

TGA

Thermogravimetrischer Analysator



Q-Serie

Installationshandbuch

HINWEIS:
[Klicken Sie hier, um folgende Datei zu öffnen](#)
[QTGA Installationshandbuch](#)
[für Geräte mit abnehmbarer Referenztiegelabdeckung](#)

Hinweise

Das in diesem Handbuch enthaltene Informationsmaterial und die Online-Hilfe der Software zur Unterstützung dieses Geräts sind für den bestimmungsgemäßen Gebrauch des Geräts ausreichend. Sollten das Gerät oder die Verfahren für einen anderen als den hier beschriebenen Zweck verwendet werden, so muss von TA Instruments eine Bestätigung über die entsprechende Eignung eingeholt werden. Andernfalls übernimmt TA Instruments keine Garantie, Verpflichtung oder Haftung für die Folgeergebnisse. Mit dieser Druckschrift wird keine Lizenz oder Empfehlung für den Betrieb des Geräts im Rahmen eines bestehenden Verfahrenspatents erteilt.

TA Instruments-Betriebssoftware und -modul, Datenanalyse, Dienstprogramme und die zugehörigen Handbücher sowie die Online-Hilfe sind Eigentum und urheberrechtlich geschützt von TA Instruments, Inc. Käufer erhalten eine Lizenz zur Nutzung dieser Softwareprogramme zusammen mit dem gekauften Modul und Rechner. Diese Programme dürfen vom Käufer ohne die vorherige schriftliche Genehmigung durch TA Instruments nicht vervielfältigt werden. Lizenzierte Programme bleiben alleiniges Eigentum von TA Instruments, und mit Ausnahme der oben genannten Rechte werden dem Käufer keinerlei weitere Rechte oder Lizenzen gewährt.

Wichtiger Hinweis: TA Instruments Nachtrag zum Handbuch

Klicken Sie auf die folgenden Links, um wichtige Informationen abzurufen, die dieses Installationshandbuch ergänzen:

- [Marken von TA Instruments](#)
- [Patente von TA Instruments](#)
- [Andere Marken](#)
- [TA Instruments Lizenzvertrag für Endbenutzer](#)
- [Vertretungen von TA Instruments](#)

Inhaltsverzeichnis

Wichtiger Hinweis: TA Instruments Nachtrag zum Handbuch	3
Inhaltsverzeichnis	4
Sicherheits- und Warnhinweise	7
Erfüllung behördlicher Auflagen	8
Sicherheitsnormen	8
Elektromagnetische Verträglichkeit	8
Sicherheit	9
Warnsymbole am Gerät	9
Elektrische Sicherheit	9
Sicherer Umgang mit Chemikalien	10
Sicherheit (Fortsetzung)	11
Thermische Sicherheit	11
Mechanische Sicherheit	11
Heben des Geräts	12
Kapitel 1: Einführung in den TGA	17
Übersicht	17
Komponenten	17
Der Touchscreen des TGA Q500	19
Hauptfunktionstasten	19
Steuerungsmenü	20
Touchscreen-Optionen anzeigen	22
Kalibrieroptionen	23
Der Touchscreen der TGA Q500 (Original)	24
Die Hauptfunktionstasten	24
Die Tasten des Steuerungsmenüs Control	26
Automatische Keypad-Funktionen	27
Die Tasten des Display-Menüs	27
Die Tastatur des TGA Q50	28
Optionen und Zubehör	29
Hi-Res™-TGA	29
Modulierter TGA (MTGA)	29
Der EGA-Ofen	30
Arbeiten mit dem TGA-Autosampler	31
Sonstiges Zubehör	31
Technische Daten	32
TGA - Gerätedaten	32
Das Probenaufgabesystem des TGA	33

