g ---------- 13/08/20 10:11:18 G.Ende 5.004 g ---------- Feuchte 20.77 % M

- **Musterprotokoll während der Messung**
  Bei Anschluss eines optionalen Druckers und aktivierter GLP- Funktion startet die Ausgabe eines Messprotokolls, abhängig von der Einstellung im Setup-Menü.

Menüeinstellung: Setup➡RS232 ➡ Ausdruckzeit 30 s, s. Kap. 12.2.1

```
------------------------
13/08/20 10:05:15
------------------------
ID Waage:
WIC201234
------------------------
ID User:
MUSTERMANN
------------------------
ID Projekt:
KERN
------------------------
Standard          160' C
Autostop      0 5 mg/30s
------------------------
13/08/20 10:05:15
G.Start         6.316 g
------------------------
10:05:45         0.46 % M
10:06:15         1.93 % M
10:06:45         3.94 % M
10:07:15         6.24 % M
10:07:45         8.68 % M
10:08:15        11.22 % M
10:08:46        13.79 % M
10:09:16        16.38 % M
10:09:46        18.65 % M
10:10:16        20.32 % M
10:10:46        20.72 % M
10:11:16        20.77 % M
------------------------
13/08/20 10:11:18
G.Ende          5.004 g
------------------------
Feuchte         20.77 % M

Unterschrift:

------------------------
```

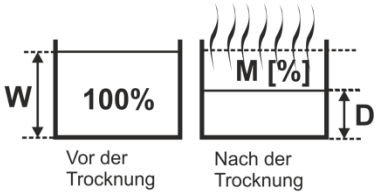
In Verbindung mit unserer Übertragungssoftware Balance connection (KERN SCD 4.0) werden die Anzeigenwerte in dem zuvor definierten Ausgabeintervall an den PC übertragen.

Parallel dazu kann eine Trocknungskurve grafisch dargestellt werden. Sie zeigt den Fortschritt der Trocknung in Echtzeit auf und kann Ihnen zur Kontrolle und Bewertung der Ergebnisse dienen.

11.4 Ergebnisanzeige

Während und nach der Messung kann die Anzeige mit  in die verschiedenen Einheiten umgeschaltet werden

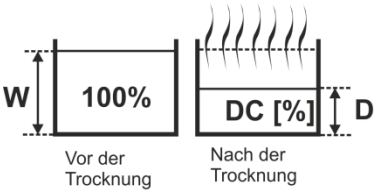
% Feuchte





Angezeigt wird der Feuchtegehalt der Probe in Prozenten des Nassgewichtes (= Startgewicht)

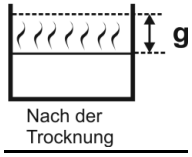
% Trockengehalt

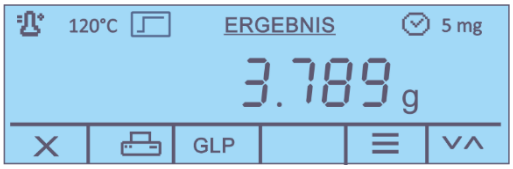




Angezeigt wird der Trockengehalt DC (Drying content) der Probe in Prozenten des Nassgewichtes (= Startgewicht)

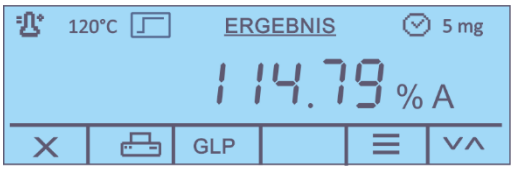
Restgewicht in Gramm





Angezeigt wird das Gewicht der Probe in Gramm

ATRO



ATRO ist eine Einheit, die ausschließlich in der Holzindustrie Anwendung findet.

