

IKA

designed for scientists

IKA Calorimeter C 1



Betriebsanleitung

DE

Konformitätserklärung

Wir erklären in alleiniger Verantwortung , dass dieses Produkt den Bestimmungen der Richtlinien 2014/68/EU (Artikel 3, (3)), 2011/65/EU, 2014/30/EU und 2014/35/EU entspricht und mit den folgenden Normen und normativen Dokumenten übereinstimmt: EN 61010-1, EN 61326-1, EN 60529 und EN ISO 12100.
Eine Kopie der vollständigen EU-Konformitätserklärung kann bei sales@ika.com angefordert werden.

Zeichenerklärung

 GEFAHR	(Extrem) Gefährliche Situation, bei der die Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann.
 WARNUNG	Gefährliche Situation, bei der die Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann.
 VORSICHT	Gefährliche Situation, bei der die Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises zu leichter Verletzung führen kann.
 HINWEIS	Weist z. B. auf Handlungen hin die zu Sachbeschädigungen führen können.
 GEFAHR	Hinweis auf die Gefährdung durch eine heiße Oberfläche.

Benutzerhinweise

Lesen Sie die Betriebsanleitung vor Inbetriebnahme vollständig und beachten Sie die Sicherheitshinweise.
Bewahren Sie diese Betriebsanleitung für Alle zugänglich auf.
Beachten Sie, dass nur geschultes Personal mit dem Gerät arbeitet.

Beachten Sie die Sicherheitshinweise, Richtlinien, Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften.

In diesem Kapitel lesen Sie, wie Sie diese Betriebsanleitung am effektivsten durcharbeiten, um mit dem Kalorimetersystem sicher zu arbeiten.

Die Anweisungen im Kapitel „Sicherheitshinweise“ müssen befolgt werden.

Die Kapitel sollten der Reihe nach durchgearbeitet werden.

Das Kapitel „Transport, Lagerung, Aufstellungsort“ ist für die Systemzuverlässigkeit und Gewährleistung der hohen Messgenauigkeit relevant.

Das Kalorimetersystem steht für Messungen bereit, nachdem Sie die Prozeduren im Kapitel „Aufstellung und Inbetriebnahme“ und im Kapitel „Vorbereitung und Durchführung von Messungen“ ausgeführt haben.

Mit den Ziffern 1, 2, 3, usw. sind in den folgenden Kapiteln Handlungsanweisungen gekennzeichnet, welche immer der Reihe nach ausgeführt werden müssen.

Gewährleistung und Haftung

Entsprechend den **IKA**-Verkaufs- und Lieferbedingungen beträgt die Gewährleistungszeit 12 Monate, sofern Sie sich registrieren lassen 24 Monate. Im Gewährleistungsfall wenden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler, oder senden Sie das Gerät unter Beifügung der Lieferrechnung und Nennung der Reklamationsgründe direkt an unser Werk. Frachtkosten gehen zu Ihren Lasten.

Die Gewährleistung erstreckt sich nicht auf Verschleißteile und gilt nicht für Fehler, die auf unsachgemäße Handhabung und unzu-reichende Pflege und Wartung, entgegen den Anweisungen in dieser Betriebsanleitung, zurückzuführen sind.

Bitte lesen Sie die vorliegende Betriebsanleitung aufmerksam durch. **IKA** betrachtet sich nur dann für die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistung des Gerätes verantwortlich, wenn

- das Gerät gemäß der Betriebsanleitung betrieben wurde,
- nur vom Hersteller ermächtigte Personen Eingriffe am Gerät vornehmen,
- bei Reparaturen nur Originalteile sowie Originalzubehör verwendet werden.

Das Kalorimetersystem darf nur von einer autorisierten Service- bzw. Kundendienststelle geöffnet werden.

Wir empfehlen Ihnen, sich im Servicefall an unseren Kundendienst zu wenden.

Im Übrigen verweisen wir auf die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften.

IKA haftet nicht für Schäden oder Kosten, die aufgrund von Unfall, Missbrauch des Gerätes oder unerlaubter Änderungen, Reparaturen oder Neuerungen entstanden sind.

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
Konformitätserklärung	02	Messungen	25
Zeichenerklärung	02	Neue Messungen	25
Benutzerhinweise	02	Letztes Ergebnis	25
Inhaltsverzeichnis	03	Systemtest	26
Sicherheitshinweise	04	Archiv Messungen	26
Bestimmungsgemäßer Gebrauch	05	Archiv Messungen: Editieren	27
Systemeigenschaften	05	Archiv Messungen: Drucken	27
Transport, Lagerung	06	Archiv Messungen: Löschen	27
Transport- und Lagerbedingungen	06	Archiv Messungen: Alles löschen	28
Auspacken	06	Archiv Kalibrierungen	28
Lieferumfang	06	Archiv Kalibrierungen: Editieren	28
Beschreibung Systemkomponenten	06	Archiv Kalibrierungen: C-Wert Auswahl	29
Schläuche	07	Archiv Kalibrierungen: Drucken	29
Inbetriebnahme	07	Archiv Kalibrierungen: Löschen	29
Aufstellungsort	07	Grundeinstellungen	30
Anschluss Kühler	08	Einstellungen	30
Anschluss Entlüftungsschlauch	08	Datum/Zeit	30
Anschluss Ablassschlauch	08	Einheiten	30
Anschluss Sauerstoffversorgung	08	Display/Keypad	31
Anschluss Tischnetzteil	09	Invertierte Menü-Ansicht	31
Anschluss von Peripheriegeräten	09	Listenansicht	31
Handhabung des Gerätes	09	Sprache	31
Kontrolleinheit mit Display	10	Zubehör	32
Dialogfenster	11	Kühlertest	32
Systemstart	12	Wartung	32
System einschalten	12	Wartungsmenü	32
Sprachauswahl	12	Dichtung wechseln	33
Druckprüfung	13	Rührer testen	33
Sauerstoffdruck	13	O ₂ System blow	33
Systemcheck	13	Servo hoch	33
Heizungserkennung	14	Servo runter	33
Werkseinstellungen	14	Informationen	33
Kalorimetrische Messungen	14	Benutzerinformationen: Speicher	34
Brennwertbestimmungen	14	Vor der Eingabe einer neuen Messung	34
Korrekturen	15	Nach der Eingabe einer neuen Messung	34
Hinweis zur Probe	15	Auswechseln von Verschleißteilen	34
Vollständige Verbrennung	16	O ₂ Ventil Dichtung wechseln	34
Kalibrieren	16	Zünddraht wechseln	35
Hinweise zu Kalibrierungen	16	Zündelektrode wechseln	35
Übersicht Hauptmenü	17	Hauptdichtung wechseln	35
Messungen	17	Masseelektrode wechseln	36
Grundeinstellungen	17	Dichtigkeitsüberprüfung mit dem Systemtest	36
Einstellungen	17	Störungs- und Fehlerbehebung	36
Wartung	18	E01 STIRRER	36
Informationen	18	E02 COMMUNICATION	37
Vorbereiten und Durchführen von Messungen	18	E03 DRIFT ALARM	37
Durchführung einer neuen Messung	18	E04 MINTEMPDIFF	37
Platzieren der Probe	19	E05 FILLWATER	37
Vorbereitung einer Messung	20	E06 EMPTYWATER	38
Schließen des Kalorimeters	20	E07 POSTWATERFILLING	38
Überprüfung der Vorbedingungen	21	E10 FILLWATER SENSOR	38
für eine Messung		E11 SYSTEM OPEN	38
Messablauf	21	E12 PRESSURE	38
Reinigen des Innenbehälters	23	E13 HEATER	39
Folgemessung	23	E16 MAXTEMPDIFF	39
Anzeige Speicherübersicht	23	Zubehör und Verbrauchsmaterial	39
Verwendung eines Einwegtiegels	23	Instandhaltung	40
Verwendung einer Waage	24	Gewährleistung	40
Zulässige Gewichtseingaben	24	Technische Daten	41
Abbrechen einer Messung	25		

Sicherheitshinweise

 **Lesen Sie die Betriebsanleitung vor Inbetriebnahme vollständig und beachten Sie die Sicherheitshinweise.**

Bewahren Sie die Betriebsanleitung für Alle zugänglich auf. Beachten Sie, dass nur geschultes Personal mit dem Gerät arbeitet.

Das Kalorimetersystem C 1 darf nur zur Bestimmung des Brennwertes von festen und flüssigen Stoffen nach nationalen und internationalen Normen (z. B. DIN 51900, BS 1016 T5, ISO 1928, ASTM 5468, ASTM 5865 und ASTM 4809) eingesetzt werden.

Der Druckbehälter ist in das Kalorimetersystem C 1 integriert. Der maximale Energieeintrag in den Druckbehälter darf **40000 J** nicht überschreiten (wählen Sie die Probemasse dementsprechend). Der zulässige Betriebsdruck von **142 bar (14,2 MPa)** darf nicht überschritten werden. Die maximal zulässige Betriebstemperatur im Druckbehälter darf **50 °C** nicht überschreiten.

Füllen Sie das Kalorimetersystem C 1 mit Sauerstoff nur bis zu einem Druck von **max. 40 bar (4 MPa)**. Kontrollieren Sie den eingestellten Druck am Druckminderer ihrer Sauerstoffversorgung. Führen Sie vor jeder Verbrennung eine Dichtigkeitssprüfung durch (siehe Kapitel „Dichtigkeitsüberprüfung mit dem Systemtest“).

Manche Stoffe neigen zu einer explosionsartigen Verbrennung (z. B. aufgrund von Peroxidbildung), die den Druckbehälter zum Bersten bringen können. **Das IKA Kalorimeter C 1 darf nicht für Untersuchungen an explosionsfähigen Proben benutzt werden.**

Stoffe, deren Brennverhalten nicht bekannt ist, müssen vor einer Verbrennung im Innenbehälter auf ihr Brennverhalten untersucht werden (Explosionsgefahr). Wenn Sie **unbekannte Proben** verbrennen, verlassen Sie den Raum oder **halten Sie Abstand** vom Kalorimeter.

Benzoesäure darf nur in gepresster Form verbrannt werden! Brennbare Stäube und Pulver müssen zuerst gepresst werden. Ofentrockene Stäube und Pulver wie z. B. Holzspäne, Heu, Stroh usw. verbrennen explosionsartig! Sie müssen zuerst angefeuchtet werden! Leicht brennbare Flüssigkeiten mit einem niedrigen Dampfdruck (z. B. Tetramethyl-dihydrogendisiloxan) dürfen nicht direkt mit dem Baumwollfaden in Berührung gelangen!

Beachten Sie beim Verbrennen von metallhaltigen Substanzen, dass der zulässige Gesamtenergieeintrag nicht überschritten wird!

Weiterhin sind z. B. toxische Verbrennungsrückstände in Form von Gasen, Asche oder Niederschlägen an der Innenwand des Innenbehälters möglich.

 **GEFAHR** **Beachten Sie die für die Tätigkeit und den Arbeitsplatz geltenden Unfallverhütungsvorschriften.**

Tragen Sie Ihre persönliche Schutzausrüstung.

Beim Umgang mit Verbrennungsproben, Verbrennungsrückständen und Hilfsstoffen sind die jeweiligen Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Gefahren können z. B. von folgenden Stoffen ausgehen:

- ätzenden
- leicht entzündlichen
- explosionsfähigen
- bakteriologisch verseuchten
- toxischen.

Beachten Sie beim Umgang mit Sauerstoff die entsprechenden Vorschriften.

Halten Sie sauerstoffführende Leitungen und Verschraubungen fettfrei.

 **GEFAHR** **Sauerstoff ist als verdichtetes Gas brandfördernd; unterstützt intensive Verbrennungen; kann heftig**

mit brennbaren Stoffen reagieren. Verwenden Sie kein Öl oder Fett!

 **GEFAHR**

Verbrennungsgase sind gesundheitsgefährdend, daher ist der Entlüftungsschlauch an eine geeignete Gasreinigung bzw. Absaugung anzuschließen.

 **GEFAHR**

Vorsicht! Im Fehlerfall Error 04 „Min.Temp.Diff.“ könnte die Verbrennungskammer trotz der Anzeige „Kein Temperaturanstieg“ nach einer Zündung/Verbrennung heiß sein!

Schließen Sie das Hauptventil der Sauerstoffversorgung nach Arbeitsende.

Führen Sie Wartungsarbeiten nur im drucklosen Zustand durch.

Bei Verwendung von Tiegeln aus Edelstahl ist nach jedem Versuch deren Zustand genau zu kontrollieren.

Durch eine Verringerung der Materialstärke kann der Tiegel verbrennen und den Druckbehälter beschädigen. **Nach max. 25 Verbrennungen dürfen die Tiegel aus Sicherheitsgründen nicht mehr benutzt werden.**

Mit der EG-Konformitätserklärung erhalten Sie von uns die Bestätigung, dass dieser Druckbehälter nach der Richtlinie für Druckgeräte 2014/68/EU hergestellt wird. (Artikel 3 Abs. 3).

Der Druckbehälter wurde einer Druckprüfung mit dem Prüfdruck von **203 bar (20,3 MPa)** und einer Dichtheitsprüfung mit Sauerstoff von **40 bar** unterzogen. Die Druckbehälter sind Versuchsautoklaven und müssen vor jeder Verwendung von einem Sachkundigen geprüft werden (siehe Kapitel: „Wartung“).

Unter einer einzelnen Verwendung ist auch eine Versuchsreihe zu verstehen, die bei etwa gleicher Beanspruchung hinsichtlich Druck und Temperatur durchgeführt wird. Versuchsautoklaven müssen in besonderen Kammern betrieben werden. Die Druckbehälter sind wiederkehrenden Prüfungen (innere Prüfungen und Druckprüfungen) durch den Sachkundigen zu unterziehen, deren Zeitpunkt aufgrund der Erfahrungen, der Betriebsweise und des Beschickungsgutes vom Betreiber fest-zulegen ist.

Die Konformitätserklärung wird ungültig, wenn an den Versuchsautoklaven mechanische Veränderungen vorgenommen werden oder wenn infolge sehr starker Korrosion (z. B. Lochfraß durch Halogene) die Festigkeit nicht mehr gewährleistet ist. Besonders die Gewinde des Druckbehälters am Unterteil und der Mutter unterliegen einer hohen Beanspruchung und sind darum regelmäßig auf Verschleiß zu kontrollieren. (siehe Abbildung „Beschreibung der Systemkomponenten“).

Der Zustand der Dichtungen ist zu kontrollieren und durch einen Systemtest die Funktionalität sicherzustellen (siehe Kap. „Pflege und Wartung“).

 **GEFAHR**

Kontrollieren Sie die Dichtungen vor jeder Verwendung auf Beschädigungen (siehe Kapitel „Pflege und Wartung“).

Wird die Wartung, insbesondere die Druckprüfung, nicht oder nicht sachkundig durchgeführt, droht durch ein mögliches Bersten des Druckbehälters oder einen unkontrollierten inneren Brand der Elektroden und Abbrennen der Dichtungen (Schweißbrenner-effekt) Gefahr für Leib und Leben!

Druckprüfungen und Servicearbeiten am Druckbehälter dürfen nur von Sachkundigen vorgenommen werden.

Wir schreiben vor, das Kalorimetersystem C 1 nach jeweils 1000 Versuchen oder nach einem Jahr oder je nach Anwendung auch früher zur Überprüfung, ggf. zur Reparatur in unser Werk einzusenden.

Sachkundiger im Sinne dieser Betriebsanleitung ist nur, wer

1. auf Grund seiner Ausbildung, seiner Kenntnisse und seiner durch praktische Tätigkeit gewonnenen Erfahrungen die Gewähr dafür bietet, dass er die Prüfungen ordnungsgemäß durchführt,
2. die erforderliche Zuverlässigkeit besitzt,
3. hinsichtlich der Prüftätigkeit keinen Weisungen unterliegt,
4. falls erforderlich, über geeignete Prüfeinrichtungen verfügt,

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Kalorimetersystem C 1 wird zur Brennwertbestimmung fester und flüssiger Substanzen eingesetzt.

Eine bekannte Menge einer Substanz wird hierzu in den Innenbehälter, der sich in einem Wassermantel befindet, unter Sauerstoffatmosphäre verbrannt. Aus der resultierenden Temperaturerhöhung, der Probemasse, sowie der bekannten Wärmekapazität des Gesamtsystems wird der Brennwert der Probe errechnet.

Das Kalorimetersystem C 1 unterliegt der Richtlinie für Druckgeräte 2014/68/EU. Beachten Sie hierzu die Sicherheitshinweise.

Für Anpassungen an individuelle Laboraufgaben verwenden Sie original **IKA** Verbrauchsmaterial und Zubehör.

Systemeigenschaften

Das **IKA**-Kalorimeter C 1 ist ein Verbrennungskalorimeter zur Brennwertbestimmung von flüssigen und festen nicht explosiven Substanzen. Die Proben werden bei Sauerstoffüberschuss unter Druck in einem geschlossenen Gefäß verbrannt. Die dabei entstehende Wärmemenge, gemessen in einem vorher kalibrierten System, ermöglicht die Ermittlung des vorläufigen Brennwertes der Probe nach den verschiedensten global angewendeten Normen und Vorschriften.