Kapitel 2: Installation des TGA	35
Auspacken/Verpacken des TGA	35
Installation des Geräts	35
Überprüfen des Systems	35
Wahl des Gerätestandorts	36
Befüllen des Wärmeaustauschers	37
Anschluss von Kabeln und Leitungen	37
Anschlüsse	38
Wärmeaustauscherkabel und Wasserschläuche	39
Einrichtung des Ethernet-Switch	40
Anschließen des Geräts an den Switch	40
Anschließen des Controllers an den Switch	40
Kühlgasleitung	41
.....	41
Transformator	42
Netzschalter	43
Netzkabel	43
Auspacken der Waage	44
Einschalten des Geräts	45
Installation der Probendrähte	45
Justage der Aufhängedrähte	46
Justieren des oberen Teils des Probenaufhängedrahts:	46
Justieren des unteren Teils des Probenaufhängedrahts:	47
Abschalten des Geräts	48
Kapitel 3: Einsatz, Wartung & Diagnose	49
Einsatzmöglichkeiten Ihres TGA	49
Vorbereitungen	49
Kalibrieren des TGA-Geräts	50
Temperaturkalibrierung	50
Massenkalibrierung	50
Ausführen einer TGA-Messung	51
Ablauf der Messung	51
Tarieren des Probentiegels	51
Laden der Probe	51
Starten der Messung	52
Stoppen der Messung	52
Gerätewartung	53
Reinigen des Geräts	53
Reinigung des Ofengehäuses	53
Reinigen des TGA-Standardofens	53
Reinigen des Quarzröhrchens amEGA-Ofen	55
Austauschen des TGA-Ofens	56

Ausbau und Wiedereinbau des Standardofens	56
Ausbau des Ofens	56
Auswechseln des Ofens	57
Installation des EGA-Ofens	58
Erstmalige Installation	58
Ausbau und Wiedereinbau des EGA-Ofens	60
Ausbau des EGA-Ofens	60
Installation des EGA-Ofens	60
Anschließen des Spektrometers	61
Wartung des Wärmeaustauschers	63
Leeren und Nachfüllen des Wasserbehälters	63
Austauschen des TGA-Thermoelements	64
Austauschen der Sicherungen	65
Ersatzteile	66
Sicherungen, Leitungen und Kabel	66
TGA-Zubehör	66
TGA-Probentiegel und Zubehör	67
TGA-Kalibrierung- / Referenzmaterialien	67
Index.....	69

Sicherheits- und Warnhinweise

In diesem Handbuch werden die Begriffe „Hinweis“, „Vorsicht“ und „Warnhinweis“ verwendet, um auf wichtige oder kritische Sicherheitsinformationen aufmerksam zu machen.

Ein HINWEIS enthält wichtige Informationen zur Geräteausrüstung oder den Betriebsverfahren.



Der Hinweis VORSICHT bezieht sich auf ein Verfahren, das zu einer Beschädigung des Geräts oder seiner Komponenten oder zum Verlust von Daten führen kann, wenn es nicht ordnungsgemäß befolgt wird.



Ein WARNHINWEIS weist auf ein Verfahren hin, das zu einer Verletzungsgefahr oder zu einem Umweltschaden führen kann, wenn es nicht ordnungsgemäß durchgeführt wird.

Erfüllung behördlicher Auflagen

Sicherheitsnormen

Für Kanada:

CAN/CSA-22.2 No. 1010.1-92 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte, Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Ergänzungen.

CAN/CSA-22.2 No. 1010.2.010-94 Besondere Bestimmungen für Laborgeräte zum Aufheizen von Materialien (und Ergänzungen).

Für den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR): (Gemäß der Richtlinie des Rates 73/23/EEC vom 19. Februar 1973 über die Harmonisierung der Gesetze der Mitgliedsstaaten bezüglich elektrischer Ausrüstung für den Gebrauch innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen).

EN61010-1: 1993 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte, Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Ergänzungen.

EN61010-2-010: 1994 Besondere Bestimmungen für Laborgeräte zum Aufheizen von Materialien (und Ergänzungen).

Für die Vereinigten Staaten:

UL61010A-1 Elektrische Laborgeräte, Teil 1: Allgemeine Anforderungen.