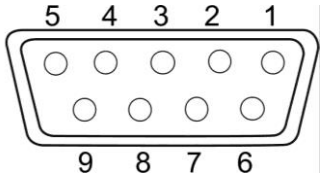
12 RS 232 Schnittstelle

Voraussetzung:
Für die Kommunikation zwischen Feuchtebestimmer und Drucker müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Feuchtebestimmer mit einem geeigneten Kabel mit der Schnittstelle eines Druckers verbinden. Der fehlerfreie Betrieb ist nur mit dem entsprechenden KERN-Schnittstellenkabel sichergestellt.
- Kommunikationsparameter (Baudrate, Bits und Parität) von Feuchtebestimmer und Drucker müssen übereinstimmen.

12.1 Technische Daten

Anschluss	9 pin d-Subminiaturbuchse



Pin 2 – Tx Signal
Pin 3 – Rx Singnal
Pin 5 – GND

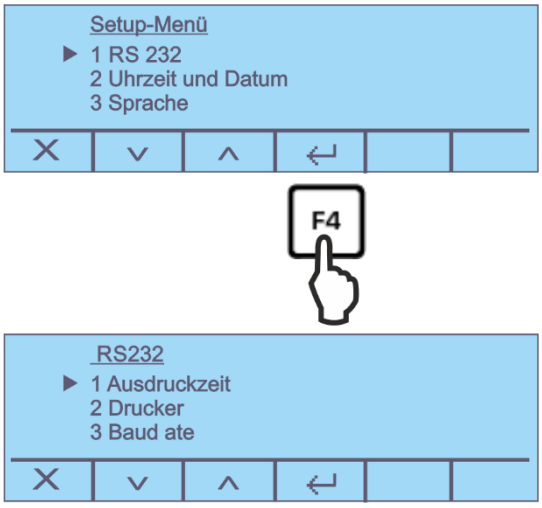
Baud-Rate	1200 / 2400 / 4800 /9600 wählbar
Parität	8 Datenbits, 1 Stoppbit, kein Paritätsbit

12.2 Schnittstellenparameter einstellen

Menü <RS 232> aufrufen:

⇨ In der Startanzeige die F1-Taste 2s lang gedrückt halten, dann loslassen. Das Setup-Menü wird angezeigt, s. Kap. 9.1.

⇨ Mit [v^] den Menüpunkt **<1 RS 232 >** wählen und mit [↵] bestätigen.



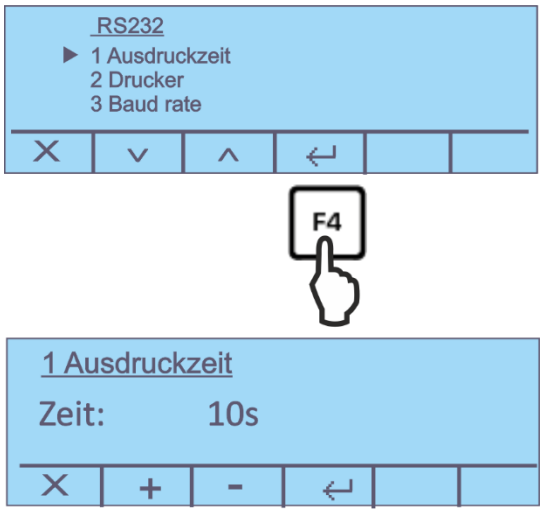
Folgende Parameter sind verfügbar:

1. Ausdruckzeit, s. Kap. 12.2.1
2. Drucker, s. Kap. 12.2.2
3. Baudrate, s. Kap. 12.2.3
4. GLP on/off, s. Kap. 12.2.4

⇨ Mit [v^] die Parameter der folgenden Kapitel auswählen.

12.2.1 Ausgabeintervall einstellen

⇨ Im RS 232-Menü mit [v^] den Menüpunkt **<1 Ausdruckzeit >** wählen und mit [↵] bestätigen.