Die erforderlichen Korrekturen nach der Verbrennung im Kalorimeter können anschließend zum Beispiel über unsere Kalorimetersoftware CalWin® C 6040 (Zubehör), angefangen von den Säurekorrekturen bis hin zum Heizwert nach DIN, ISO, ASTM, GB und GOST Standards eingegeben, korrigiert und berechnet werden. Durch eine Übertragung der Ergebnisse zu EXCEL lassen sich auch schnell und einfach spezielle oder auch eigene Berechnungen adaptieren.

Das weltweit einzigartige von **IKA** patentierte C 1 Kalorimeter arbeitet nach dem global angewendeten isoperibolen Messverfahren bei 22 °C und 30 °C. Die Temperaturwerte werden alle 12 Sekunden ausgegeben, und die Berechnung der Temperaturkorrektur erfolgt normgerecht nach Regnault-Pfaundler.

Messzeiten des Systems:

- Probenvorbereitungszeit: < 1 Minute
- vom Start einer Messung bis zum Start der nächsten: 12 Minuten
- Vorversuchszeit: Einschwingen des Systems 3 Minuten
- Hauptversuch: nach der Zündung der Probe 4 Minuten
- Nachversuch und Systemvorbereitung für den nächsten Versuch: 5 Minuten

5. einen geeigneten Nachweis für die in 1. genannten Voraussetzungen erbringt.

Für den Betrieb von Druckbehältern sind die nationalen Richtlinien und Gesetze zu berücksichtigen!

Wer einen Druckbehälter betreibt, hat diesen in ordnungsgemäßem Zustand zu halten, ordnungsgemäß zu betreiben, zu überwachen, notwendige Instandhaltungs- und Instandsetzungsarbeiten unverzüglich vorzunehmen und die den Umständen nach erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen zu treffen.

Ein Druckbehälter darf nicht betrieben werden, wenn er Mängel aufweist, durch die Beschäftigte oder Dritte gefährdet werden. Die Druckgeräterichtlinie können Sie im Beuth Verlag beziehen.

Zur Versorgung mit Kühlwasser kann das Kalorimeter mit einem handelsüblichen Thermostaten/Kühler wie z. B. dem **IKA** KV 600 (Zubehör) betrieben werden.

Verwenden Sie kein destilliertes oder demineralisiertes Wasser (erhöhte Korrosionsgefahr) !

Befüllen Sie den Kühler entsprechend der Kühler-Betriebsanleitung. Kühlwassertemperatureinstellungen am Thermostaten/Kühler:

- im Arbeitsmodus isoperibol 22 °C: 18 - 21 °C
- im Arbeitsmodus isoperibol 30 °C: 26 - 29 °C

Alternativ kann das Gerät auch über eine als Zubehör erhältliche Heizung C 1.20 (Zubehör) an einem fest installierten Wasseranschluss betrieben werden. Das Zubehör zum Anschluss an die Wasserleitung oder den Thermostaten ist im jeweiligen Lieferumfang enthalten.

Voraussetzungen für den Betrieb des C 1 mit der Heizung C 1.20 an einer Wasserleitung:

- Leitungswasser: empfohlen wird Leitungswasser in Trinkqualität. Mischen Sie (max. 1ml für 4-5l Wasser) des mitgelieferten Wasserbadzusatzes bei. Damit wird die Haltbarkeit des Wassers verbessert.
- Temperaturbereich: 12 °C – 28 °C (entsprechend der Wassertemperatur muss der Messmodus 22 °C oder 30 °C gewählt werden).
- Wasserdruck: max. 1 – 1,5 bar (bei höherem oder nicht konstantem Druck empfehlen wir, das als Zubehör erhältliche Wasserdruckregelventil C 25 zu verwenden)
- Wasserverbrauch pro Messung: ca. 4 Liter

Automatische interne Systemchecks ermöglichen die Erkennung und Überwachung

- der Anwesenheit von Sauerstoffdruck
- der geregelten Rührerdrehzahl
- der Wasserverfügbarkeit im System
- der Eingangswassertemperatur
- des Innenbehälters
- des korrekten Verschlusses der Messzelle mit Verriegelung
- Zündungszähler mit Erinnerungsfunktion für die nächste fällige Wartung

Transport, Lagerung

Transport- und Lagerbedingungen

Während des Transportes und der Lagerung ist das System vor mechanischen Stößen, Vibrationen, Staubablagerungen und korrosiver Umgebungsluft zu schützen. Weiterhin ist darauf zu achten, dass die relative Luftfeuchte 80 % nicht überschreitet.

Das Gerät darf nur vollständig entleert gelagert und transportiert werden.

Im Reparaturfall muss das Gerät gereinigt und frei von gesundheitsgefährdenden Stoffen sein.

Senden Sie das Gerät in der Originalverpackung zurück. Lagerverpackungen sind für den Rückversand nicht ausreichend. Verwenden Sie zusätzlich eine geeignete Transportverpackung.

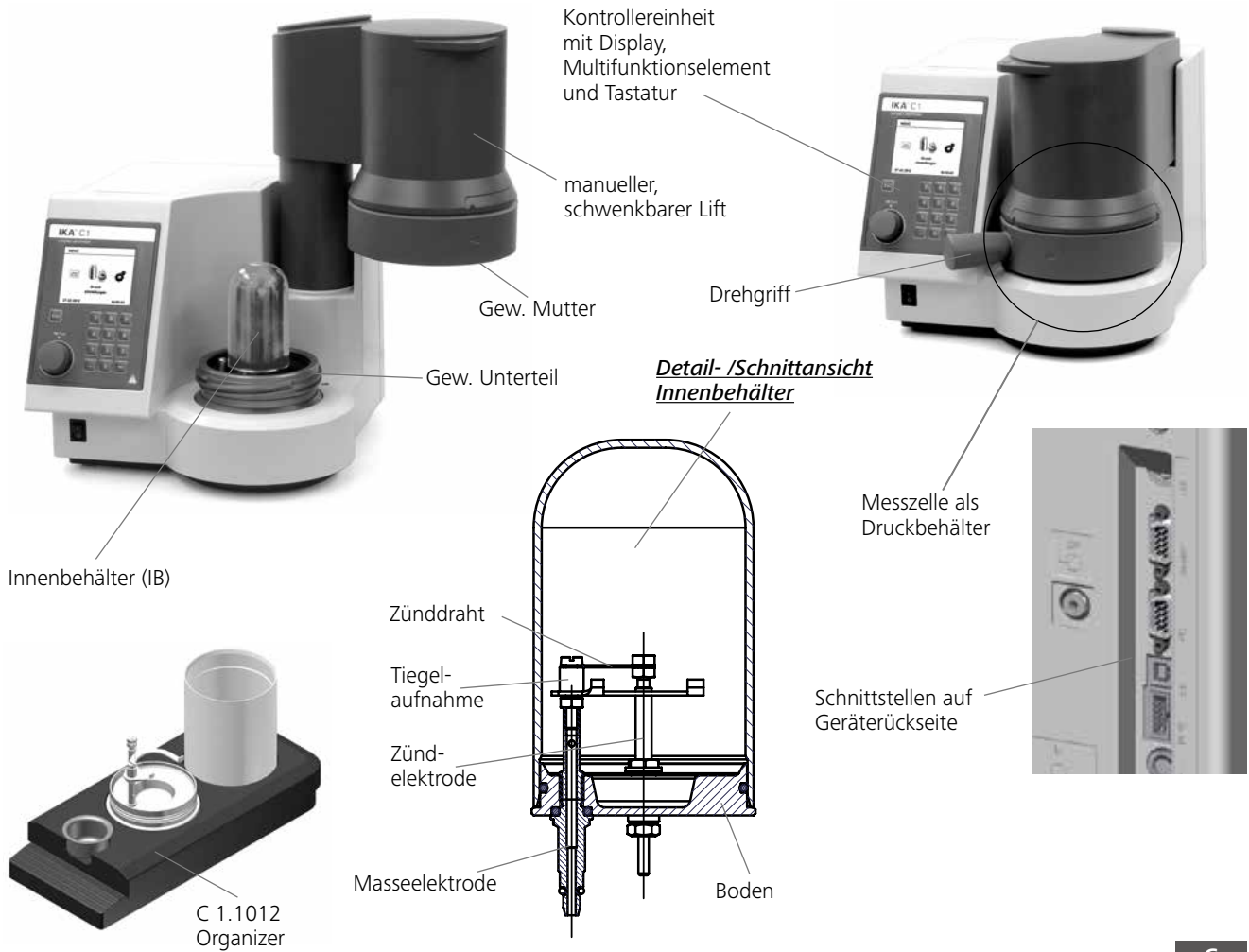
Auspacken

Bitte packen Sie die Systemkomponenten sorgfältig aus und achten Sie auf eventuelle Beschädigungen. Es ist wichtig, dass eventuelle Transportschäden schon beim Auspacken erkannt werden. Gegebenenfalls ist eine sofortige Bestandsaufnahme der Schäden erforderlich (Post, Bahn oder Spedition).

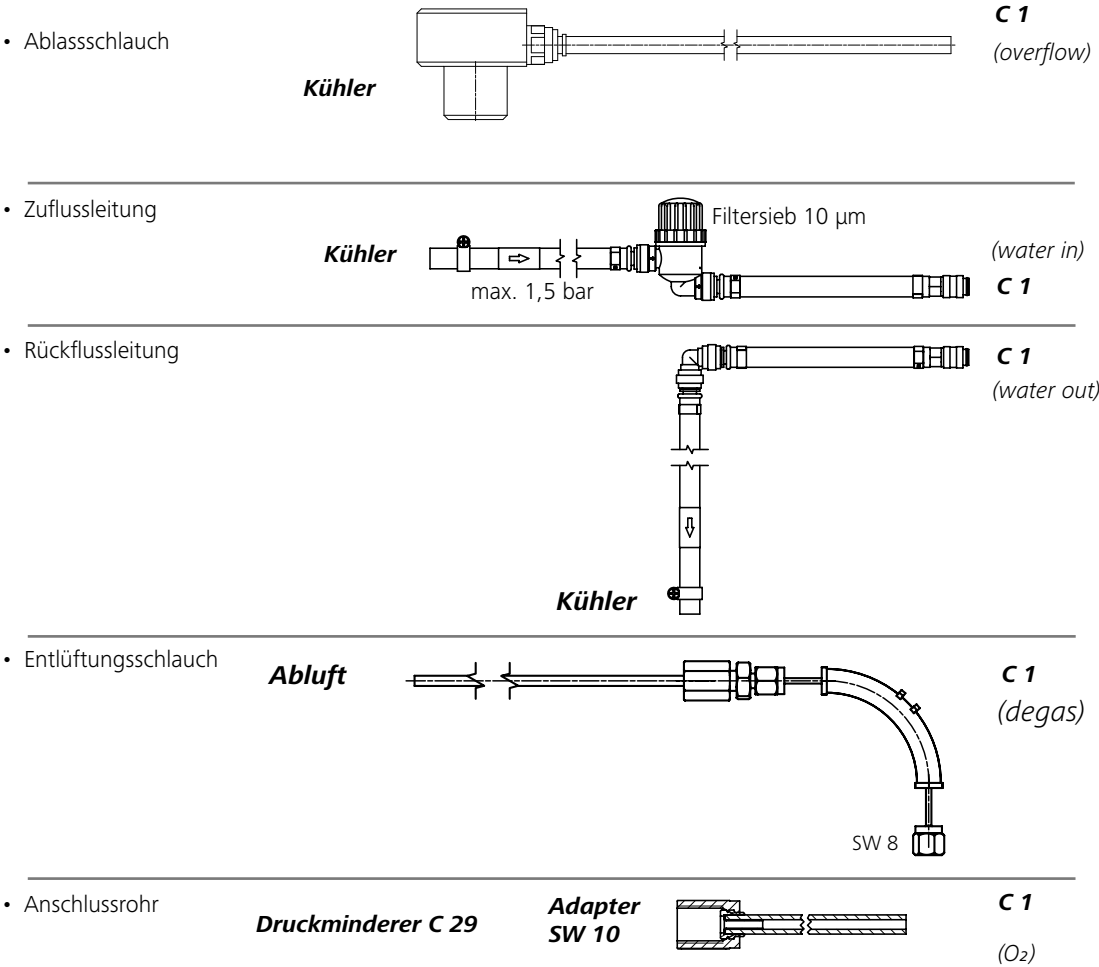
Lieferumfang

- | | | | |
|---|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• IKA Kalorimeter C 1• Tischnetzteil• Zuflussleitung• Rückflussleitung• Ablassschlauch• Rundkabelschelle• Anschlussrohr• Entlüftungsschlauch | <ul style="list-style-type: none">• Netzkabel• 1 Werkzeug• 5 O-Ring FPM 11,0 x 2,0• 2 O-Ring FPM 6,0 x 2,0• 2 O-Ring FPM 15,0 x 2,0• 5 O-Ring FPM 10,0 x 2,5• 5 O-Ring FPM 8,0 x 2,5 | <ul style="list-style-type: none">• 5 O-Ring FPM 4,0 x 1,5• 5 O-Ring FPM 3,0 x 1,5• 1 Quad-Ring NBR 92,0 x 4,5• 3 X-Ring NBR 6,07 x 1,78• C 1.1012 Organizer• C 1.104 Wasserbadzusatz• C 723 Benzoesäure• 4 Fuss | <ul style="list-style-type: none">• O-Ring-Fett Molykote 55• Griff• Betriebsanleitung C 1• Sicherheitshinweise C 1/C 6000• Technische Information C 1• Beilageblatt C 1 (4 steps to use)• Garantiekarte |
|---|--|---|---|

Beschreibung der Systemkomponenten



Schläuche



Inbetriebnahme

Aufstellungsort

Zur Gewährleistung der hohen Messgenauigkeit des Systems ist eine konstante Umgebungstemperatur eine wichtige Voraussetzung. Am Aufstellungsort sind daher folgende Bedingungen einzuhalten:

- Keine direkte Sonneneinstrahlung
- Keine Zugluft (z. B. neben Fenster, Türen, Klimaanlage)
- Ausreichender Abstand zu Heizkörpern und sonstigen Wärmequellen
- Der Mindestabstand zwischen Wand und Geräterückseite darf 25 cm nicht unterschreiten.
- Das System darf nicht von Laborinventar wie z. B. Regalen, Kabelschächten, Ringleitungen etc. überbaut werden.
- Die Raumtemperatur muss im Bereich 20 °C ... 25 °C (konstant) liegen.
- Das System muss auf einer waagerechten Fläche aufgestellt werden.

Für den Betrieb des Systems muss am Aufstellungsort zur Verfügung stehen:

- Eine Spannungsversorgung entsprechend den Typenschildern der Systemkomponenten,
- Eine Sauerstoffversorgung (99,95 % reiner Sauerstoff, Qualität 3.5; Druck 30 bar) mit Druckanzeige.

Für die Sauerstoffversorgung muss eine Absperrvorrichtung vorhanden sein. Beachten Sie die Hinweise zu Sauerstoff im Kapitel „Sicherheitshinweise“.

Bitte lesen Sie die vorliegende Bedienungsanleitung aufmerksam durch. IKA betrachtet sich nur dann für die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistung des Gerätes verantwortlich, wenn

- das Gerät gemäß der Bedienungsanleitung betrieben wird
- die Vorgaben zum Aufstellungsort erfüllt sind

Anschluss Kühler

1. Schließen Sie die Zuflussleitung mit der Schnellkupplung an den kalorimeterseitigen „water in“ Anschluss an. Verbinden Sie das andere Ende kühlerseitig an „water out“ und ziehen Sie die Schlauchschelle an.

Zuflussleitung



2. Schließen Sie die Rückflussleitung mit der Schnellkupplung an den kalorimeterseitigen „water out“ Anschluss an. Verbinden Sie das andere Ende kühlerseitig an „water in“ und ziehen Sie die Schlauchschelle an.

Rückflussleitung



Anschluss Entlüftungsschlauch

1. Verschrauben Sie den Entlüftungsschlauch kalorimeterseitig an die „degas“ Schraubkupplung (SW 8) und verlegen Sie das freie Ende in den Abzug bzw. schließen Sie das freie Ende an eine Gaswaschvorrichtung an.

Entlüftungsschlauch



Beachten Sie hierzu die geltenden Sicherheitsvorschriften. Über den Entlüftungsschlauch werden nach jedem Verbrennungsversuch die Verbrennungsgase aus dem Aufschlussgefäß abgelassen. Der Entlüftungsschlauch darf beim Verlegen nicht gequetscht oder abgeknickt werden.



Verbrennungsgase sind gesundheitsgefährdend, daher ist der Entlüftungsschlauch an eine geeignete Gasreinigung bzw. Absaugung anzuschließen.

Anschluss Ablassschlauch

1. Stecken Sie den Ablassschlauch bis zum Anschlag in den kalorimeterseitigen „tap-water“ Anschluss. Verlegen Sie das andere Ende des Ablassschlauches an den Einfüllstutzen des Kühlers.

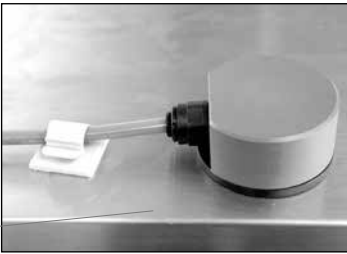
Ablassschlauch



2. Sichern Sie das Schlauchende mit einer aufsetzbaren Klebesicherung.

Das Schlauchende muss immer freien Luftzugang haben und darf nie in das Kühlerwasser eintauchen!