IEC 1010-2-010: 1992 Besondere Bestimmungen für Laborgeräte zum Aufheizen von Materialien (und Ergänzungen).

Elektromagnetische Verträglichkeit

Für Australien und Neuseeland:

AS/NZS 2064: 1997 Grenzen und Methoden der Messung elektronischen Störverhaltens industrieller, wissenschaftlicher und medizinischer (ISM) Hochfrequenzgeräte.

Für Kanada:

ICES-001 Ausgabe 3, 7. März 1998, Normen für störende Geräte: Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeneratoren.

Für den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR): (Gemäß der Richtlinie des Rates 89/336/EEC vom 3. Mai 1989 über die Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten bezüglich elektromagnetischer Verträglichkeit).

EN61326-1: 1997 EMV-Bestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte, Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Ergänzungen. Emissionen: Erfüllt die Anforderungen der Klasse A (Tabelle 3).

Störsicherheit: Erfüllt die Kriterien der Gruppe A für diskontinuierlichen Betrieb.

Für die Vereinigten Staaten:

CFR Titel 47 Telekommunikation Kapitel I Federal Communications Commission, Teil 15 Hochfrequenzgeräte (FCC-Vorschriften zu Hochfrequenzemissionen).



Sicherheit

Dieses Gerät der Installationsklasse II erfüllt die folgenden Sicherheitsnormen:

- CAN/CSA-22.2 Nr. 1010.1-92
- CAN/CSA-22.2 Nr. 1010.2.10-94
- EN 61010-1/1993
- EN 61010-2-010/1994
- UL 3101-1, Teil 1
- IEC 1010-2-010: 1992

Warnsymbole am Gerät

Zu Ihrem Schutz sind die folgenden Warnsymbole am Thermogravimetrischen Analysator vorgesehen:

Symbol	Beschreibung
	Dieses Symbol befindet sich an der Vorderseite des TGA-Ofens weist auf eine Gefahr durch HEISSE OBERFLÄCHEN hin. Vermeiden Sie die Berührung dieses Bereiches sowie den Kontakt dieser Flächen mit schmelz- oder brennbaren Materialien.
	<p>Dieses Symbol befindet sich am hinteren Bedienfeld und weist darauf hin, dass Sie das Gerät <i>vor</i> dem Durchführen aller Wartungs- oder Reparaturarbeiten unbedingt vom Stromnetz trennen müssen. In diesem System sind Spannungen über 120/240 V AC vorhanden.</p> <p>Das Gerät führt hohe Spannungen. Sofern Sie nicht speziell in diesem Bereich geschult und qualifiziert sind, öffnen Sie bitte keine Abdeckungen, sofern das Handbuch nicht explizit dazu auffordert! Die Wartung und Reparatur der internen Komponenten darf nur durch geschultes Fachpersonal von TA Instruments oder entsprechend qualifiziertes Servicepersonal durchgeführt werden.</p>

Bitte beachten Sie die Warnhinweise und befolgen Sie bei der Handhabung dieser Geräteteile alle erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen. Die im *TGA Installationshandbuch* angeführten Vorschriften und Warnhinweise müssen zu Ihrer eigenen Sicherheit befolgt werden!

Elektrische Sicherheit

Ziehen Sie bitte *vor* dem Durchführen aller Wartungs- oder Reparaturarbeiten den Netzstecker. Im Gerät sind Spannungen über 120/240 V AC vorhanden.



WARNHINWEIS: Das Gerät führt hohe Spannungen. Sofern Sie nicht speziell in diesem Bereich ausgebildet sind, öffnen Sie **KEINE** Abdeckungen, sofern Sie nicht in diesem Handbuch explizit dazu aufgefordert wurden. Die Wartung und Reparatur der internen Komponenten darf nur durch geschultes Fachpersonal von TA Instruments oder entsprechend qualifiziertes Servicepersonal durchgeführt werden.