⇨ Mit [+] [-] gewünschte Einstellung wählen

Wählbar:

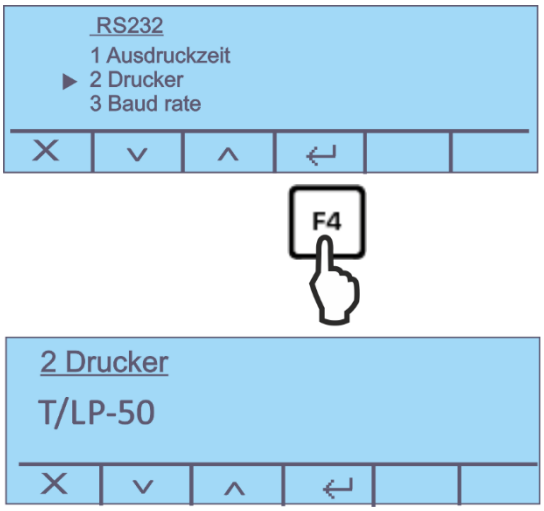
off	Ausgabeintervall ausgeschaltet
Ende der Messung	Automatische Protokollausgabe nach Ende der Messung
Zeit	Ausgabeintervall wählbar 5 – 250 sec

⇨ Auswahl mit [↵] bestätigen.

12.2.2 Druckertyp wählen

Hier legen Sie Druckertyp für die Ausgabe nach Drücken von [🖶] fest.

⇨ Mit [v^] den Menüpunkt **<2 Drucker >** wählen und mit [↵] bestätigen.

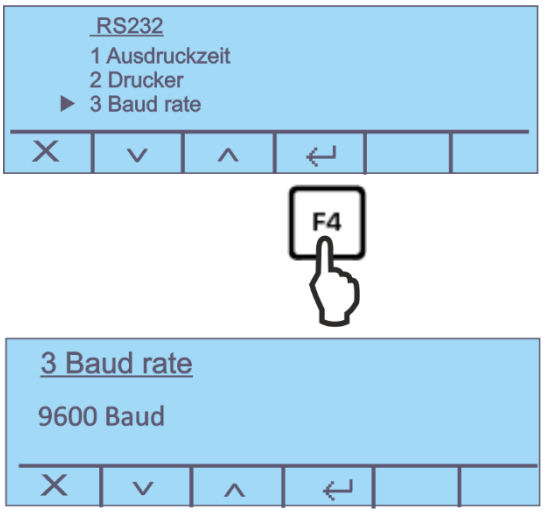


⇨ Mit [v^] gewünschte Einstellung wählen und mit [↵] bestätigen.
Wählbar:

- Standarddrucker (Nicht dokumentiert)
- T/LP-50 (Drucker mit LP-50 Protokoll)

12.2.3 Baudrate einstellen

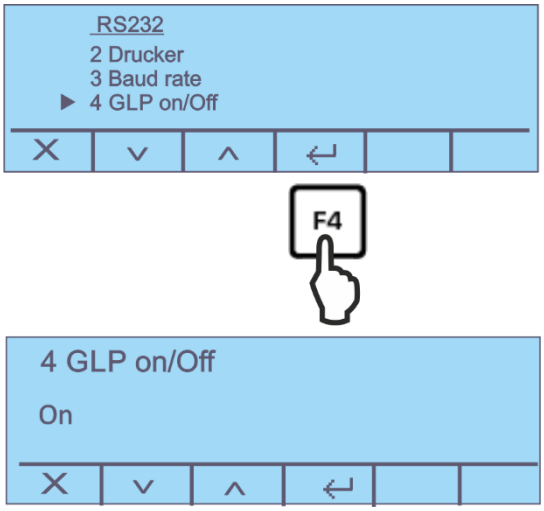
⇨ Im RS 232-Menü mit [v^] den Menüpunkt **<3 Baud raute >** wählen und mit [↵] bestätigen.



⇨ Mit [v^] gewünschte Einstellung wählen und mit [↵] bestätigen.

12.2.4 GLP-Funktion ein-/ ausschalten

⇨ Im RS 232-Menü mit  den Menüpunkt **<4 GLP On/Off >** wählen und mit  bestätigen.