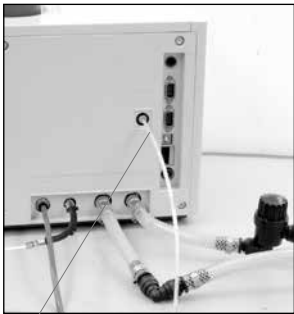
Kühler



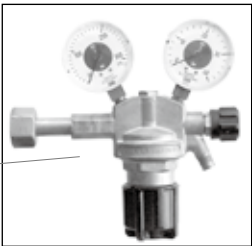
3. **Verwenden Sie kein destilliertes oder demineralisiertes Wasser (erhöhte Korrosionsgefahr)!** Befüllen Sie den Kühler entsprechend der Kühler-Betriebsanleitung. Empfohlen wird Leitungswasser in Trinkqualität. Mischen Sie (max. 1 ml für 4-5 l Wasser) des mitgelieferten Wasserbadzusatzes bei. Damit wird die Haltbarkeit des Wassers verbessert.
4. Stellen Sie die Kühlertemperatur entsprechend der Kalorimeter-Arbeitstemperatur ein.

Anschluss Sauerstoffversorgung

1. Stecken Sie das Anschlussrohr bis zum Anschlag in die kalorimeterseitige Kupplung „O₂ in“ und verbinden Sie das freie Ende an den Druckminderer IKA C 29 (gegebenenfalls mit den im Lieferumfang C 29 enthaltenen Adaptern).



Druckminderer IKA C 29



Anschlussrohr zulässiger Betriebsdruck 40 bar

Anschluss Tischnetzteil

1. Netzteil-Anschlussleitung (24 V) anschließen

HINWEIS: Beachten Sie hierbei die richtige Einsteckposition (flache Seite des Steckers nach rechts zeigend).

flache Seite des Steckers



Anschlussleitung



Das im Lieferumfang enthaltene Tischnetzteil darf nicht flächig auf dem Labortisch platziert werden. Es muss vor Feuchtigkeit und eindringendem Wasser geschützt sein und darf nicht nass werden.

2. Kleben Sie die mitgelieferten Gummifüße auf das Netzteil und platzieren Sie das Netzteil auf den Gummifüßen. Schließen Sie das Tischnetzteil mittels der Verbindungsleitung an Ihr Versorgungsnetz (100-240 V AC 50/60 Hz) an



Anschluss von Peripheriegeräten

Heizung: Steuerausgang für den Anschluss der IKA -Heizung.

Waage: RS232 Schnittstelle zum Anschluss einer Waage (Mettler, Ohaus, Sortorius, Kern)

Schnittstellenparameter: Baudrate: 1200
Datenbits: 7
Parität: ungerade
Stopbits: 1
Handshake: kein

Dieser Treiber kann von der IKA-Homepage heruntergeladen werden. Sie finden den Treiber auf folgender Internetseite: <http://www.ika.com/ika/lws/download/usb-driver.zip>.

Programmier-schnittstelle: (nur für Service)

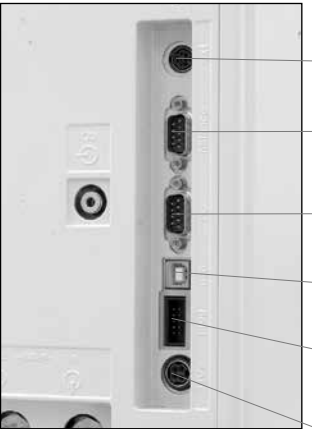
24 V= 24 V Spannungseingang zum Anschluss des mitgelieferten Tischnetzteils.

PC/Drucker: RS232-Schnittstelle zum Anschluss eines PC's zur Steuerung des C 1 (CalWin® C 6040) oder eines Druckers zur Ausgabe der Messdaten.

Schnittstellenparameter: Baudrate: 9600
Datenbits: 8
Parität: keine
Stopbits: 1
Handshake: kein

USB-B: USB-Device-Schnittstelle zum Anschluss des Kalorimeters an den PC (CalWin® C 6040). Der Anschluss simuliert eine serielle Schnittstelle am PC.

Installation: Nachdem das C 1 mit dem mitgelieferten Datenkabel mit dem PC verbunden wurde teilt das C 1 dem Windows-Betriebssystem mit, welcher Device-Treiber benötigt wird.



Heizung (ext)

Waage (balance)

PC/Drucker (PC)

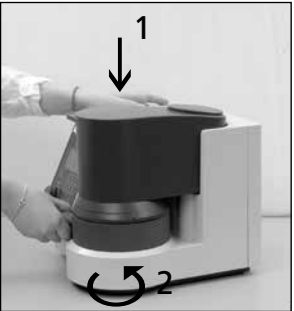
USB-B (USB)

Programmier- (Prog) Schnittstelle

24 V =

Handhabung des Gerätes

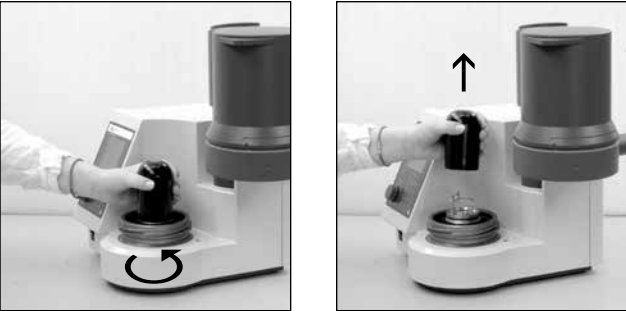
1. Öffnen des Gerätes



Das Schließen des Gerätes erfolgt in umgekehrter Reihenfolge

2. Entnehmen des Innenbehälters

Einsetzen des Innenbehälters erfolgt in umgekehrter Reihenfolge



3. Entnehmen des Innenbehälter Boden

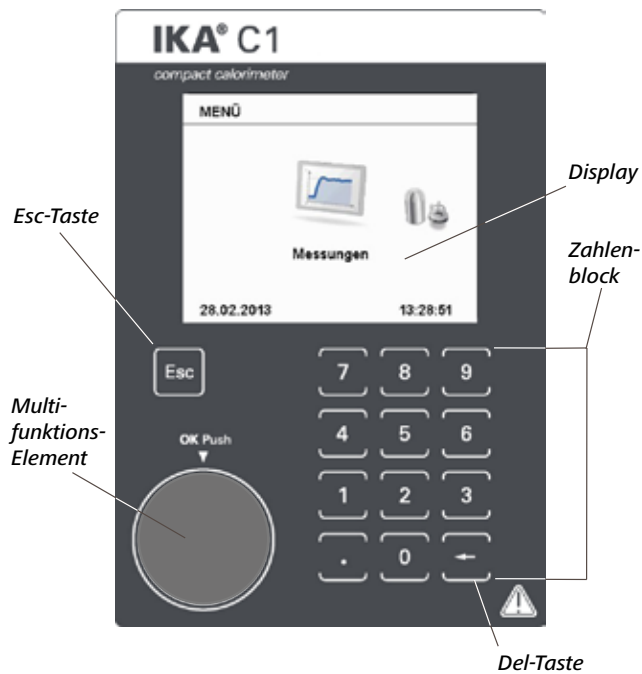


4. Gerät einschalten

Öffnen Sie das Gerät und schalten Sie das Gerät mit dem frontseitigen Geräteschalter ein und aus.



Kontrolleinheit mit Display



- Display:** Anzeige von Systemdaten, Versuchsdaten sowie Menüs und Dialogfenster für die Dateneingabe
- Zahlenblock:** Eingabe von Zahlen und Dezimalpunkten
- Del-Taste:** Löschen einer eingegebenen Zeichenfolge links neben dem Cursor (z. B. das Gewicht einer Verbrennungsprobe)
- Multifunktions-Element**
Ermöglicht durch Drehen das Scrollen und Auswählen von Menüpunkten, sowie durch Drücken das Ändern und Bestätigen von Eingabewerten
- Esc-Taste:** Die Esc-(Escape) Funktion ist in der Menüstruktur, den Eingabefenstern und den Eingabefeldern aktiv.
- In der Menüstruktur wird (falls vorhanden) zum übergeordneten Menü gewechselt
 - In den Eingabefenstern wird zur übergeordneten Menüstruktur gewechselt
 - Wird die Esc-Taste in einem editierbaren Feld gedrückt, wird das Editieren beendet und der ursprüngliche Wert wird wieder angezeigt

Dialogfenster

Die Dialogfenster sind mit folgenden Elementen ausgestattet:

Menü-Überschrift Ausgewählter Menüpunkt (blau) Scrollbar Editierbares Eingabefeld (gelb) Statusfeld

NEUE MESSUNG	
Einwaage [g]:	X 0.00000
Kalibrierung:	aus
Probenummer:	1208021414
QExtern 1 [J]:	50
QExtern 2 [J]:	0
Einwaage = 0	
ABBRECHEN	OK

Menü-Optionen bzw. Benutzermittteilung

NEUE MESSUNG	
Einwaage [g]:	0.95877
Kalibrierung:	aus
Probenummer:	1208021427
QExtern 1 [J]:	50
QExtern 2 [J]:	0
ZURÜCK	

- Menü-Überschrift:**
Der Name des aktuell angezeigten Fensters
- Ausgewählter Menüpunkt:**
Der blaue Hintergrund (Cursor) markiert das ausgewählte Element. Die Position kann durch Drehen an dem Multifunktions Element geändert werden.
- Scrollbar:**
Besitzt ein Menü-Fenster mehr Einträge, als aktuell angezeigt werden können, wird eine Scrollbar angezeigt.
Durch Drehen des Multifunktions Elements werden die weiteren Menüpunkte sichtbar.
- Benutzermittteilung:**
Manche Fenster besitzen einen Bereich in dem Benutzerhinweise angezeigt werden.
- Menü-Optionen:**
Sie ermöglichen ein „Weiterkommen“ aus dem aktuellen Fenster.
Im Folgenden sollen beispielhaft die am häufigsten angezeigten Menü-Optionen aufgelistet und beschrieben werden:
- „Abbrechen“:
Schließen eines Fensters ohne dass vorgenommene Änderungen vom System übernommen werden.
Auch mit [ESC] möglich.
- „Zurück“:
Schließen eines Informationsfensters ohne Eingabewerte und Rückkehr zum übergeordneten Menü.
Auch mit [ESC] möglich.
- „Übernehmen“:
Schließen eines Fensters. Vorgenommene Änderungen werden vom System gespeichert.
- „Start“:
Starten einer Messung.
- „Details“:
Detaillierte Informationen während einer laufenden Messung.
- „Graph“:
Graphansicht während einer laufenden Messung
- Editierbares Eingabefeld:**
Sie können durch Drücken des Multifunktions Elements zur Werteingabe aktiviert werden. Die Hintergrundfarbe des aktiven Feldes wird gelb angezeigt und es ist nun möglich mit Hilfe der Zifferntasten oder durch Drehen des Multifunktions Elements den Eingabewert zu verändern.
- Statusfeld:**
Anzeige des Gerätestatus der für den Benutzer und die Bedienung wichtig ist

ABBRECHEN	SPEICHERN
-----------	-----------

Bei Bestätigung werden Änderungen nicht übernommen Bei Bestätigung werden Änderungen übernommen

Systemstart

System einschalten (in offenem Zustand)



Nach Einschalten des Kalorimeters erscheint zunächst der Eröffnungsbildschirm mit dem **IKA**-Logo, dem Kalorimeter-Typ und der Soft- und Firmware-Version.

INFO: Bei erstmaligem Systemstart muss die Menüsprache ausgewählt werden.

Siehe Kapitel - „Sprachauswahl“



Wurde bereits eine Menüsprache ausgewählt, wechselt der Eröffnungsbildschirm zu folgendem Informationsfenster:

INFO: Überschreitet die Anzahl der Gerätezündungen die maximal empfohlene Zündungsanzahl, muss mit dem Gerät ein Drucktest durchgeführt werden. Ein zusätzliches Informationsfenster wird angezeigt
Siehe Kapitel - „Druckprüfung“

INFO: Ist der Sauerstoffdruck zu niedrig, wird ein entsprechender Benutzerhinweis angezeigt
Siehe Kapitel - „Sauerstoffdruck zu niedrig“

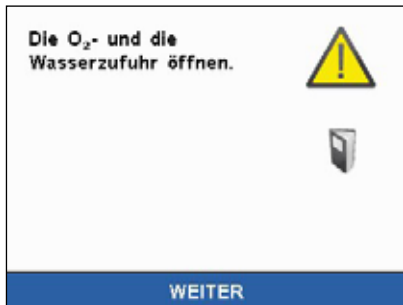


Durch eine Bestätigung (Drücken des Multifunktions-Elements) wird ein weiterer Benutzerhinweis zur ordnungsgemäßen Verwendung des Systems angezeigt.

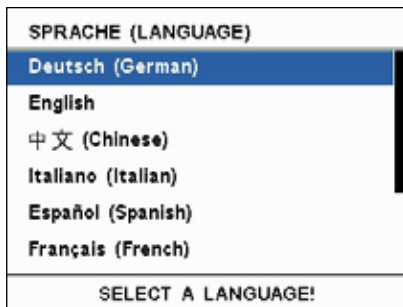
Lesen Sie hierzu auch das Kapitel „Pflege und Wartung“.

INFO: Ist das System geschlossen, wird eine Entleerungs-Routine gestartet.
Siehe Kapitel - „Systemcheck“

INFO: Wurde im Einstellungsmenü unter Zubehör die Option Heizung ausgewählt, diese jedoch nicht erkannt, wird eine Benutzerinformation angezeigt.
Siehe Kapitel - „Heizungserkennung - Systemstart“



Sprachauswahl



Druckprüfung



Wenn die Anzahl der durchgeführten Zündungen die empfohlene Anzahl erreicht bzw. überschreitet, muss ein Drucktest durchgeführt werden.
Nach einem Drucktest kann das Gerät durch Eingabe eines Freischaltcodes für weitere Messungen freigegeben werden. Die Warnmeldung erlischt. Der Freischaltcode kann im folgenden Bildschirm, nach Betätigen der „Weiter Taste“ eingegeben werden.

INFO: Mit dem Gerät kann weitergearbeitet werden.

Kontaktieren Sie zur Durchführung des Drucktests die Service-Abteilung der Fa. IKA-Werke. Beachten Sie hierzu die Sicherheitshinweise !

service@ika.de

Sauerstoffdruck



Informationsscreen: Sauerstoffdruck zu niedrig.

HINWEIS:
Zur Funktionsfähigkeit benötigt das Kalorimeter C 1 einen Sauerstoffdruck von mindestens 20 bar.
Für reproduzierbare Messungen wird ein Arbeitsdruck von 30 bar benötigt.

Systemcheck



Systemstart bei geschlossenem Gerät.
Das System wird durch den Systemcheck in einen sicheren und vollständig entleerten Zustand gebracht. Dazu wird die Sauerstoff- und Wasserentleerung durchgeführt.

Dabei wird der folgende Informationsscreen angezeigt:



INFO: Wird während des Systemchecks kein Sauerstoff erkannt oder der Sauerstoffdruck ist zu niedrig, wird die folgende Fehlermeldung angezeigt:

Heizungserkennung



Wurde im Einstellungs­menü die Verwendung der Heizung C 1.20 (Zubehör) ausgewählt, diese aber nicht erkannt, wird folgende Benutzerinformation angezeigt.

HINWEIS:
Prüfen Sie ob die Heizung korrekt angeschlossen und eingeschaltet ist.

Werkseinstellungen

Im Auslieferungszustand ist das C 1 Kalorimetersystem folgendermaßen konfiguriert:

Einstellungen:			
• Menü:	animiert	• Heizung:	aus
• Farbpalette:	weiß	• Einwegtiegel:	nein
• Tastentöne:	ein	• Drucker:	aus
• Geräte Datum:	01.01.2012	• Service Infos:	nein
• Geräte Zeit:	00:00:00 Uhr	• Waage:	aus
• Einheiten:	J/g		
Grundeinstellungen:			
• C-Wert IB1:	0	• QExtern 1:	50
• C-Wert IB2:	0	• QExtern 2:	0
• Ref. Brennwert:	26457	• Zeitgesteuert:	aus
• Starttemperatur:	22 °C	• O ₂ Spülung:	aus
• H _o Einwegtiegel:	19839	• Kühlen:	ein
		• Verl. Entlüften:	0

Kalorimetrische Messungen

Brennwertbestimmungen

Versuchsbedingungen

In einem Kalorimeter finden Verbrennungen unter definierten Bedingungen statt.

Hierzu wird das C 1 mit einer abgewogenen Brennstoffprobe beschickt, die Brennstoffprobe gezündet und die Temperaturerhöhung im Kalorimetersystem gemessen.

Der spezifische Brennwert der Probe berechnet sich aus:

- Gewicht der Brennstoffprobe
- Wärmekapazität des Kalorimetersystems (C-Wert)
- Temperaturerhöhung des Wassers im Kalorimetersystem

Für eine vollständige Verbrennung wird der Innenbehälter des Kalorimetersystems mit reinem Sauerstoff (Qualität 3.5) gefüllt. Der Druck der Sauerstoffatmosphäre im Innenbehälter beträgt max. 40 bar.