WARNHINWEIS: Nach dem Transport oder der Lagerung in einer feuchten Umgebung erfüllt das Gerät unter Umständen nicht mehr alle Sicherheitsforderungen der hier aufgeführten Sicherheitsnormen. Im Hinweis VORSICHT auf Seite 37 finden Sie eine Beschreibung zum Trocknen des Geräts vor der Benutzung.

Sicherer Umgang mit Chemikalien

Verwenden Sie nur die in Kapitel 1 aufgeführten Spülgase. Die Benutzung anderer Gase kann Schäden am Gerät oder Verletzungen des Bedieners verursachen.



WARNHINWEIS: Bitte verwenden Sie im TGA-Ofen oder im TGA-EGA-Ofen keinen Wasserstoff oder andere explosive Gase.

Sicherheit (Fortsetzung)



WARNHINWEIS: Sauerstoff darf als Spülgas für das TGA-System verwendet werden - der Ofen muss jedoch sauber gehalten werden, damit flüchtige und Kohlenwasserstoffe entfernt werden, die sich entzünden könnten.



WARNHINWEIS: Der TGA-Ofen ist mit einer Isolierschicht aus feuerfester Keramikfaser (RCF) ausgerüstet. Diese Isolierung ist vollständig im Keramikeinbau eingekapselt – dieser Einbau darf nicht entfernt werden. Sollte durch einen Bruch dieses Einbaus die Isolierung freigelegt werden, sollten Sie die schadhaften Teile ordnungsgemäß als feuerfestes Material entsorgen.



WARNHINWEIS: Wenn Sie regelmäßig Material im TGA analysieren, das große Mengen flüchtiger Kohlenwasserstoffe freisetzt (z. B. Schmieröle), müssen Sie den Ofen häufiger reinigen, damit sich keine gefährlichen Rückstände im Ofen bilden können.



WARNHINWEIS: Wenn Sie Proben verwenden, die gesundheitsschädliche Gase freisetzen, stellen Sie das Gerät unter einer geeigneten Absaugvorrichtung auf, mit der diese Gase ordnungsgemäß abgeleitet werden.



WARNHINWEIS: Der TGA-EGA-Ofen ist mit einer feuerfesten Isolierschicht aus Keramikfaser (RCF) ausgestattet. Diese Isolierung ist in das innere Ofengehäuse eingekapselt. Das Ofengehäuse sollte nur zum Austausch von Probenleitung oder Teilen des EGA-Ofens ausgebaut werden. Informationen über den Umgang mit der Isolierung finden Sie in der Anleitung zur Probenleitung bzw. zu den Ofenersatzteil-Kits.

Thermische Sicherheit

Nach Durchführung einer Messung müssen der offene Ofen und das Thermoelement abkühlen, bevor Sie diese berühren.



WARNHINWEIS: Während einer Messung kann die Ofenbasis so heiß werden, dass Hautverbrennungen verursacht werden können. Vermeiden Sie während aller Messungen jeglichen Kontakt mit dem Ofen!

Mechanische Sicherheit



WARNHINWEIS: Halten Sie Ihre Finger oder Gegenstände usw. niemals in den Bewegungsbereich des Ofens! Die Ofendichtung sitzt sehr fest.

Heben des Geräts

Der Thermogravimetrische Analysator ist ein relativ schweres Gerät. Um Verletzungen bzw. Rückenschäden zu vermeiden, sollten Sie Folgendes beachten:



WARNHINWEIS: Heben oder tragen Sie das Gerät nur zu zweit. Eine sichere Handhabung des Geräts durch eine einzelne Person ist nicht möglich.

Kapitel 1

Einführung in den TGA

Übersicht

Ihr Thermogravimetrischer Analysator (TGA) von TA Instruments ist ein Gerät zur Analyse thermischer Masseänderungen. Das Gerät wird zusammen mit der TA-Steuereinheit und der zugehörigen Software von TA Instruments eingesetzt – diese Komponenten bilden das gesamte Thermoanalyzesystem.