⇨ Mit  die GLP-konforme Ausgabe ein- oder ausschalten und mit  bestätigen.

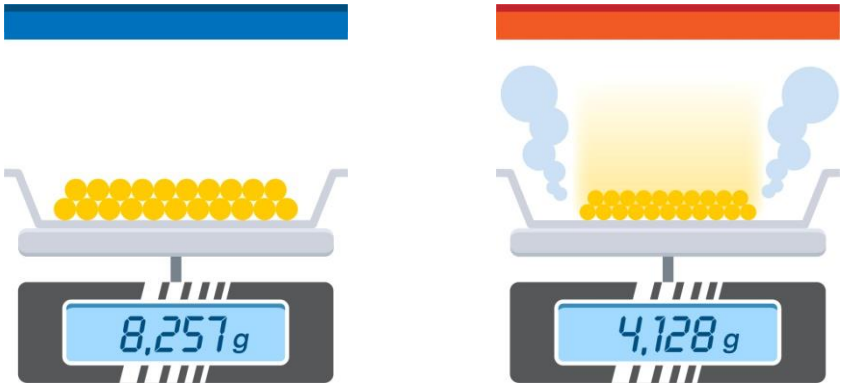
13 Allgemeines zur Feuchtebestimmung

13.1 Anwendung

Überall dort, wo in der Herstellung den Produkten Feuchtigkeit entzogen oder zugesetzt wird, ist die schnelle Bestimmung des Feuchtegehalts von enormer Bedeutung. Bei unzähligen Erzeugnissen ist der Feuchtegehalt sowohl ein Qualitätsmerkmal, als auch ein wichtiger Kostenfaktor. Beim Handel mit industriellen oder landwirtschaftlichen Produkten sowie mit Erzeugnissen der Chemie oder der Lebensmittelbranche, gelten oftmals feste Grenzwerte für den Feuchtegehalt, die durch Liefervereinbarungen und Normen definiert sind.

13.2 Grundlagen

Der Halogen Moisture Analyzer dient der Feuchtegehaltsbestimmung beinahe beliebiger Substanzen. Das Instrument arbeitet nachdem thermogravimetrischen Prinzip. Ein Halogenstrahler trocknet die zu untersuchende Probensubstanz, während die im Instrument integrierte Präzisionswaage das Probengewicht kontinuierlich misst. Dabei wird der gesamte Gewichtsverlust als Feuchtegehalt interpretiert.



Der Hauptnutzen der Verwendung eines Halogenstrahlers ist die Verkürzung der Messdauer gegenüber den herkömmlichen Trocknungsmethoden. Zudem führt der ringförmig über dem Probengut gelegene Heizstrahler zu einer sehr gleichmäßigen Erwärmung der Probe und damit zu einer sehr guten Wiederholbarkeit des Messresultates. Die Basis für die Berechnung des Feuchtegehalts ist der Gewichtsverlust der Probe bei Trocknungsende. Endresultate, Zwischenresultate, Abläufe sowie Methodenparameter können durch den Anschluss eines optionalen Druckers dokumentiert werden.

13.3 Trocknungsprozess

Die herkömmliche Trockenschrankmethode arbeitet nach demselben Prinzip, außer dass bei dieser Methode die Messdauer um ein Vielfaches länger ist. Bei der Trockenschrankmethode wird die Probe durch einen heißen Luftstrom von außen nach innen erwärmt, um so die Feuchtigkeit zu entziehen. Die beim KERN DAB eingesetzten Strahlung dringt überwiegend in die Probe ein, um dort in Wärmeenergie umgewandelt zu werden, Erwärmung von innen nach außen. Ein geringer Teil der Strahlung wird von der Probe reflektiert, diese Reflektion ist bei dunklen Proben geringer als bei hellen. Die Eindringtiefe der Strahlung hängt von der Durchlässigkeit der Probe ab. Bei Proben mit geringer Durchlässigkeit dringt die Strahlung nur in die oberen

Schichten der Probe ein, was zu unvollständiger Trocknung, Verkrustung oder Verbrennung führen kann. Aus diesem Grund ist die Probenvorbereitung äußerst wichtig.