Die exakte Bestimmung des Brennwertes eines Stoffes setzt voraus, dass die Verbrennung unter genau definierten Bedingungen abläuft. Die einschlägigen **Normen** gehen zum Beispiel von folgenden Annahmen aus:

- Die Temperatur des Brennstoffes vor dem Verbrennen beträgt abhängig von der eingestellten Start- Temperatur zwischen 20 °C und 30 °C.
- Das vor dem Verbrennen im Brennstoff enthaltene Wasser und das beim Verbrennen der wasserstoffhaltigen Verbindungen des Brennstoffes gebildete Wasser liegt nach der Verbrennung im flüssigen Zustand vor.
- Eine Oxidation des Luftstickstoffs hat nicht stattgefunden.
- Die gasförmigen Produkte nach der Verbrennung bestehen

- unter anderem aus Sauerstoff, Stickstoff, Kohlendioxid, Schwefeldioxid und den Oxidationsprodukten der Probe.
- Es können sich feste Stoffe bilden (z. B. Asche).

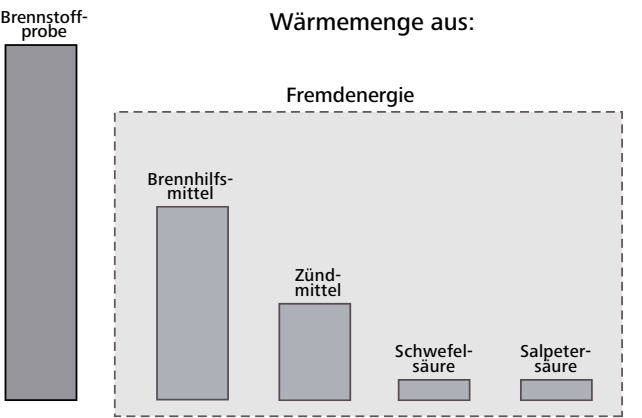
Oft entstehen allerdings nicht nur die Verbrennungsprodukte, von denen die Normen ausgehen. In solchen Fällen sind Analysen an der Brennstoffprobe und den Verbrennungsprodukten notwendig, welche weitere Daten für die Korrekturrechnungen liefern. Der Norm-Brennwert wird dann aus dem gemessenen Brennwert und den Analysendaten ermittelt.

Der **Brennwert Ho** wird aus dem Quotient der bei vollständiger Verbrennung eines festen oder flüssigen Brennstoffes freiwerdenden Wärmemenge und dem Gewicht der Brennstoffprobe gebildet. Hierbei müssen die wasserhaltigen Verbindungen des Brennstoffes nach der Verbrennung in flüssigem Zustand vorliegen.

Der **Heizwert Hu** ist gleich dem Brennwert, vermindert um die Kondensationsenergie des im Brennstoff enthaltenen und durch die Verbrennung gebildeten Wassers. Der Heizwert ist die technisch wichtigere Größe, da in allen wichtigen, technischen Anwendungen nur der Heizwert energetisch ausgewertet werden kann.

Die Berechnungsgrundlagen für Brenn- und Heizwert entnehmen Sie den einschlägigen Normen (z. B.: DIN 51 900; ASTM D 240; ASTM D 1989 ..).

Korrekturen



Systembedingt entsteht bei einem Verbrennungsversuch nicht nur die **Verbrennungswärme** der Probe, sondern auch Wärme durch **Fremdenergie**.

Diese kann im Verhältnis zur Wärmemenge der Brennstoffprobe erheblich schwanken.

Die Verbrennungswärme des Baumwollfadens, der die Probe zündet, und die elektrische Zündenergie würden die Messung verfälschen. In der Berechnung wird dieser Einfluss mit einem Korrekturwert berücksichtigt.

Schwer entzündbare oder schwer verbrennende Stoffe werden zusammen mit einem **Brennhilfsmittel** verbrannt. Das Brennhilfsmittel wird gewogen und mit der Probe in den Tiegel gegeben. Aus dem Gewicht des Brennhilfsmittels und seinem bekannten spezifischen Brennwert lässt sich die damit zugeführte Wärmemenge bestimmen. Das Versuchsergebnis ist um diese Wärmemenge zu korrigieren. Der Einwegtiegel C 14 ist ein verbrennbarer Tiegel, der anstelle eines herkömmlichen Tiegels eingesetzt werden kann. Der Einwegtiegel verbrennt völlig rückstandsfrei. Bei Verwendung eines Einwegtiegels ist kein zusätzlicher Baumwollfaden

Hinweis zur Probe

Das Kalorimetersystem C 1 ist ein Präzisionsmessinstrument für die routinemäßige Bestimmung von Brennwerten fester und flüssiger Substanzen. Exakte Messungen sind allerdings nur dann möglich, wenn die einzelnen Versuchsschritte mit Sorgfalt durchgeführt werden. Die Vorgehensweise, so wie sie in Kapitel 1 „Für Ihre Sicherheit“ sowie in den folgenden Abschnitten beschrieben wird, ist daher genau einzuhalten.



Wenn Sie unbekannte Proben verbrennen, verlassen Sie den Raum oder halten Sie Abstand vom Kalorimeter!

In Bezug auf die zu verbrennenden Substanzen sind einige Punkte zu beachten:

- Normalerweise können feste Verbrenungssubstanzen in Pulverform direkt verbrannt werden. Schnellverbrennende Substanzen (z. B. Benzoesäure) dürfen nicht in loser Form verbrannt werden. Benzoesäure darf nur in gepresster Form verbrannt werden! Ofentrockene Stäube und Pulver müssen zuerst gepresst werden. Ofentrockene Stäube und Pulver wie z. B. Holzspäne, Heu, Stroh usw. verbrennen explosionsartig! Sie müssen zuerst angefeuchtet werden! Leicht brennbare Flüssigkeiten mit einem niedrigen Dampfdruck (z. B. Tetramethyl-dihydrogendisiloxan) dürfen nicht direkt mit dem Baumwollfaden in Berührung gelangen.

erforderlich. Der Tiegel wird direkt mit dem festen Zünddraht des Innenbehälters kontaktiert und angezündet.

Innenbehälter in denen der Einwegtiegel zum Einsatz kommen soll, müssen mit einer zusätzlichen (Auflage, siehe Zubehör) nachgerüstet werden. Die Probe wird direkt in den Einwegtiegel eingewogen. In den meisten Fällen ist keine zusätzliche Brennhilfe erforderlich, weil der Einwegtiegel selbst als Brennhilfe dient.

Säurekorrektur

Fast alle zu analysierenden Stoffe enthalten Schwefel und Stickstoff. Unter den Bedingungen, die bei kalorimetrischen Messungen herrschen, verbrennen Schwefel und Stickstoff zu SO₂, SO₃ und NO_x. In Verbindung mit dem Wasser aus Verbrennung und Feuchtigkeit entsteht Schwefel- und Salpetersäure sowie Lösungswärme. Um den Norm-Brennwert zu erhalten, wird der Einfluss der Lösungswärme auf den Brennwert korrigiert.

Um einen definierten Endzustand zu erhalten und alle Säuren quantitativ zu erfassen, werden vor dem Versuch ca. 5 ml destilliertes Wasser, oder eine andere, geeignete Absorptionsflüssigkeit im Innenbehälter vorgelegt. Mit dieser Absorptionsflüssigkeit und dem Verbrennungswasser bilden die Verbrennungsgase Säuren.

Nach der Verbrennung wird der Innenbehälter mit destilliertem Wasser gründlich gespült, um auch das Kondensat zu erfassen, das sich an der Gefäßinnenwand abgesetzt hat. Die so erhaltene Lösung kann nun mit geeigneter Detektorperipherie für den wässrigen Aufschluss auf den jeweiligen Säuregehalt untersucht werden.

Nähere Angaben hierzu erhalten Sie bei **IKA** oder bei Ihrem zuständigen, autorisierten Fachhändler.

Bei der Berechnung des Brennwertes im C 1 werden Fremdenergien aus Brennhilfsmitteln berücksichtigt, es erfolgt jedoch keine Säurekorrektur. Der Heizwert wird nicht berechnet.

Verwenden Sie hierzu die Kalorimetersoftware **IKA CalWin®**.

Schnell verbrennende Substanzen neigen zum Spritzen. Solche Substanzen müssen vor dem Verbrennen zu Tabletten gepresst werden. Hierzu eignet sich z. B. die IKA-Brikettierpresse C 21.

- Die meisten flüssigen Substanzen können direkt in den Tiegel eingewogen werden. Flüssige Substanzen mit Trübung oder absetzbarem Wasser müssen vor dem Einwiegen getrocknet oder homogenisiert werden. An diesen Proben ist der Wassergehalt zu bestimmen.
- Leicht flüchtige Substanzen werden in Verbrennungskapseln (Gelatinekapseln oder Acetobutyratkapseln, siehe Zubehör) gefüllt und zusammen mit den Kapseln verbrannt.
- Für schwer entzündbare oder niederkalorische Substanzen verwenden Sie Brennhilfsmittel (siehe Zubehör). Bevor die Kapsel oder das Verbrennungstüchchen mit der zu bestimmenden Substanz gefüllt wird, muss sie gewogen werden, um aus dem Gewicht und dem Brennwert die durch das Brennhilfsmittel zusätzlich eingetragene Fremdenergie zu ermitteln. Diese ist bei QExtern2 zu berücksichtigen. Die verwendete Brennhilfsmittelmenge soll so gering wie möglich sein.

Die Fremdenergie muss extern ermittelt werden.

- Schwefel und Stickstoff verbrennen bei den im Aufschlussgefäß herrschenden Drücken und Temperaturen zu SO_2 , SO_3 und NO_x . In Verbindung mit dem sich bildenden Verbrennungswasser entstehen Schwefel- und Salpetersäure und Lösungswärme. Diese Lösungswärme wird bei der Berechnung des Brennwertes berücksichtigt. Um alle entstandenen Säuren quantitativ zu erfassen und zu bestimmen, können vor dem Versuch in die Vertiefung des Innenbehälterbodens ca. 5 ml destilliertes Wasser bzw. eine andere, geeignete Absorptionsvorlage vorgelegt werden.

Die Kalibrierung des Systems muss in diesem Fall mit der Vorlage durchgeführt worden sein!

Entnehmen Sie nach der Messung den kompletten Innenbehälter. Drehen Sie den Innenbehälter auf den Kopf, lösen Sie vorsichtig den Innenbehälterboden. Spülen Sie gründlich mit destilliertem Wasser den Innebereich des Innenbehälters aus. Das Spülwasser



Vollständige Verbrennung

Für die richtige Bestimmung des Brennwertes ist es von elementarer Bedeutung, dass die Probe vollständig verbrennt. Nach jedem Versuch sind der Tiegel und alle festen Rückstände auf Anzeichen unvollständiger Verbrennung zu untersuchen.

Bei Stoffen die zum Spritzen neigen, ist eine vollständige Verbrennung nicht gewährleistet.

Kalibrieren

Damit genaue und reproduzierbare Messergebnisse gewährleistet sind, wird das Kalorimetersystem nach der ersten Inbetriebnahme, nach Servicearbeiten, nach Austausch von Teilen und in bestimmten Zeitabständen kalibriert. Beim Kalibrieren wird die Wärmekapazität des Kalorimetersystems neu bestimmt.

Regelmäßiges Kalibrieren ist zur Erhaltung der Meßgenauigkeit unbedingt erforderlich

Zu diesem Zweck wird eine bestimmte Menge einer Bezugssubstanz im C 1 unter Versuchsbedingungen verbrannt. Da der Brennwert der Bezugssubstanz bekannt ist, ist es möglich, nach deren Verbrennung anhand der Temperaturerhöhung des Kalorimetersys-

Hinweise zu Kalibrierungen

Die Kalibrierung muss unter denselben Bedingungen stattfinden, wie die später folgenden Versuche. Werden bei den Verbrennungsversuchen Vorlagen (z. B. destilliertes Wasser oder Lösungen) verwendet, so ist beim Kalibrieren genau dieselbe Vorlagenge dieser Substanz zu verwenden.

und die vorgelegte Lösung werden vereint und auf ihren Säuregehalt untersucht. Sind der Schwefelgehalt des Brennstoffes und die Salpetersäurekorrektur bekannt, kann die Analyse des Wassers entfallen.

Diese Korrekturwerte können im C 1 nicht eingegeben werden. Verwenden Sie hierzu die IKA Kalorimetersoftware CalWin®.

Zur Erhöhung der Lebensdauer von Verschleißteilen (O-Ringe, Dichtungen, usw.) empfiehlt es sich grundsätzlich mit einer Wasservorlage zu arbeiten.

Halogenreiche Substanzen können Korrosionserscheinungen am Innenbehälter hervorrufen.

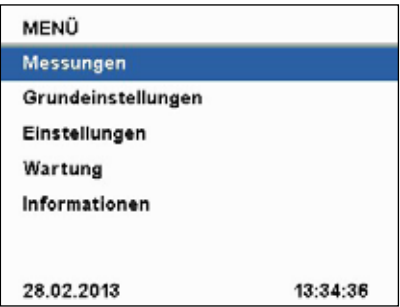
Diese Substanzen dürfen im C 1 mit dem Standardinnenbehälter nicht verbrannt werden. Bei halogenreichen Substanzen muss der spezielle halogenresistente Innenbehälter C 1.12 verwendet werden.

Übersicht Hauptmenü

Dem Anwender stehen 2 Anzeige-Modi zur Verfügung.



Animierte Ansicht



Listenansicht

Messungen



Es stehen folgende Untermenüs zur Verfügung:

- Neue Messungen
- Letztes Ergebnis
- Systemtest
- Archiv Messungen
- Archiv Kalibrierungen
- Speicherübersicht

Grundeinstellungen



Es stehen folgende Untermenüs zur Verfügung:

- C-Wert IB1
- ID IB1
- C-Wert IB2
- ID IB2
- Ref. Brennwert
- Ho Einwegtiegel
- Starttemperatur
- QExtern 1
- QExtern 2
- O₂ Spülung
- Kühlen
- Verl. Entlüften

Einstellungen



Es stehen folgende Untermenüs zur Verfügung:

- Datum/Zeit
- Einheiten
- Display/Keypad
- Sprache
- Zubehör
- Kühlttest

Wartung



Es stehen folgende Untermenüs zur Verfügung:

- Dichtung wechseln
- Rührer testen
- O₂ System blow
- Servo hoch
- Servo runter

INFO: Beim Durchführen der Wartungsprogramme muss das System geöffnet sein !

Informationen



Es stehen folgende Informationen zur Verfügung:

- Software
- Firmware
- Seriennummer
- Service
- Druckprüfung
- Zündungen
- Nächste Prüfung
- Support

Vorbereiten und Durchführen von Messungen

Der Begriff „Messungen“ umfasst im Folgenden sowohl die Messungen für die Kalibrierung des Kalorimetersystems (Kalibriermessungen) als auch die eigentlichen Messungen für die Brennwert-

bestimmung. Der Unterschied besteht im Wesentlichen in der Auswertung, während Vorbereitung und Durchführung nahezu identisch sind.

Durchführung einer neuen Messung



Mit dem Multifunktionselement im Hauptmenü „Messungen“ auswählen und bestätigen.



Im Untermenü den Punkt „Neue Messung“ auswählen und bestätigen.

NEUE MESSUNG	
Einwaage [g]:	X 0.00000
Kalibrierung:	aus
Probenummer:	1302281452
QExtern 1 [J]:	50
QExtern 2 [J]:	0
Einwaage = 0	
ABBRECHEN	OK

Eingabefenster NEUE MESSUNG

Menüpunkt „Einwaage“ auswählen und bestätigen, Einwaage mit Zifferblock eingeben und bestätigen.

INFO: Es wird zwischen der Verwendung mit und ohne Einwegtiegel unterschieden (Verwendung des Einwegtiegels kann unter *Einstellungen* → *Zubehör* ausgewählt werden).

INFO: Zur automatischen Eingabe des Gewichtes kann eine angeschlossene Waage verwendet werden.

INFO: Die eingegebenen Gewichtswerte werden auf Zulässigkeit überprüft.

INFO: Der vorhandene Speicher wird nach der Eingabe einer neuen Messung/Kalibrierung überprüft und ein Benutzerhinweis angezeigt, falls es nicht möglich ist die Messung/Kalibrierung zu speichern.

HINWEIS:

Achten Sie darauf, dass ein maximaler Energieeintrag von 40.000 Joule nicht überschritten wird.

HINWEIS:

Weiterführende, detaillierte Beschreibungen zu den einzelnen Menüpunkten werden im Kapitel „*Kalorimetrische Messungen*“ behandelt.

INFO: Wird eine Waage verwendet, wird bei Aktivierung des Eingabefeldes das Gewicht automatisch abgefragt. Es kann alternativ auch die Übertragen-Taste an der Waage gedrückt werden.

Einwaage eingeben.

NEUE MESSUNG	
Einwaage [g]:	0.00000
Kalibrierung:	aus
Probenummer:	1302281452
QExtern 1 [J]:	50
QExtern 2 [J]:	0
Einwaage = 0	
ZURÜCK	

Kalibrierung aus.

NEUE MESSUNG	
Einwaage [g]:	2.50000
Kalibrierung:	aus
Probenummer:	1302281456
QExtern 1 [J]:	50
QExtern 2 [J]:	0
Einwaage im Limit	
ABBRECHEN	OK

Wenn Sie alle Eingaben gemacht haben drücken Sie „OK“.