TGA Q50
mit Standardofen

Der Thermogravimetrische Analysator misst Masseänderungen von Materialien in Abhängigkeit von der Temperatur oder isotherm in Abhängigkeit von der Zeit; die Messungen werden in einer kontrollierten Atmosphäre vorgenommen. Das Gerät kann zur Bestimmung aller Materialien mit Masseänderungseigenschaften eingesetzt werden und eignet sich ebenfalls zur Detektion von Phasenumwandlungen aufgrund von Zersetzung, Oxidation oder Dehydration. Die erhaltenen Daten helfen dem Wissenschaftler oder Ingenieur bei der prozentualen Bestimmung der Masseänderung und bei der Korrelation von chemischer Struktur, Verarbeitung und Leistung im Endbetrieb.



TGA Q500 mit
Autosampler

Bei der Steuereinheit handelt es sich um einen Computer, der die folgenden Funktionen ausführt:

- Schnittstelle zwischen Benutzer und Analysegerät
- Einrichten von Messungen; Eingabe von Konstanten
- Speichern der Versuchsdaten
- Ausführen von Messdatenauswertungsprogrammen

Komponenten

Das TGA-System besteht aus den folgenden sechs Hauptkomponenten:

- Waage – diese liefert genaue Messungen der Probenmasse. Die Waage ist der wichtigste Teil des TGA-Systems.
- Probenplattform, zum Ein- und Ausladen der Proben.
- Ofen zur Steuerung der Umgebungsatmosphäre und Temperatur der Probe. Das Modell Q50 und das Modell Q500 sind beide mit einem Standardofen ausgestattet. Ein EGA-Ofen (Evolved Gas Analyzer, Analyse des freigesetzten Gases) ist für beide TGA-Geräte als Zusatzoption erhältlich.

- Gehäuse, in dem sich die Systemelektronik und -mechanik befinden.
- Wärmeaustauscher zum Abführen der Ofenwärme.
- Das Modell TGA Q500 besitzt zwei elektronische Spülgasregler zur Steuerung des Gasstromes zum Wägeraum und zum Ofen.

Einige Optionen werden nur für das Modell TGA Q500 angeboten. Weitere Informationen zu diesen Optionen finden Sie auf Seite 29 und in der Online-Dokumentation zur Gerätesteuerungssoftware.

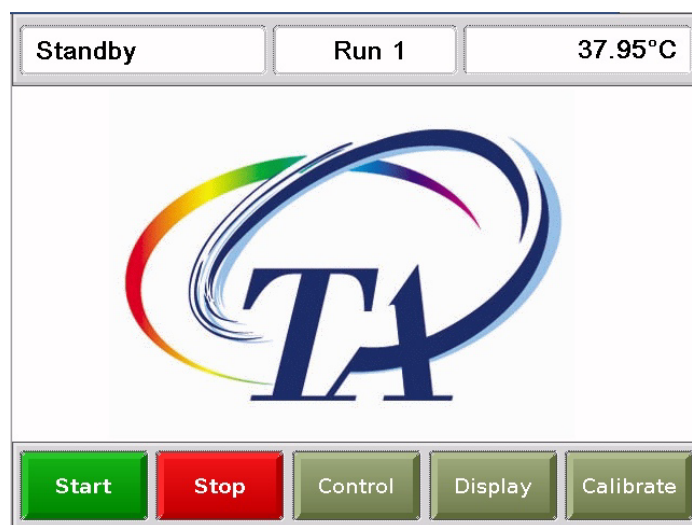
HINWEIS: Technische Daten, theoretische Grundlagen der Funktionsweise und andere Informationen zum TGA, die in diesem Handbuch nicht enthalten sind, finden Sie in der Online-Hilfe zur Gerätesteuerungssoftware.

Der Touchscreen des TGA Q500

Der TGA Q5000 IR besitzt zur direkten Bedienung ein integriertes Display und ein Tastenfeld in Form eines Touchscreens. Die auf diesem Monitor gezeigten Funktionen wechseln je nachdem, in welchem Menü Sie arbeiten. Im Folgenden werden die wesentlichen Merkmale dieser Funktionen kurz beschrieben.