13.4 Abgleich auf ein Referenzverfahren

Häufig müssen gesetzliche Bestimmungen oder branchen- bzw. unternehmensspezifische Anweisungen eingehalten werden, wenn es um die Feuchtemessung von Substanzen geht. Als Referenzverfahren wird normalerweise die Ofenmethode (Gewichtsabnahme durch Trocknung) oder Karl-Fischer-Titration verwendet.

Die Verwendung eines Feuchtebestimmers ist jedoch akzeptabel, wenn Sie nachweisen können, dass die damit erzielten Ergebnisse, denen der Trocknungsofenmethode entsprechen und ebenso genau sind. Dafür müssen Sie eine Trocknungsmethode für den Feuchtebestimmer erstellen und sie in mehreren Analysedurchgängen mit der Trocknungsofenmethode vergleichen.

Dabei ist auch zu beachten, dass im Trocknungsofen die Proben durch Konvektion erhitzt werden. Das bedeutet, dass die Proben dieselbe Temperatur haben wie der Trocknungsofen. Wenn ein Feuchtebestimmer verwendet wird, wird die Probe erhitzt und getrocknet, indem sie Infrarotstrahlung vom Heizelement absorbiert. Die Temperatur und Trocknungszeit der Probe sind von ihren Absorptionseigenschaften abhängig.

13.5 Probenhandhabung

Probenmaterial

Gut bestimmen lassen sich in der Regel Proben mit folgenden Eigenschaften:

- Körnige bis pulvrige, rieselfähige Feststoffe
- Thermisch stabile Materialien, welche die zu bestimmende Feuchte leicht abgeben, ohne dass sonstige Substanzen flüchtig werden
- Flüssigkeiten, die ohne Hautbildung bis zur Trockensubstanz
  verdampfen

Schwierig kann die Bestimmung von Proben sein, die:

- Zähflüssig oder klebrig sind
- beim Trocknen leicht verkrusten oder zu Hautbildung neigen
- sich unter Erwärmung leicht chemisch zersetzen oder unterschiedliche Bestandteile freigeben

Probennahme

Die Probennahme hat einen großen Einfluss auf die Reproduzierbarkeit der Messresultate:

- Damit die Probe repräsentativ zur Gesamtmenge ist möglichst viele Proben an mehreren Stellen entnehmen und gut durchmischen
- Entnehmen Sie eine ausreichende Probenmenge
- Vermeiden Sie eine Feuchteaufnahme oder -abgabe während der Probennahme, also so schnell wie möglich arbeiten.
- Müssen Sie mehrere Proben gleichzeitig entnehmen, so sollten Sie diese, in luftdichte Behälter ohne Luftpolster (vollständig befüllt) verpacken, damit sie sich während der Lagerung nicht ändern.

Probenvorbereitung





Auch die richtige Probenvorbereitung nach der Probennahme ist für wiederholbare und verlässliche Ergebnisse wichtig.

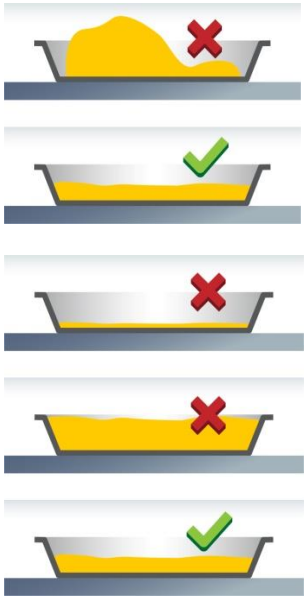
- Sorgen Sie für eine gleichmäßige Partikelgröße.
- Für eine hohe Wiederholbarkeit immer die gleiche Probenmenge verwenden, z. B. 5 g.
- Zerkleinern Sie falls nötig die Probe, dies sorgt für einen bessere und schnellere Feuchteabgabe während der Trocknung.
- Bei der Zerkleinerung sollte sich die Probe nicht erwärmen, dies führt zu einem Feuchteverlust schon während der Vorbereitung.
- Die Zerkleinerung kann z.B. durch einen leistungsstarken elektrischen Zerkleinerer (z.B. 1000 Watt), einen Mörser oder durch einfaches Zerschneiden durchgeführt werden.