Schließen Sie das C 1 erst jetzt!

NEUE MESSUNG	
Kalibrierung:	aus
Probenummer:	1302281456
QExtern 1 [J]:	50
QExtern 2 [J]:	0
IB-Nr.:	1
ABBRECHEN	OK

Platzieren der Probe

Während der Überprüfung der Vorbedingungen kann der Baumwollfaden am Zünddraht befestigt werden, der Tiegel in den dafür vorgesehenen Halter gehängt und die Probe mit dem Zünddraht kontaktiert werden.

Bei Verwendung eines Einwegtiegels muss der Kontakt zwischen dem Zünddraht und dem Einwegtiegel vorhanden sein. Das Befestigen des Zündfadens entfällt

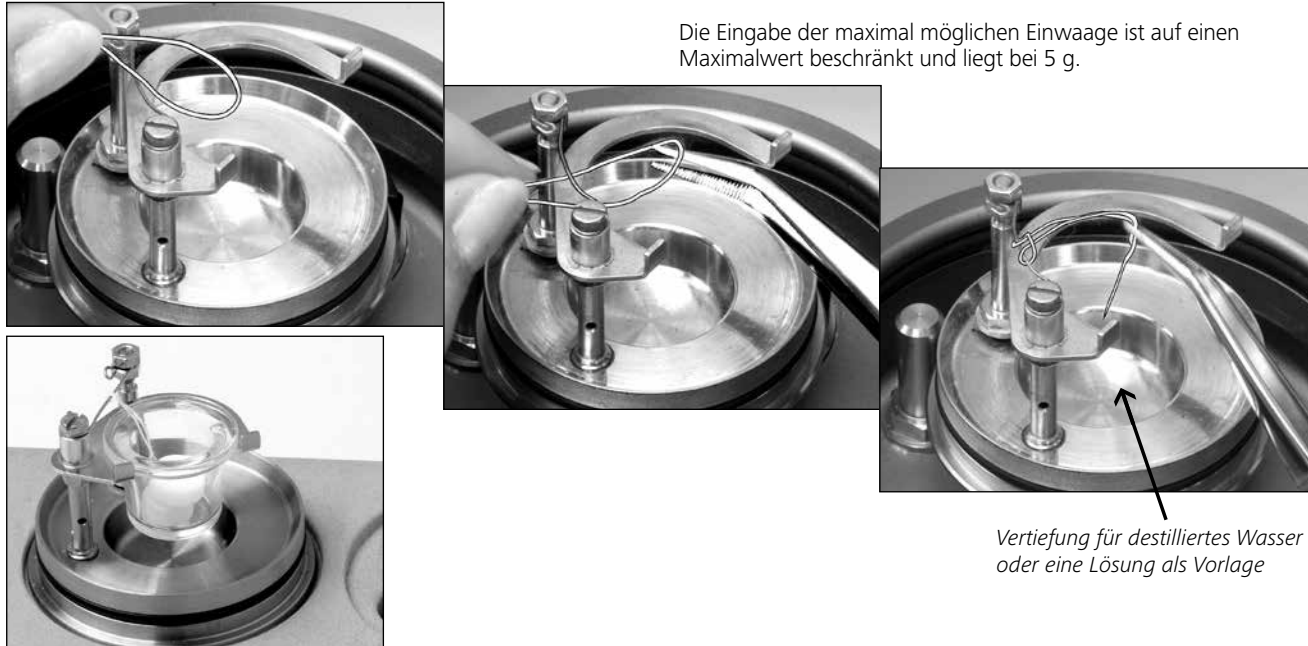
Vorbereitung einer Messung

Der Innenbehälterboden verbleibt in der Regel zur Probenvorbereitung im Kalorimeter. Sie können ihn aber auch durch herausziehen einzeln, oder für Folgeanalytik - Bestimmungen mit geschlossenem Innenbehälter entnehmen.

Folgende Vorbereitungen müssen getroffen werden, um das System auf eine Messung vorzubereiten:

1. Am offenen Kalorimeter mittig einen Baumwollfaden am Zünddraht mit einer Schlaufe befestigen.
2. Die Substanz mit einer Genauigkeit von 0,1 mg direkt in den Tiegel abwägen.
Gegebenenfalls muss im Innenbehälter destilliertes Wasser oder eine Lösung vorgelegt werden.

Die Eingabe der maximal möglichen Einwaage ist auf einen Maximalwert beschränkt und liegt bei 5 g.



Quarzschälchen C 6

Zur Erhöhung der Lebensdauer von Verschleißteilen (O-Ringe, Dichtungen, usw.) empfiehlt es sich grundsätzlich mit einer Wasservorlage zu arbeiten.

Generell muss die Einwaage so gewählt werden, dass die Temperaturerhöhung während der Messung unter 10 K liegt und der Temperaturerhöhung der Kalibrierung nahe kommt (max. Energieeintrag: 40.000 J). Andernfalls können Beschädigungen am Kalorimeter auftreten.

Bei einer Überschreitung des maximalen Energieeintrags wird empfohlen, das Kalorimeter einzuschicken.

Beim Arbeiten mit unbekannten Substanzen müssen anfangs sehr kleine Einwaagen (ca. 0,2 g) gewählt werden, um das Energiepotential zu bestimmen. Wenn Sie unbekannte Proben verbrennen, verlassen Sie den Raum oder halten Sie Abstand vom Kalorimeter.

Werden beim Verbrennungsversuch destilliertes Wasser oder Lösungen im Aufschlußgefäß vorgelegt, so muss vorher die Kalibrierung mit der gleichen Vorlage durchgeführt worden sein.

Schließen des Kalorimeters

VORBEDINGUNGEN	
System verschließen!	
X	Brennraum geschlossen
X	System geschlossen
ABBRECHEN WEITER	

Nachdem die Probe eingelegt und der Kontakt zum Zünddraht vorhanden ist und der Innenbehälter aufgesetzt wurde, wird das Kalorimetersystem verschlossen.

Das folgende Fenster informiert den Benutzer darüber, ob das System ordnungsgemäß und sicher verschlossen ist.

VORBEDINGUNGEN	
System verschließen!	
✓	Brennraum geschlossen
✓	System geschlossen
ABBRECHEN WEITER	

Sind Verbrennungsbehälter und das Gesamtsystem korrekt verschlossen, startet die Messung automatisch.

Hinweis:

Läßt sich der Innenbehälter und /oder der Verschlußring mit Griff schwer schließen, beachten Sie bitte die Hinweise zum Fetten der Dichtringe! (Seite 35)

Überprüfung der Vorbedingungen für eine Messung

VORBEDINGUNGEN

✓ Zündkontakt

✓ Sauerstoffdruck

✓ Wasser erkannt

✓ $\text{Limit} \leq \text{Wasser} \leq \text{Starttemp}$
 $19.0 \leq 19.7594 \leq 22.0$

ABBRECHEN **START**

Ohne
Heizung
C 1.20:

Bei der Überprüfung der Vorbedingungen für eine Messung wird zwischen der Verwendung mit und ohne Heizung C 1.20 unterschieden. Dabei werden folgende Punkte überprüft:

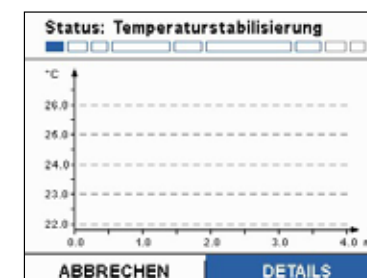
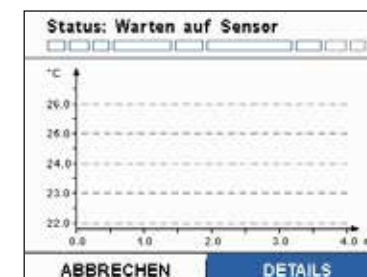
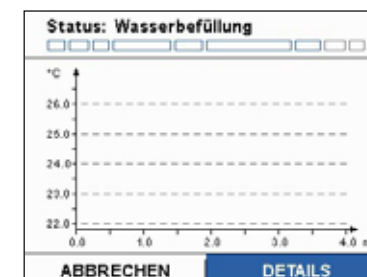
- Vorhandener Zündkontakt
- Ausreichend vorhandener Sauerstoff
- Offener Wasseranschluss
- Temperiertes Wasser oder bei Verwendung einer Heizung deren Funktionalität

VORBEDINGUNGEN	
✓	Zündkontakt
✓	Sauerstoffdruck
✓	Wasser erkannt
✓	Test Heizung
ABBRECHEN START	

Mit Heizung
C 1.20:

- **Zündkontakt:**
Überprüfung ob Zündkontakt vorhanden
- **Sauerstoffdruck:**
Überprüfung ob das System über ausreichend hohen Sauerstoffdruck zur Durchführung einer Messung verfügt
- **Wasser erkannt:**
Überprüfung ob das System Wasser erkannt hat
- **Limit $\leq$ Wasser $\leq$ Starttemp:**
Überprüfung ob sich die aktuelle Wassertemperatur im erlaubten Temperaturbereich befindet
- **Test Heizung:**
Überprüfen der Heizfunktionalität

Messablauf



Status: Warten auf Sensor	
Aktuelle Temp. [°C]:	27.704
Zündtemperatur [°C]:	0.0
Messzeit [m:ss]:	0:00
Füllzeit [m:ss]:	0:28
ABBRECHEN GRAPH	

Während einer Messung werden verschiedene Phasen durchlaufen. Im Folgenden werden diese Phasen beschrieben.

- **Phase 1:**
Befüllen des Kalorimeters mit Wasser

HINWEIS:

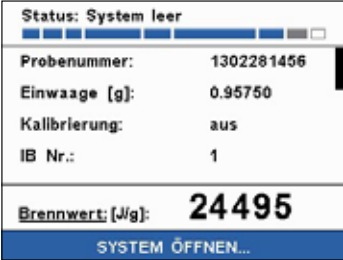
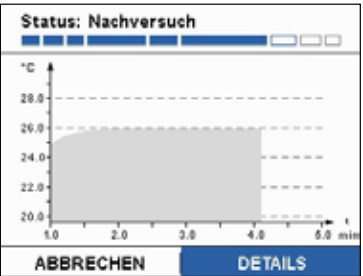
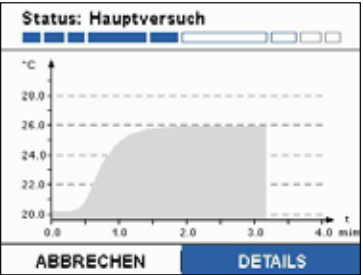
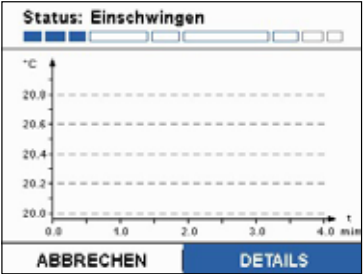
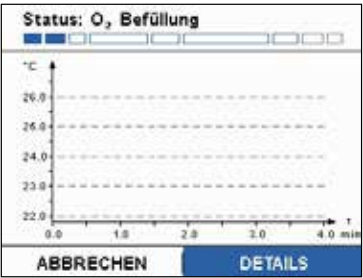
Nach dem Einschalten des Kalorimeter C 1 oder nach einer Pause von 2 Stunden, wird bei dem Befüllvorgang des Kalorimeter C 1 noch eine Zwischenentleerung (H_2O -Spülung) durchgeführt. Sobald der Wassersensor Wasser erkennt, wird der Rührer eingeschaltet. Nach einer kurzen Wartezeit beginnt Phase 2.

- Phase 2:**
 Befüllen des Kalorimeters mit Sauerstoff (Hinweis: Wenn die Option O_2 -Spülung unter Hauptmenü → Grundeinstellungen ausgewählt ist, wird der Innenbehälter zwei mal mit Sauerstoff gespült)

HINWEIS:

Alternativ zur Anzeige des Graphen kann auch eine detaillierte Ansicht mit folgenden Informationen ausgewählt werden:

- **Aktuelle Temperatur:**
Mittelwert aus den aktuellen Temperaturen
- **Zündtemperatur:**
die aktuell gemessene Temperatur
- **Messzeit:**
Anzeige: Dauer der Messung
- **Füllzeit:**
Befüllung des Innenkessels mit Wasser
Die Füllzeit ist benutzerspezifisch und sollte bei jeder Messung konstant sein. Überprüfen Sie den Filter bei längeren Füllzeiten.



- Phase 3:
Befüllung mit Sauerstoff
- Phase 4:
Einschwingen der Temperatur und Vorversuch
- Phase 5:
Das System zündet und startet somit den Hauptversuch
- Phase 6:
Nachversuch
- Phase 7:
Entlüftung, Ergebnis wird angezeigt
- Phase 8:
Kühlen (falls Option unter Hauptmenü → Grundeinstellungen → Kühlen aktiviert ist) und Wasserentleerung

HINWEIS:
Mit der Option „Kühlen“ wird die, durch die Verbrennung eingetragene Energie in das Kalorimeter absorbiert. Deaktivierung kann die Messzeit aber auch die Messgenauigkeit des Kalorimeters beeinflussen (abhängig von Probendurchsatz).

- Phase 9:
Das System ist vollständig entleert und kann geöffnet werden.
- Der Innenbehälter kann heruntergenommen werden. Durch eine optische Überprüfung ist sicherzustellen, dass die Probe im Tiegel vollständig verbrannt wurde.

Ergebnisanzeige

Status: Wartet	Status: Wartet	Status: Wartet	Status: Wartet
Probenummer: 1302281456	IB Nr.: 1	QExtern 2 [J]: 0	QZündung [J]: 0.0
Einwaage [g]: 0.95750	IB C-Wert [J/K]: 4000	QZündung [J]: 0.0	Delta T: [K]: 5.8761
Kalibrierung: aus	QExtern 1 [J]: 50	Delta T [K]: 5.8761	Ref. Brennwert [J/g]: 26457
IB Nr.: 1	QExtern 2 [J]: 0	Ref. Brennwert [J/g]: 26457	Zündtemperatur [°C]: 20.10
Brennwert [J/g]: 24495	Brennwert [J/g]: 24495	Brennwert [J/g]: 24495	Brennwert [J/g]: 24495
OK	OK	OK	OK

Reinigen des Innenbehälters

Nach jeder Verbrennung sind alle Teile des Innenbehälters, die mit den Verbrennungsprodukten in Berührung kommen, von Kondensat zu reinigen. Es genügt die Teile mit einem saugfähigen, nichtfasernden Tuch abzuwischen. Verbrennungsrückstände im Innenbehälter, z. B. Ruß oder Asche, werden auf die gleiche Weise beseitigt. Kann der Innenbehälter nicht auf die beschriebene Art gereinigt werden (z. B. aufgrund

von Einbrennungen oder Lochfraß), darf es auf keinen Fall einer mechanischen Reinigung unterzogen werden.

Bitte setzen Sie sich in solchen Fällen mit Ihrer zuständigen Servicestelle in Verbindung oder schicken Sie den Innenbehälter zur Überprüfung und zur Reinigung an unser Werk.

Folgemessung

MESSUNGEN
Neue Messung
Letztes Ergebnis
Systemtest
Archiv Messungen
Archiv Kalibrierungen
Speicherübersicht
ZURÜCK

Durch Drücken des Multifunktionselements wechselt die Ergebnisanzeige zurück zum Messung-Untermenü und der nächste Versuch kann gestartet werden.

HINWEIS:
Da das Kalorimeter C 1 (alle internen Teile) bei einer ersten Messung noch nicht auf Arbeitstemperatur ist, kann das Ergebnis einer ersten Messung signifikant von den Folgemessungen einer Versuchsreihe abweichen. Wir empfehlen daher das Ergebnis nicht zu bewerten und ggf. zu löschen. Alternativ kann auch ein Systemtest durchgeführt werden, siehe Kap. „Systemtest“.

Anzeige der Speicherübersicht

ARCHIVSPEICHER ÜBERPRÜFEN!		
Kalib.	Akt.	Max
IB1 22°C	14	15
IB1 30°C	0	15
IB2 22°C	0	15
IB2 30°C	0	15
Mess.	30	100
OK		

Wird nach Drücken des „Neue Messung“ Buttons die Speicherübersicht angezeigt, sind die Kapazitäten der Speicherplätze für Messungen/Kalibrierungen fast aufgebraucht. Ist die maximale Anzahl erreicht, können für diesen Modus keine neuen Messungen/Kalibrierungen mehr gespeichert werden. Durch Drücken der OK-Taste gelangt man weiter zum Screen „Neue Messung“. Löschen Sie Messungen/Kalibrierungen die nicht mehr gebraucht werden.

Verwendung eines Einwegtiegels

NEUE MESSUNG	
Einwaage [g]:	X 0.00000
Kalibrierung:	aus
Probenummer:	1302281456
EinwegTiegel [g]:	X 0.00000
QExtern 2 [J]:	0
Einwaage = 0	Einwegtiegel = 0
ABBRECHEN	START

Der Einwegtiegel kann statt dem Metall- oder Quarztiegel optional verwendet werden und verbrennt während der Messung vollständig (siehe Kap. „Zubehör“).

INFO: Das Gewicht des Einwegtiegels ersetzt die Eingabe von QExtern 1. 50 J entfallen, da beim Einwegtiegel kein Zündfaden verwendet wird.

Verwendung einer Waage

NEUE MESSUNG	
Einwaage [g]:	X 0.00000
Kalibrierung:	aus
Probenummer:	1302281452
QExtern 1[J]:	50
QExtern 2[J]:	0
Einwaage = 0	
ABBRECHEN	OK

Über *Einstellungen* → *Zubehör* kann die Verwendung einer Waage ausgewählt werden.

Ist diese Option aktiviert, wird das an der Waage angezeigte Gewicht automatisch an das ausgewählte Gewichts-Eingabefeld übertragen.
Abhängig vom Waagentyp muss unter Umständen diese Funktion an der Waage aktiviert werden oder die Übertragen-Taste gedrückt werden.
Dies gilt sowohl für die Einwaage der Probe als auch für das Gewicht des Einwegtiegels.

NEUE MESSUNG	
Einwaage [g]:	X 0.00000
Kalibrierung:	aus
Probenummer:	1302281456
EinwegTiegel [g]:	X 0.00000
QExtern 2[J]:	0
Einwaage = 0 Einwegtiegel = 0	
ABBRECHEN	START

NEUE MESSUNG	
Kalibrierung:	aus
Probenummer:	1302281456
EinwegTiegel [g]:	X 1.00000
QExtern 2[J]:	0
IB-Nr.:	1
Einwegtiegel ≥ MAX	
ABBRECHEN	START

NEUE MESSUNG	
Kalibrierung:	aus
Probenummer:	1302281456
EinwegTiegel [g]:	0.14899
QExtern 2[J]:	0
IB-Nr.:	1
ABBRECHEN	START

NEUE MESSUNG	
Kalibrierung:	aus
Probenummer:	1302281456
EinwegTiegel [g]:	0.14899
QExtern 2[J]:	0
IB-Nr.:	1
ABBRECHEN	START

Zulässige Gewichtseingaben

NEUE MESSUNG	
Einwaage [g]:	2.50000
Kalibrierung:	ein
Probenummer:	1302281456
EinwegTiegel [g]:	X 1.00000
QExtern 2[J]:	0
Einwaage Limit Einw.tiegel ≥ MAX	
ABBRECHEN	START

Bei einer nicht zulässigen Gewichtsangabe ist der OK-Button inaktiv (ausgegraut) und kann nicht ausgewählt werden.

- Einwaage:**
Es sind Einwaagen von 0,00001 g bis 4,99999 g zulässig!
Ab 2,5 g erscheint zusätzlich die Nachricht , dass die Einwaage im Limit Bereich ist (Einwaage im Limit).
- EinwegTiegel:**
Es sind Einwaagen von 0,00001 g bis 0,99999 g zulässig!
Einwaagen größer 0,99999 g sind nicht möglich.

Beispiel: Einwaage im Limit und Einwaage des Einweg-Tiegels zu hoch

NEUE MESSUNG	
Einwaage [g]:	X 0.00000
Kalibrierung:	aus
Probenummer:	1302281452
QExtern 1[J]:	50
QExtern 2[J]:	0
Einwaage = 0	
ABBRECHEN	OK

Auswahl mit OK-Button bestätigen.

Abbrechen einer Messung

Soll die aktuelle Messung wirklich abgebrochen werden?	
JA	NEIN

Eine laufende Messung kann zu jedem Zeitpunkt abgebrochen werden.

Unmittelbar nach der Zündung wartet jedoch das System noch 1 Minute mit dem Entleeren, da sonst die Gefahr besteht, dass die Probe noch nicht vollständig verbrannt ist.
Nach Bestätigen des Abbruchs entleert sich das System automatisch und bringt es in einen sicheren Zustand, in dem das Kalorimeter geöffnet werden kann und man wieder zum Hauptmenü zurückkehrt.

Messungen

Neue Messungen

MESSUNGEN
Neue Messung
Letztes Ergebnis
Systemtest
Archiv Messungen
Archiv Kalibrierungen
Speicherübersicht
ZURÜCK

- Neue Messung:**
Vorbereiten und Starten einer Messung
- Letztes Ergebnis:**
Anzeigen des Ergebnisses der zuletzt durchgeführten Messung
- Systemtest:**
Die Funktionalität des Kalorimeters wird überprüft
- Archiv Messungen:**
Das System kann bis zu 100 Messungen speichern
- Archiv Kalibrierungen:**
Das System kann für die beiden Arbeitsmodi (22 °C und 30 °C) für jeden Innenbehälter (1 und 2) jeweils 15 Kalibrierungen speichern
- Speicherübersicht:**
Anzeige der Speicherübersicht

Letztes Ergebnis

LETZTES ERGEBNIS	
Probenummer:	1302281456
Einwaage [g]:	0.9576
Kalibrierung:	aus
IB Nr.:	1
IB C-Wert [J/K]:	4000
Brennwert:[J/g]:	24495
ZURÜCK	

Dieser Screen zeigt das Ergebnis der zuvor erfolgreich durchgeführten Messung

LETZTES ERGEBNIS	
IB C-Wert [J/K]:	4000
QExtern 1[J]:	50
QExtern 2[J]:	0
QZündung [J]:	0
Delta T [K]:	5.8761
Brennwert:[J/g]:	24495
ZURÜCK	

LETZTES ERGEBNIS	
QExtern 2[J]:	0
QZündung [J]:	0
Delta T [K]:	5.8761
Ref. Brennwert [J/g]:	26457
Zündtemperatur [°C]:	20.10
Brennwert:[J/g]:	24495
ZURÜCK	

Systemtest

MESSUNGEN
Neue Messung
Letztes Ergebnis
Systemtest
Archiv Messungen
Archiv Kalibrierungen
Speicherübersicht
ZURÜCK

Funktionsüberprüfung des Systems.

Verwenden Sie für den Systemtest ein bzw. zwei Benzoesäure-Tabletten. Alternativ kann aber auch beispielsweise eine entsprechende Menge Zucker oder ein Alternativbrennstoff verwendet werden.

Der Systemtest wird dazu verwendet um die Funktionalität des Gesamtsystems zu testen. Hierzu werden sämtliche Schaltvorgänge durchgeführt, die auch bei einer normalen Messung stattfinden. Wird der Systemtest ohne Fehler durchgeführt, ist die Funktionalität gewährleistet.

Der Systemtest kann dazu verwendet werden, um das System schnell „vorzuwärmen“. Er ist schneller als eine normale Messung, da keine Auswertung stattfindet und bewirkt eine Verbesserung der Genauigkeit der ersten Messung, so dass diese nicht verworfen werden muss.

VORBEDINGUNGEN	
System verschließen!	
X	Brennraum geschlossen
X	System geschlossen
ABBRECHEN WEITER	

VORBEDINGUNGEN	
System verschließen!	
✓	Brennraum geschlossen
✗	System geschlossen
ABBRECHEN WEITER	

VORBEDINGUNGEN	
✓	Zündkontakt
✓	Sauerstoffdruck
✗	Wasser erkannt
✗	Limit ≤ Wasser ≤ Starttemp 19.0 ≤ 19.7713 ≤ 22.0
ABBRECHEN START	

VORBEDINGUNGEN	
✓	Zündkontakt
✓	Sauerstoffdruck
✓	Wasser erkannt
✗	Limit ≤ Wasser ≤ Starttemp 19.0 ≤ 7.302 ≤ 22.0
ABBRECHEN START	



INFORMATIONEN

Der Systemtest wurde
erfolgreich durchgeführt!

Status: System leer

SYSTEM ÖFFNEN...

Archiv Messungen

ARCHIV MESSUNGEN		
1	1303041648	26503
2	1303041636	26425
3	1303041614	26413
4	1303041556	26504
5	1303041545	26415
6	1303041632	26502
ZURÜCK		EDIT

Im Messungen Archiv können bis zu 100 Messungen gespeichert werden. Eine durchgeführte Messung wird automatisch dem Archiv hinzugefügt.
Angezeigt wird die Zeilennummer, der Name der Messung sowie das Ergebnis.
Durch Anklicken einer Messung werden weitere Details angezeigt.

ARCHIV MESSUNGEN		
25	1303040936	26490
26	1303040914	26470
27	1303040856	26475
28	1303040845	26505
29	1303040832	26461
30	1303040815	26449
ZURÜCK		EDIT

ARCHIV MESSUNG	
Probenummer:	1303040815
Einwaage [g]:	1.0975
Kalibrierung:	aus
IB Nr.:	1
IB C-Wert [J/K]:	4520
Brennwert [J/g]:	26449

ARCHIV MESSUNG	
IB C-Wert [J/K]:	4520
QExtern 1 [J]:	50
QExtern 2 [J]:	0
QZündung [J]:	75
Temp. Anstieg:	3.8457
Brennwert: [J/g]:	26449

Archiv Messungen: Editieren

ARCHIV MESSUNGEN		
25	1303040936	26490
26	1303040914	26470
27	1303040856	26475
28	1303040845	26505
29	1303040832	26461
30	1303040816	26449

[ZURÜCK](#)
[EDIT](#)

Durch anklicken des „EDIT“-Buttons in der Listenansicht erscheint ein weiterer Screen zur Auswahl des Editiermodus.

Drucken:

- Messungen können ausgewählt und gedruckt werden

Löschen:

- Messungen können ausgewählt und gelöscht werden

Alles löschen:

- Sämtliche Messungen werden gelöscht

Durch Auswahl einer dieser Menüpunkte wird die Listenansicht erneut angezeigt und als Überschrift des Screens die aktive Editierfunktion angezeigt. Der „EDIT“-Button wird durch ein „OK“-Button ersetzt.

EDIT
Drucken
Löschen
Alles löschen
ZURÜCK

Archiv Messungen: Drucken

DRUCKEN		
1	1303041648	26503
2	1303041636	26425
3	1303041614	26413
4	1303041556	26504
5	1303041545	26415
6	1303041532	26502
ZURÜCK		OK

Durch Anklicken der einzelnen Messungen werden diese ausgewählt und mit einem grünen Haken markiert. Durch nochmaliges Anklicken wird die Auswahl rückgängig gemacht.

DRUCKEN			
1	1303041648	26503	✓
2	1303041636	26425	
3	1303041614	26413	✓
4	1303041556	26504	
5	1303041545	26415	✓
6	1303041532	26502	
ZURÜCK		OK	

Durch Bestätigen der ausgewählten Messungen mit „OK“ folgt die Anzeige des Benutzerhinweises. Durch Bestätigen mit „OK“ werden die ausgewählten Messungen gedruckt.

Archiv Messungen: Löschen

LÖSCHEN		
1	1303041648	26503
2	1303041636	26425
3	1303041614	26413
4	1303041556	26504
5	1303041545	26415
6	1303041532	26502
ZURÜCK		OK

Durch Anklicken des „OK“-Buttons erscheint folgender Dialog:

LÖSCHEN			
2	1303041636	26425	✓
3	1303041614	26413	
4	1303041556	26504	✓
5	1303041545	26415	
6	1303041532	26502	✓
7	1303041515	26462	

BENUTZERHINWEIS	
Ausgewählte Messung(en) jetzt löschen?	
ABBRECHEN	OK

Durch Bestätigen mit „OK“ werden die ausgewählten Messungen gelöscht.

Archiv Messungen: Alles löschen

EDIT

Drucken

Löschen

Alles löschen

ZURÜCK

BENUTZERHINWEIS

Alle Messungen jetzt löschen?



ABBRECHEN

OK

Durch Anklicken des „OK“-Buttons erscheint folgender Dialog:

Durch Bestätigen mit „OK“ werden alle Messungen gelöscht.

Archiv Kalibrierungen

KALIBRIERUNG MODUS

Kalibrierungen 22°C IB1

Kalibrierungen 30°C IB1

Kalibrierungen 22°C IB2

Kalibrierungen 30°C IB2

ZURÜCK

ARCHIV KALIBRIERUNGEN

113030411154532

213030410594527

313030410364533

413030410184532

513030410014527

Akt. C-Wert IB1 [J/K]: 4000

ZURÜCK

EDIT

Nach der Auswahl wird das entsprechende Archiv angezeigt.

INFO: In jedem Kalibrierungs-Archiv können bis zu 15 Kalibrierungen gespeichert werden. Eine durchgeführte Kalibrierung wird automatisch dem entsprechenden Archiv hinzugefügt.

Angezeigt wird die Zeilennummer, der Name der Kalibrierung und das Ergebnis (C-Wert). Unterhalb der Liste wird der aktuelle C-Wert des Systems (in rot) angezeigt. Mit Bestätigen am Multifunktionselement werden Einzelheiten zur Messung angezeigt. Zur C-Wert Berechnung wählen Sie „Edit“.

INFO: Der C-Wert kann alternativ auch manuell unter *Hauptmenü > Grundeinstellungen* eingegeben werden.

Archiv Kalibrierungen: Editieren

EDIT

Auswahl C - Werte

Drucken

Löschen

ZURÜCK

Durch Anklicken des „EDIT“-Buttons in der Listenansicht erscheint ein weiterer Screen zur Auswahl des Editiermodus.

- Auswahl C-Werte:**
- Kalibrierungen können zur Neubestimmung des C-Wertes ausgewählt werden
- Drucken:**
- Kalibrierungen können ausgewählt und ausgedruckt werden
- Löschen:**
- Kalibrierungen können ausgewählt und gelöscht werden

Durch Auswahl einer dieser Menüpunkte wird die Listenansicht erneut angezeigt und als Überschrift des Screens die aktive Editierfunktion angezeigt. Der „EDIT“-Button wird durch ein „OK“-Button ersetzt.

Archiv Kalibrierungen: C-Wert Auswahl

C-WERT AUSWAHL

113030411154532

213030410594527

313030410364533

413030410184532

513030410014527

Akt. C-Wert IB1 [J/K]: 4000

ZURÜCK

OK

C-WERT AUSWAHL

113030411154532

213030410594527

313030410364533

413030410184532

513030410014527

Akt. C-Wert IB1 [J/K]: 4532

ZURÜCK

OK

BENUTZERHINWEIS

Neuen C-Wert übernehmen?



Alter Wert [J/K]: 4000

Neuer Wert [J/K]: 4532

RSD [%]: 0.03

ABBRECHEN

OK

Durch Anklicken der einzelnen Kalibrierungen werden diese ausgewählt und mit einem grünen Haken markiert. Durch nochmaliges Anklicken wird die Auswahl rückgängig gemacht und der neue C-Wert (Mittelwert) unterhalb der Listenansichtdirekt angezeigt.

Durch Anklicken des „OK“-Buttons erscheint folgender Benutzer-Hinweis:

Durch Anklicken des „OK“-Buttons wird der neue Wert übernommen.

INFO: Zur RSD-Berechnung müssen mindestens zwei C-Werte ausgewählt sein. Ansonsten ist das Ergebnis Unendlich und es wird „Inf“ als RSD angezeigt.

Formel zur Berechnung: X ist eine Reihe von Daten (x1, ... xn) und N die Anzahl

Relative Standard Deviation (RSD)
= (Standardabweichung / Mittelwert) x 100

Mittelwert: $X = X_{Mean} = (\sum_{n=1}^N x_n) / N$

Standardabweichung: $\sigma = \sqrt{\sum_{n=1}^N (x_n - X_{Mean})^2 / (N - 1)}$

INFO: Der neue Wert wird auch unter *Hauptmenü > Grundeinstellungen* angezeigt.

Archiv Kalibrierungen: Drucken

EDIT

Auswahl C - Werte

Drucken

Löschen

ZURÜCK

DRUCKEN

113030411154532

213030410594527

313030410364533

413030410184532

513030410014527

Akt. C-Wert IB1 [J/K]: 4532

ZURÜCK

OK

BENUTZERHINWEIS

Ausgewählte Kalibrierung(en) jetzt drucken?



ABBRECHEN

OK

Durch Anklicken der einzelnen Messungen werden diese ausgewählt und mit einem grünen Haken markiert. Durch nochmaliges Anklicken wird die Auswahl rückgängig gemacht.

Durch Anklicken des OK-Buttons erscheint folgender Benutzer-dialog:

Durch Bestätigen mit „OK“ werden die ausgewählten Kalibrierungen gedruckt.

Archiv Kalibrierungen: Löschen

EDIT

Auswahl C - Werte

Drucken

Löschen

ZURÜCK

LÖSCHEN

113030411154532

213030410594527

313030410364533

413030410184532

513030410014527

Akt. C-Wert IB1 [J/K]: 4532

ZURÜCK

OK

BENUTZERHINWEIS

Ausgewählte Kalibrierung(en) jetzt löschen?



ABBRECHEN

OK

Durch Anklicken der einzelnen Messungen werden diese ausgewählt und mit einem grünen Haken markiert. Durch nochmaliges Anklicken wird die Auswahl rückgängig gemacht.

INFO: Kalibrierungen die zur aktuellen C-Wert Berechnung verwendet werden, können nicht gelöscht werden. Sie werden ausgegraut dargestellt und können nicht ausgewählt werden.

Durch Anklicken des „OK“-Buttons erscheint folgender Benutzer-dialog:

Durch Bestätigen mit „OK“ werden die ausgewählten Kalibrierungen gelöscht.