Probengröße

Wählen Sie Ihre Probe so klein wie möglich und nur so groß wie nötig.

- Eine zu große Probe benötigt mehr Zeit zur Trocknung und verlängert damit den Messvorgang.
- Eine zu kleine Probe kann aber ein nicht repräsentatives Messresultat zur Folge haben.
- Je inhomogener die Probe ist, desto grösser sollte die Probenmenge sein, um ein wiederholbares Resultat zu erzielen.
- Eine praktische Probenmenge liegt erfahrungsgemäß bei ca. 3 bis 10 g (2 bis 5 mm Höhe). Andernfalls kann es zu unvollständiger Trocknung, verlängerter Messzeit, Verkrustungen, Verbrennungen und nicht reproduzierbaren Messerergebnissen kommen.

Probenverteilung



- Verteilen Sie pulvrige und körnige Proben gleichmäßig auf der Probenschale (keine Haufenbildung).
- Verwenden Sie immer die gleiche Probenmenge für eine hohe Wiederholbarkeit

- Verwenden Sie die richtige Probenmenge. Die Schale sollte über die ganze Fläche knapp und gleichmäßig mit der Probe bedeckt sein
- Bei flüssigen, fetthaltigen, schmelzenden und stark reflektieren Proben sollten Sie die Probe mit einem Glasfaserfilter abdecken.

Spezielle Proben

Oft ist der Glasfaserfilter ein geeignetes Mittel für spezielle Proben.



- **Flüssige, pastöse, schmelzende Proben**

Tarieren Sie den Filter zusammen mit der Probenschale und tragen Sie dann die Probe auf.

Flüssige Proben (z. B. Dispersionen) neigen durch die Oberflächenspannung der Flüssigkeit oft zu Tropfenbildung auf der Probenschale. Dies behindert den raschen Trocknungsvorgang, weil die Verdunstung nur auf einer beschränkten Flüssigkeitsoberfläche stattfindet. Die in der Probe enthaltene Flüssigkeit wird durch die Kapillaren des Filters gleichmäßig über die ganze Fläche des Filters verteilt. Dies vergrößert die Probenoberfläche und daher kann die Feuchte einfacher, schneller und vollständig verdunsten. Die Trocknungszeit kann um bis zu 50 % verkürzt werden

- **Temperaturempfindliche Proben**

Tarieren Sie den Filter zusammen mit der Probenschale und bedecken Sie dann die Probe von oben mit dem Filter. Durch die Abdeckung erhält die Probe eine «neue Oberfläche». Diese schirmt die Oberfläche der temperaturempfindlichen Probe gegen die direkte Strahlung ab. Verbrennungen werden vermieden und eine schonendere, mehr auf Konvektion als auf Strahlung beruhende Erwärmung der Probe wird erreicht.

Eine höhere Temperatureinstellung ist möglich und die Feuchte verdunstet schneller. Bei fetthaltigen Proben erzielen Sie hiermit eine gute Reproduzierbarkeit.



- **Krusten- oder hautbildende Proben**

Tarieren Sie den Filter zusammen mit der Probenschale und bedecken Sie dann die Probe von oben mit dem Filter.

Bei zuckerhaltigen Proben (z.B. Glukose-sirup) kann es während der Trocknung zu Krustenbildung kommen, welche die Ober-fläche versiegelt.

Beim Einsatz eines Glasfaserfilters kann die Haut- oder Krustenbildung häufig vermieden oder eingeschränkt werden



- **Gefärbte Proben**

Tarieren Sie den Filter zusammen mit der Probenschale und bedecken Sie dann die Probe von oben mit dem Filter.