Grundeinstellungen

GRUNDEINSTELLUNGEN	
C-Wert IB1 [J/K]:	4532
ID IB1:	1
C-Wert IB2 [J/K]:	0
ID IB2:	2
Ref. Brennwert [J/g]:	26457
Ho Einwegtiegel [J/g]:	19839
ABBRECHEN SPEICHERN	

GRUNDEINSTELLUNGEN	
Ho Einwegtiegel [J/g]:	19839
Starttemperatur [°C]:	22.0
QExtern 1 [J]:	50
QExtern 2 [J]:	0
O ₂ Spülung:	aus
Cool Down:	ein
ABBRECHEN SPEICHERN	

GRUNDEINSTELLUNGEN	
Starttemperatur [°C]:	22.0
QExtern 1 [J]:	50
QExtern 2 [J]:	0
O ₂ Spülung:	aus
Kühlen:	ein
Verl. Entlüften [min]:	0
ABBRECHEN SPEICHERN	

- **C-Wert IB1; C-Wert IB2:**
C-Wert für den entsprechenden Innenbehälter
- **ID IB1; ID IB2:**
Kennnummer des entsprechenden Innenbehälters
- **Ref. Brennwert:**
Referenzbrennwert der Benzoesäure
- **H_o Einwegtiegel:**
Brennwert des Einwegtiegels
- **Starttemperatur:**
Ändern des Betriebsmodus zwischen 22 °C und 30 °C
- **QExtern 1; QExtern 2:**
Standardwerte für die Fremdenergien 1 bzw. 2
- **O₂ Spülung:**
Der Innenbehälter kann vor der Messung mit Sauerstoff gespült werden (2x mit anschließender Befüllung)
- **Kühlen:**
Abkühlen des Systems nach einer Messung
- **Verlängertes Entlüften [min]:**
0 - 99 einstellbar

HINWEIS:
Bei Verwendung einer Gaswaschstation muss die Entlüftungszeit verlängert werden.

Einstellungen

EINSTELLUNGEN
Datum / Zeit
Einheiten
Display / Keypad
Sprache
Zubehör
Kühlertest
ZURÜCK

Das Einstellungsmenü enthält die folgenden Menüpunkte:

- Datum/Zeit
- Einheiten
- Display/Keypad
- Sprache
- Zubehör
- Kühlertest

Datum/Zeit

DATUM / ZEIT	
Datum:	04. März 2013
Zeit:	17:38:21
ABBRECHEN SPEICHERN	

Setzen der Systemzeit und des Datums. Diese Daten werden für die automatische Namensgenerierung einer neuen Messung verwendet.

Einheiten

EINHEITEN	
J/g	✓
cal/g	
BTU/lb	
MJ/kg	
ABBRECHEN SPEICHERN	

Der Benutzer kann zwischen den im Folgenden aufgelisteten Einheitendarstellungen wählen:

- J/g
- cal/g
- BTU/lb
- MJ/kg

Display/Keypad

DISPLAY / KEYPAD	
Farbpalette:	weiß
Tastentöne:	ja
Menü animiert:	ja
ABBRECHEN SPEICHERN	

Der Benutzer kann auf diesem Menü

- die Hintergrundfarbe des Displays auswählen und ändern.
Als Hintergrundfarbe kann entweder weiß oder schwarz ausgewählt werden
- die Tastentöne ein- und ausschalten
- die Ansicht der Menüs zwischen animierter Ansicht und Listenansicht umstellen

Invertierte Menü-Ansicht



Farbpalette schwarz



Farbpalette weiß

Listenansicht

MENÜ
Messungen
Grundeinstellungen
Einstellungen
Wartung
Informationen
28.02.2013 13:34:36

Sprache

SPRACHE (LANGUAGE)
Deutsch (German)
English
中文 (Chinese)
Italiano (Italian)
Español (Spanish)
Français (French)
SELECT A LANGUAGE!

Auswahl der Systemsprache

SPRACHE (LANGUAGE)
Italiano (Italian)
Español (Spanish)
Français (French)
русский (Russian)
日本語 (Japanese)
Português (Portuguese)
SPEICHERN

Zubehör

ZUBEHÖR	
Heizung:	aus
Einwegtiegel:	nein
Drucker:	aus
Service Infos:	nein
Waage:	aus
ABBRECHEN SPEICHERN	

- Auswahl des Zubehörs
- **Heizung:**
Verwendung der Heizung C 1.20 während der Messung
 - **Einwegtiegel:**
ja/nein
Gewichtseingabe des Einwegtiegels im Untermenü „Neue Messung“, kann manuell oder per Datenübertragung von der Waage erfolgen.
 - **Drucker:**
Verwendung eines seriellen Druckers.
Auswahlmöglichkeit zwischen:
 - aus: kein Ausdruck
 - kurz: Ergebnisausdruck
 - standard: Ergebnisausdruck inkl. Temperaturwerte
 - **Service Infos:**
Service Informationen werden über die serielle Schnittstelle ausgegeben
 - **Waage:**
Auswahl eines Waagentyps.
Auswahlmöglichkeit zwischen:
 - aus
 - Sartorius/Kern
 - Mettler-Toledo
 - Ohaus

Kühlertest

EINSTELLUNGEN	KÜHLERTEST
Datum / Zeit	Istwert Kühlertemperatur[°C]: 19.769 Sollwert Kühlertemperatur[°C]: 19.6
Einheiten	
Display / Keypad	
Sprache	
Zubehör	
Kühlertest	ZURÜCK
ZURÜCK	

Überprüfung ob sich die Kühlwasser-temperatur im vorgeschriebenen Bereich von

19,5 +/- 1,5 °C bei Arbeits-temperatur 22 °C

oder

27,5 +/- 1,5 °C bei Arbeits-temperatur 30 °C

befindet.

Wartung

Wartungsmenü:

Zur Durchführung der Wartungsprogramme muss das System geöffnet sein.

Das Wartungsmenü kann unter Menü->Wartung erreicht werden und enthält folgende Punkte:

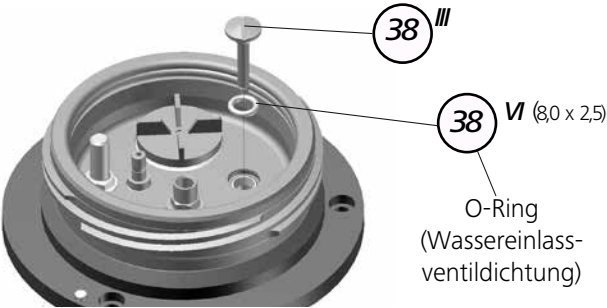
WARTUNG
Dichtung wechseln
Rührer testen
O ₂ System blow
Servo hoch
Servo runter
System nicht schließen!
ZURÜCK

Anzeigen von Wartungsprogrammen, die vom Benutzer in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden können.

Innenbehälter und Innenbehälterboden herausheben und zur Seite stellen.

Dichtung wechseln:

- 1 Im Menu Wartung den Button „Dichtung wechseln“ betätigen, dazu muss Sauerstoffdruck am C 1 vorhanden sein
- 2 Kolben (Pos. 38 III) mit Schraubendreher gegen den Uhrzeigersinn herausdrehen
- 3 O-Ring (Pos. 38 VI) entnehmen
- 4 Neuen O-Ring (Pos. 38 VI) auf Kolben aufbringen
- 5 Kolben wieder hineindrehen und fest anziehen
- 6 Button „Dichtung wechseln“ nochmals betätigen, Kolben fährt in Ausgangsstellung



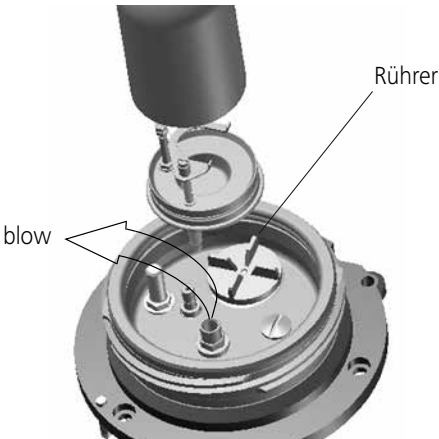
Rührer testen

Der Rührer wird zur optischen Kontrolle ein- und ausgeschaltet.

O₂ System blow:

- 1 Innenbehälter aus dem Unterteil herausheben und zur Seite stellen
- 2 Nach ca. 20 s dann den Button „O₂-System blow“ betätigen, Öffnungen mit einem Papiertuch oder ähnlichem mit der Hand bedeckt halten
- 3 Nach ca. 3 s schaltet sich dieser Zustand selbständig wieder ab.

Hiermit wird Kondenswasser und Schmutz, der in den Leitungen verbleibt, herausgeblasen.

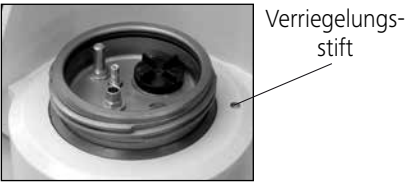


Servo hoch

Der Verriegelungsstift wird ausgefahren.

Servo runter

Der Verriegelungsstift wird eingefahren.



Informationen

INFORMATIONEN	
Software:	1.3 (28.02.2013)
Firmware:	0.99 (09.12.2011)
Seriennummer:	00.0000000
Service:	01.01.2011
Druckprüfung:	01.01.2011
Zündungen:	0
ZURÜCK	

INFORMATIONEN	
Seriennummer:	00.0000000
Service:	01.01.2011
Druckprüfung:	01.01.2011
Zündungen:	0
Nächste Prüfung:	1000
Support:	www.ika.com
ZURÜCK	

Dieser Screen zeigt:

- die Soft- und Firmware-Version
- die Seriennummer des Gerätes
- das Datum des letzten Service
- das Datum der letzten Druckprüfung
- die Anzahl der durchgeführten Zündungen
- die Anzahl der Zündungen bei der die nächste Druckprüfung durchgeführt werden muss
- die Anzahl der durchgeführten Zündungen sowie Support-Informationen
- **IKA** - Kontaktinformationen

Benutzerinformation: Speicher

Vor der Eingabe einer neuen Messung

ARCHIVSPEICHER ÜBERPRÜFEN!

Kalib.	Akt.	Max
IB1 22°C	14	15
IB1 30°C	0	15
IB2 22°C	0	15
IB2 30°C	0	15
Mess.	30	100



OK

Informationen über den zur Verfügung stehenden Speicherplatz bei Auswahl des Menüpunktes „Neue Messung“.

Diese Information wird angezeigt, sobald sich ein Wert im kritischen Bereich befindet, das heißt ab 95 von 100 möglichen Messungen im Speicher oder ab 13 von 15 Kalibrierungen im Speicher für IB1, IB2 bei 22 °C oder 30 °C Arbeitstemperatur

Nach der Eingabe einer neuen Messung

BENUTZERHINWEIS	
Diese Messung kann nicht gespeichert werden! Das Archiv ist voll!	
Alte Messungen löschen!	
ARCHIV	ÜBERSPRINGEN

Nach Eingabe der Werte für eine neue Messung wird der Archivspeicher noch einmal überprüft und falls kein freier Speicherplatz vorhanden ist wird folgende Meldung angezeigt:

Je nach Auswahl Messung oder Kalibrierung kann die Anzeige variieren.

Der Benutzer kann diese Meldung überspringen, dann wird die folgende Messung oder Kalibrierung nicht gespeichert, oder aber über den Button „Archiv“ zu dem entsprechenden Archiv wechseln und alte bzw. ungenutzte Messungen oder Kalibrierungen löschen.

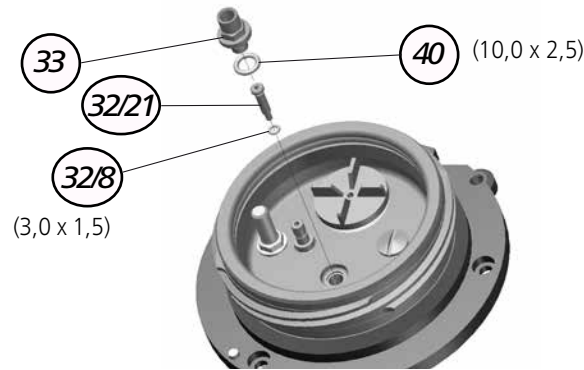
BENUTZERHINWEIS	
Diese Kalibrierung kann nicht gespeichert werden! Das Archiv ist voll!	
Ungenutzte Kalibrierungen löschen!	
ARCHIV	ÜBERSPRINGEN

Auswechseln von Verschleißteilen

O₂-Ventil Dichtung wechseln

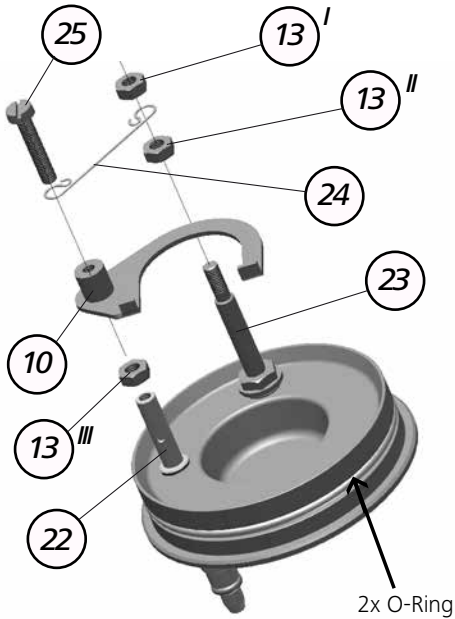
Verwenden Sie nur Original IKA Ersatzteile!

- 1 Buchse (Pos. 33) mit beigelegtem Werkzeug SW11 herausschrauben
- 2 Kolben (Pos. 32/21) mit Pinzette heraus heben
- 3 O-Ring (Pos. 40) entfernen, neuen O-Ring wieder einlegen und auf richtigen Sitz achten
- 4 Kolben (Pos. 32/21) wieder in Öffnung setzen
- 5 Buchse (Pos. 33) mit beigelegtem Werkzeug SW11 wieder handfest einschrauben, dabei auf richtige Lage des O-Rings (Pos. 32/8) achten



Zünddraht wechseln

- 1 Zum Lösen des Zünddrahtes (Pos. 24) an der Zündelektrode (Pos. 23) beide 6-kt Muttern (Pos. 13) mit Doppelmaulschlüssel SW 5,5 lösen
- 2 Oberste Mutter (Pos. 13/1) herunterdrehen
- 3 Zum Lösen des Zünddrahtes an der Masseelektrode (Pos. 22) Tiegelhalter festhalten, 6-kt. Mutter (Pos. 13/3) und mit Doppelmaulschlüssel SW 5,5 lösen
- 4 Schraube (Pos.25) heraus drehen dabei den Tiegelhalter festhalten
- 5 Alten Zünddraht entnehmen und neuen Zünddraht befestigen
- 6 Zünddraht (Pos.24) nach Abbildung auf die Schraube (Pos.25) aufbringen
- 7 Schraube (Pos.25) in den Tiegelhalter einschrauben, Sechskantmutter (Pos.13/3) auf die Schraube aufdrehen
- 8 Komplette Einheit (Pos. 25, 24,10,13) in die Masseelektrode einschrauben, bis die Schraube den Zünddraht fest klemmt
- 9 Tiegelhalter ausrichten, kein Kontakt zu der Zündelektrode, mit Sechskantmutter an der Masseelektrode kontern
- 10 Untere Mutter auf der Zündelektrode Pos.13/2 so ausrichten, dass der Zünddraht waagerecht liegt
- 11 Zünddraht (Pos. 24) auf Zündelektrode (Pos. 23) auffädeln
- 12 Obere Mutter (Pos. 13/1) aufschrauben und den Zünddraht mit beiden Muttern durch Gegenhalten der unteren Mutter festziehen

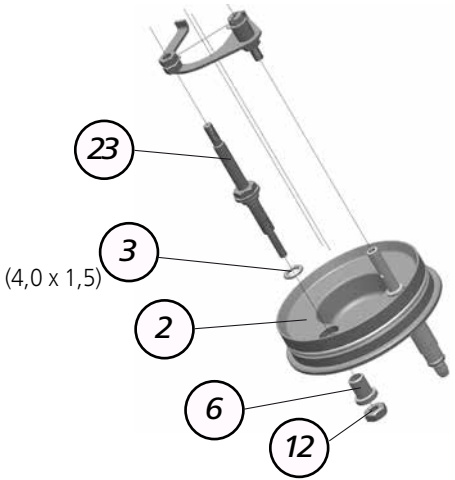


Sicherheitshinweis:
Verwenden Sie nur original IKA Ersatzteile!
Insbesondere die Sechskantmutter (Hastelloymutter!)

Zündelektrode wechseln

- 1 Zünddraht wie zuvor beschrieben an der Zündelektrode lösen
- 2 Sechskantmutter (Pos.12) auf der Unterseite des Innenbehälterbodens (Pos.2) mit dem Doppelmaulschlüssel SW7 lösen und herunterschrauben
- 3 Zündelektrode (Pos. 23) nach oben herausziehen
- 4 O-Ring (Pos.3) heraus nehmen und mit einem Neuen ersetzen
- 5 Neue Zündelektrode in umgekehrter Reihenfolge einbauen, darauf achten, dass die Isolierbuchse (Pos. 6) im Innenbehälterboden sitzt
- 6 6-kt Mutter (Pos.12) handfest anziehen

Achtung: Kurzschlussgefahr bei zu stark angezogener Mutter



Hauptdichtung wechseln

- 1 O-Ring mit einem geeigneten, nicht scharfkantigen Werkzeug entnehmen

Der O-Ring kann auch mit den Fingern entnommen werden, ziehen Sie den O-Ring dazu mit zwei Fingern auseinander, dadurch wird er aus der Nut heraus gezogen. Jetzt kann er mit den Fingern entnommen werden.

Hinweis: Reiben Sie den neuen O-Ring vor dem Einsetzen in die Nut mit O-Ringfett (O-Ringfett im Lieferumfang) ein.

Das erleichtert das Verschließen des C 1 erheblich!

Unterteil
Pos. 43 Quad-Ring (92,0 x 4,5)



Innenbehälter
Pos. 15 O-Ring (48,0 x 2,0)

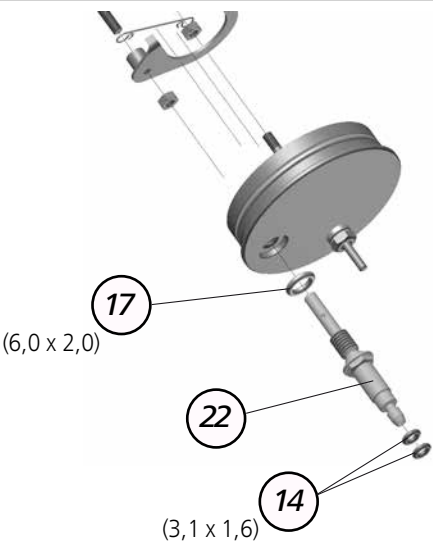
Die mit ★ markierten Ringe sind bei Bedarf mit dem im Lieferumfang enthaltenen Fett einzufetten.



1x X-Ring
★

Masseelektrode wechseln

- 1 Zünddraht wie zuvor beschrieben an der Masseelektrode lösen
- 2 Masseelektrode (Pos. 22) mit Doppelmaulschlüssel SW 7 heraus-schrauben
- 3 O-Ring (Pos.17) herausnehmen und ersetzen, dazu den O-Ring auf die neue Masseelektroden aufbringen
- 4 Neue Masseelektrode einschrauben
- 5 Neue O-Ringe (Pos. 14) auf Masseelektrode aufbringen



Dichtigkeitsprüfung mit dem Systemtest

- Für die Überprüfung der Dichtigkeit führen Sie einen Systemtest durch:
- Menü „Messung“ → Untermenü „Systemtest“.
 - Zur Durchführung einer Dichtigkeitsprüfung mit dem Systemtest müssen Sie keine Probe/Kalibriersubstanz verwenden.
 - Verwenden Sie dazu den Baumwollfaden, um zu kontrollieren, ob die Zündelektrode richtig eingebaut ist. Falls der Baumwollfaden nicht abgebrannt ist, könnte ein Masseschluss zwischen Zündelektrode und dem Innenbehälterboden die Ursache sein (z. B. durch einen falsch montierten Zünddraht).

Folgen Sie den Anweisungen des Kalorimeters!

Da keine Probe/Kalibriersubstanz verwendet wird, bricht der Systemtest mit der Fehlermeldung „MINTEMPDIFF“ ab.

Die Dichtigkeitsprüfung ist bestanden wenn der Baumwollfaden verbrannt und der Innenbehälter innen trocken ist. Aus dem C 1 darf kein Wasser ausgetreten sein

Störungs- und Fehlerbehebung

Das Kalorimetersystem C 1 wird bei der Fertigung strengen Qualitätskontrollen unterzogen. Sollten dennoch Fehlfunktionen auftreten, so finden Sie in dem folgenden Abschnitt für eine Reihe von Störungs- und Fehlersituationen die passenden Behebungsmaßnahmen.

Sämtliche Störungen und Fehler während einer Messung werden in einem speziellen Fehler-Fenster angezeigt. Dort erhält der Benutzer eine Beschreibung der Störung oder des Fehlers, sowie mögliche Ursachen.

Sollten Ihre Störungsbehebungsversuche erfolglos sein, wenden Sie sich bitte an Ihren von IKA autorisierten Technischen Service.

E01 STIRRER



Wenn der Sollwert der Rührerdrehzahl nicht erreicht wird, erscheint dieser Fehler.

Eine mögliche Ursache für dieses Problem ist ein defekter Rührmotor. Prüfen Sie die Rührfunktion mit Hilfe des Wartungsmenüs.

E02 COMMUNICATION



COMMUNICATION ALARM erscheint wenn keine interne Kommunikation zwischen der Soft- und Firmware hergestellt werden kann.

E03 DRIFT ALARM



Drift Alarm

Temperatur-Drift Kriterium im Vorversuch bzw. Nachversuch wird nicht erfüllt.

Überprüfen Sie die Rührfunktion.

E04 MINTEMPDIFF



Wenn 30 Sekunden nach einer Zündung kein Temperaturanstieg um 0,5 °C erfolgt, wird dieser Alarm angezeigt.

Die häufigsten Ursachen für dieses Problem sind:

- der Baumwollfaden hat keinen Kontakt mit der Probe
- der Kontakt zum Zünddraht ist, aufgrund von Verschmutzung oder einer nicht richtig angezogenen Schraube, nicht vorhanden
- die schlechte Brennbarkeit der Probe, gegebenenfalls müssen Sie Brennhilfsmittel verwenden
- zu geringer Sauerstoffdruck. Überprüfen Sie die Sauerstoffversorgung (30-40 bar)
- Kurzschluss an der Zündelektrode, Tiegelhalter steht an Zündelektrode an

E05 FILLWATER



Tritt auf, wenn das System beim Befüllen mit Wasser nach 50 Sekunden kein Wasser am oberen Wasser-Auslauf erkennt.

Ursachen für dieses Problem sind:

- der Kühler ist nicht eingeschaltet oder nicht verbunden
- Wasserventil Dichtung defekt
- kein Sauerstoff vorhanden (System benötigt Druck zum Schalten der Ventile)
- der obere Wassersensor ist defekt
- der Filter in der Zuflussleitung ist verschmutzt
- Wasserventil dicht bzw. defekt
- die Wasserzufuhr ist nicht angeschlossen
- der Wasserfilter ist verstopft

E06 EMPTYWATER

EMPTYWATER ALARM (E06)

Entleerzeit überschritten!



Status: Wasserentleerungsfehler

ERNEUT VERSUCHEN...

Tritt auf, wenn der untere Wassersensor beim Entleeren des Systems nach 60 Sekunden noch immer Wasser erkennt.

Mögliche Ursachen für dieses Problem sind:

- der Ablassschlauch zum Ansaugen der Luft befindet sich im Wasser. Überprüfen Sie die Schlauchverlegung am Kühler (siehe Seite 8)
- die Pumpe ist defekt. Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein und führen Sie einen Systemtest durch. Ziehen Sie die Rückflussleitung ab und lassen Sie das Wasser in einen tiefer gelegenen Behälter abfließen.

E07 POSTWATERFILLING

POSTWATERFILLING ALARM (E07)

Starttemperatur nicht erreicht!

Kühler überprüfen!



Status: Temperaturstabilisierung

WIEDRHOLEN

ABBRECHEN

Nach 45 Sekunden im Post-Water-Filling-Zustand wird die aktuelle Temperatur mit der gewählten Fill-Water-Temperatur verglichen. Unterschreitet sie die Fill-Water-Tempratur, wird die Sauerstoffbefüllung gestartet.

Andernfalls wartet das System noch zusätzlich 180 Sekunden, ob die Fill-Water-Temperatur unterschritten wird.

Eine mögliche Ursache für dieses Problem ist eine zu hoch eingestellte Kühler Temperatur.

Überprüfen Sie den Kühler.

E10 FILLWATER SENSOR

FILLWATER SENSOR ALARM (E10)

Fehler Wassersensor!



Status: Wasserbefüllung

ERNEUT VERSUCHEN...

Wasser wird zu früh am Auslauf erkannt.

Die Ursache für dieses Problem sind Wassertropfen am Sensor.

Service kontaktieren.

E11 SYSTEM OPEN

SYSTEM OPEN ALARM (E11)

System nicht richtig verschlossen!



Status: Wasserbefüllung

BITTE WARTEN...

System ist während einer laufenden Messung nicht richtig verschlossen.

- Schließkontakt defekt!
- Verriegelung nicht eingerastet.
- Drehgriff verdreht.

E12 PRESSURE

PRESSURE ALARM (E12)

Sauerstoffdruck zu niedrig!



Status: Entlüftung

BITTE WARTEN...

Sauerstoffdruck zu niedrig (min. 20 bar).

Die häufigste Ursache für dieses Problem ist eine nicht geöffnete bzw. leere Sauerstoffflasche.

Überprüfen Sie die Sauerstoffversorgung!

HINWEIS:

20 bar ist der minimale, notwendige Druck um das System arbeitsfähig zu halten. Ein Druck < 30 bar kann jedoch schon Messabweichungen zur Folge haben.

E13 HEATER

HEATER ALARM (E13)

Heizung nicht verbunden!



Status: Wartet

BITTE WARTEN...

Bei Verwendung der Heizung C 1.20 wird diese nicht erkannt.

Die häufigste Ursache für dieses Problem ist eine während der laufenden Messung ausgeschaltete oder ausgesteckte Heizung.

Überprüfen Sie die Kontaktierung der Heizung C 1.20.

E16 MAXTEMPDIFF

MAXTEMPDIFF ALARM (E16)

Energieeintrag zu hoch!

IKA-Service Kontaktieren!



Status: Wartet

OK

Temperaturerhöhung > = 10 °C erkannt.

Zubehör und Verbrauchsmaterial

C 6040 CalWin® Software
C 5041.10 Verbindungskabel (für CalWin® C 6040)
KV 600 d Kühlwasserversorgung
C 1.10 Verbrennungskammer
C 1.12 Verbrennungskammer, halogenresistent
C 1.50 Dot-Matrix-Drucker
C 1.30 Entlüftungsstation
C 1.20 Heizung
C 21 Brikettierpresse
C 29 Druckminderer
C 4 Quarzschälchen
C 6 Quarzschälchen, groß
C 5 VA Verbrennungstiegel-Set
C 710.2 VA Verbrennungstiegel
C 15 Paraffinstreifen
C 16 Parafilm
C 17 Paraffin, flüssig
C 9 Gelatinekapseln
C 10 Acetobutyratkapseln
C 12 A Verbrennungstütchen
C 12 Verbrennungstütchen
C 723 Benzoesäure, BIG Pack
C 723 Benzoesäure, blisterverpackt
C 710.4 Baumwollfaden
C 1.103 Zünddraht

C 1.101 Ersatzteilset 1000
C 25 Druckregelventil (bei Anschluss an Wasserleitung über 1,5 bar)

- Tiegelaufnahme
- Sauerstoffadapter China
- Filterschlüssel

- Verbindungskabel PC/CalW./Kal-Mettler AE
- Verbindungskabel PC/Kal-Mettler AT, AM
- Verbindungskabel PC/Kal-Mettler PR, PS, AG
- Verbindungskabel PC/CalWin®/Kal-Sartorius

- Farbband RC-7000
- Druckerpapier für Star Drucker SP712
- Druckerkabel seriell für SP700

Instandhaltung

Reinigen des Wasserfilters:



Reinigen Sie den Wasserfilter in der Zuflussleitung zuerst alle 2-3 Tage und legen Sie, je nach Verschmutzungsgrad, die regelmäßigen Abstände zur Reinigung fest.

Reinigen der Verbrennungskammer:



Verwenden Sie zum Reinigen und Trocknen der Verbrennungskammer nur fusselfreie Tücher! Stoff- oder Papierfusseln setzen den Filter in der Wasserzuleitung zu! Dadurch vermindert sich der Durchfluss und es treten vermehrt Fehlermeldungen auf. Dies beeinträchtigt außerdem die Messgenauigkeit!

Das Gerät unterliegt lediglich der natürlichen Alterung der Bauteile und deren statistischer Ausfallrate. Gemäß der **IKA** Hersteller Vorgabe empfehlen wir eine jährliche Wartung mit Sicherheitsüberprüfung bzw. Drucktest gemäß Druckgeräterichtlinie!

Reinigung:

- Zum Reinigen den Netzstecker ziehen.
- Reinigen Sie IKA-Geräte nur mit von IKA freigegebenen Reinigungsmittel:
Diese sind: (tensidhaltiges) Wasser und Isopropano.
- Beim Reinigen darf keine Feuchtigkeit in das Gerät dringen.
- Tragen Sie zum Reinigen des Gerätes Schutzhandschuhe.
- Falls andere als die empfohlenen Reinigungs- oder Dekontaminationsmethoden angewendet werden, fragen Sie bitte bei **IKA** nach.

Ersatzteilbestellung

Bei Ersatzteilbestellungen geben Sie bitte Folgendes an:

- Gerätetyp
- Fabrikationsnummer des Gerätes, siehe Typenschild
- Software Version (zweiter Anzeigewert beim Einschalten des Gerätes)
- Positionsnummer und Bezeichnung des Ersatzteiles, siehe **www.ika.com**.

Reparaturfall

Bitte senden Sie nur Geräte zur Reparatur ein, die gereinigt und frei von gesundheitsgefährdenden Stoffen sind.

Fordern Sie hierzu das Formular „Unbedenklichkeitsbescheinigung“ bei **IKA** an oder verwenden Sie den download Ausdruck des Formulars auf der **IKA** Website **www.ika.com**.

Senden Sie im Reparaturfall das Gerät in der Originalverpackung zurück. Lagerverpackungen sind für den Rückversand nicht ausreichend. Verwenden Sie zusätzlich eine geeignete Transportverpackung.

Technische Daten

Tischnetzteil (extern)	100–240 V AC 50/60 Hz
Bemessungsspannung/-frequenz	120 W
Aufnahmeleistung max.	
Kalorimeter:	
Bemessungsspannung	24 V DC 5A
Aufnahmeleistung max.	120 W
Zul. Einschaltdauer	100 %
Schutzart nach DIN EN 60529	IP 20
Schutzklasse	I
Überspannungskategorie	2
Verschmutzungsgrad	II
Zul. Umgebungstemperatur	5 - 40 °C
Zul. Umgebungsfeuchte	80 %
Geräteinsatz über NN	2000 m
Abmessung (B x T x H)	290 x 300 x 280 mm
Gewicht	15 kg
Messbereich (max.)	40.000 J
Messmodus	isoperibol 22 °C isoperibol 30 °C ca. 7 min
Messzeit	0,15 % RSD
Reproduzierbarkeit (1g Benzoesäure NBS39i)	20 - 30 °C
Arbeitstemperatur	0,0001 K
Auflösung Temperaturmessung	19,5 K +/- 1,5 K für Messmodus isoperibol 22 °C 27,5 K +/- 1,5 K für Messmodus isoperibol 30 °C
Kühlmediumtemperatur	1,5 bar
Kühlmedium zul. Betriebsdruck	Leitungswasser/Trinkwasserqualität
Kühlmedium	Durchfluss
Kühlart	50 ... 60 l/h
Durchflussmenge	30 bis 40 bar
Sauerstoffbetriebsdruck	RS232
Schnittstellen	USB-device

Technische Änderungen vorbehalten!

Gewährleistung

Entsprechend den **IKA**-Verkaufs- und Lieferbedingungen beträgt die Gewährleistungszeit 12 Monate. Im Gewährleistungsfall wenden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler, oder senden Sie das Gerät unter Beifügung der Lieferrechnung und Nennung der Reklamationsgründe direkt an unser Werk. Frachtkosten gehen zu Ihren Lasten. Die Gewährleistung erstreckt sich nicht auf Verschleißteile und gilt nicht für Fehler, die auf unsachgemäße Handhabung und unzureichende Pflege und Wartung, entgegen den Anweisungen in dieser Betriebsanleitung, zurückzuführen sind.



designed for scientists

IKA-Werke GmbH & Co. KG

Janke & Kunkel-Straße 10, 79219 Staufen, Germany

Phone: +49 7633 831-0, Fax: +49 7633 831-98

eMail: sales@ika.de

USA

IKA Works, Inc.

Phone: +1 910 452-7059

eMail: usa@ika.net

KOREA

IKA Korea Ltd.

Phone: +82 2 2136 6800

eMail: sales-lab@ika.kr

BRAZIL

IKA Brasil

Phone: +55 19 3772 9600

eMail: sales@ika.net.br

MALAYSIA

IKA Works (Asia) Sdn Bhd

Phone: +60 3 6099-5666

eMail: sales.lab@ika.my

CHINA

IKA Works Guangzhou

Phone: +86 20 8222 6771

eMail: info@ika.cn

POLAND

IKA Poland Sp. z o.o.

Phone: +48 22 201 99 79

eMail: sales.poland@ika.com

JAPAN

IKA Japan K.K.

Phone: +81 6 6730 6781

eMail: info_japan@ika.ne.jp

INDIA

IKA India Private Limited

Phone: +91 80 26253 900

eMail: info@ika.in

UNITED KINGDOM

IKA England LTD.

Phone: +44 1865 986 162

eMail: sales.england@ika.com

VIETNAM

IKA Vietnam Company Limited

Phone: +84 28 38202142

eMail: sales.lab-vietnam@ika.com

Discover and order the fascinating products of IKA online:
www.ika.com



IKAworlwide



IKAworlwide /// #lookattheblue



@IKAworlwide

Technical specifications may be changed without prior notice.

2000004724_DE_20005031e_C_1_032021