Ungleichmäßig gefärbte Proben erwärmen sich durch die unterschiedlichen Absorptionseigenschaften unterschiedlich stark. Durch den Glasfaserfilter wird eine gleichmäßige Erwärmung sichergestellt.

Farblose / transparente reflektieren nicht.

Probenschalen



Nur Einweg-Probenschalen von KERN verwenden. Die Messresultate sind oft nicht reproduzierbar bei Wiederverwendung der Probenschalen

- ➢ Nach der Reinigung könnten sich noch Probenrückstände auf der Probenschale befinden.
- ➢ Rückstände von Reinigungsmitteln könnten bei der nächsten Messung verdampfen.
- ➢ Keine deformierten Probenschale verwenden, diese liegen nicht eben auf und könnten zu falschen Wägeergebnissen führen.

14 Wartung, Instandhaltung, Entsorgung



Vor allen Wartungs-, Reinigungs- und Reparaturarbeiten das Gerät von der Betriebsspannung trennen.

14.1 Reinigung



VORSICHT

Reinigungsarbeiten nur am abgekühlten Gerät durchführen.

Deckel öffnen und alle Teile der Reihenfolge nach entfernen und reinigen.
Keine aggressiven Reinigungsmittel (Lösungsmittel o.ä.) benutzen, sondern nur ein mit milder Seifenlauge angefeuchtetes Tuch. Darauf achten, dass keine Flüssigkeit in das Gerät eindringt. Mit einem trockenen, weichen Tuch nachreiben.
Lose Probenreste/Pulver können vorsichtig mit einem Pinsel oder Handstaubsauger entfernt werden.

14.2 Wartung, Instandhaltung

- ⇨ Das Gerät darf nur von geschulten und von KERN autorisierten Servicetechnikern geöffnet werden.
- ⇨ Sicherstellen, dass die Waage regelmäßig kalibriert wird, s. Kap. Prüfmittelüberwachung.

14.3 Entsorgung

- ⇨ Die Entsorgung von Verpackung und Gerät ist vom Betreiber nach gültigem nationalem oder regionalem Recht des Benutzerortes durchzuführen.

15 Kleine Pannenhilfe

Mögliche Fehlerursachen:
Bei einer Störung im Programmablauf sollte die Waage kurz ausgeschaltet und vom Netz getrennt werden. Der Wägevorgang muss dann wieder von vorne begonnen werden.

Störung	**Mögliche Ursache**
Die Anzeige leuchtet nicht.	• Das Gerät ist nicht eingeschaltet. • Die Verbindung zum Netz ist unterbrochen (Netzkabel nicht eingesteckt/defekt). • Die Netzspannung ist ausgefallen. • Sicherung ist ausgelöst
Die Anzeige verändert sich nicht beim Auflegen einer Probe	• Probenschale / Schalenträger ist falsch montiert.
Die Gewichtsanzeige ändert sich fortwährend / die Stabil-tätsanzeige erscheint nicht.	• Probenschale hat Kontakt mit Windschutz oder Heizhaube. • Luftzug/Luftbewegungen • Vibrationen des Tisches/Bodens • Elektromagnetische Felder/ Statische Aufladung (anderen Aufstellungsort wählen/ falls möglich störendes Gerät ausschalten)
Falsches Messergebnis	• Justierung überprüfen • Keine Nullstellung vor Auflegen der Probe
Die Messung dauert zu lange	• Falsches Abschaltkriterium eingestellt
Die Messung ist nicht reproduzierbar	• Probe ist nicht homogen • Trocknungszeit zu kurz • Trocknungstemperatur zu hoch (z.B. Oxidation des Probenmaterials, Siedepunkt der Probe überschritten) • Temperatursensor verschmutzt bzw. defekt
Die Trocknung startet nicht	• Heizhaube geöffnet • Die Verbindung zum Netz ist unterbrochen (Netzkabel nicht eingesteckt/defekt).