Die *Statuszeile* oben am Display gibt den aktuellen Gerätestatus, den gewählten Ablauf und die Temperatur an.

Am unteren Rand des Displays befinden sich die Tastenfelder für die Hauptfunktionen des Geräts. Eine Beschreibung der einzelnen Tasten finden Sie in der nachstehenden Tabelle.



Die Funktionen in der Mitte des Touchscreens hängen vom angezeigten Bildschirm ab.

Hauptfunktionstasten

Die Hauptfunktionen des Geräts werden mit den folgenden Tasten bedient.

Tastenbezeichnung	Beschreibung
Start	Startet die Messung. Entspricht der Funktion Start der Geräte-steuerungssoftware. Start lädt - falls erforderlich - vor dem Beginn der Messung automatisch den Probenriegel und schließt den Ofen.
Stop	Beendet eine laufende Messung so, als wäre sie vollständig durch-geführt worden, d. h. die Bedingungen nach dem Methodenende werden gültig und die erzeugten Daten werden gespeichert. Ent-spricht der Funktion Stop der Gerätesteuerungssoftware. Wenn keine Messung durchgeführt wird (d. h. das Gerät befindet sich im Standby- oder Methodenende-Zustand), werden mit der Stop -Taste alle anderen Vorgänge beendet (Luftkühlung, alle mechanischen Bewegungen usw.). Wenn eine Autosampler-Sequenz abgearbeitet wird, unterbricht Stop die Sequenz.
Kontroll	Listet die Steuerbefehlfunktionen auf. Sie dienen zur Steuerung der Geräteaktivität wie Offenbewegung, Laden / Entladen von Proben, Tarierung, usw. Die gewünschten Optionen können anhand der Symbole oder aus dem Dropdown-Menü ausgewählt werden. Wählen Sie Übernehmen , um den Befehl auszulösen. Weitere Einzelheiten zu diesem Bildschirm finden Sie auf der folgenden Seite.

(Fortsetzung nächste Seite)

Anzeige	Öffnet den Anzeigebildschirm, auf dem die Signale aus dem Messgerät wie Signalanzeige, Echtzeit-Diagramm, Geräteinformationen usw. angezeigt werden.
Kalibrieren	Zeigt die für das Gerät verfügbaren Kalibrierfunktionen an. Funktionen wie Autosampler und Touchscreen-Kalibrierung können mit dieser Taste abgerufen werden.

Steuerungsmenü




Das Steuerungsmenü (siehe Abbildung rechts) wird über die Taste **Kontroll** unten am Touchscreen zugänglich. Eine kurze Beschreibung der einzelnen Steuerungs-befehle finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

HINWEIS: Die meisten Befehle sind während einer aktiven Messung nicht verfügbar.



Wählen Sie die gewünschte Funktion entweder in der Dropdown-Liste der Steuerungsbefehle oder mit dem entsprechenden Symbol aus.

Drücken Sie dann **Übernehmen**, um die Aktion auszulösen.



Steuerungsbefehl	Beschreibung
Laden/Entladen 	Be- und Entladen eines Probenriegels von der Probenplattform an den Probenaufnehmer (Platindraht). Diese Funktion schließt und öffnet den Ofen bei Bedarf automatisch.
Tarieren 	Setzt die angezeigte Masse des gewählten Probenriegels auf Null; der Tiegel wird automatisch von der Probenplattform geladen, der Ofen fährt nach oben, um den Tiegel vor Luftzug zu schützen, der Tiegel wird gewogen, die Masse wird als Versatzwert gespeichert und der Tiegel wieder ausgeladen.
Alle tarieren	Die angezeigte Masse eines ganzen Magazins mit leeren Tiegeln wird elektronisch auf Null gesetzt.
Ofen 	Öffnet (ab) oder schließt (auf) den Ofen, je nachdem, in welcher Stellung sich der Ofen befindet, wenn Sie die Taste drücken. Sie können diese Taste auch dann drücken, wenn der Ofen in Bewegung ist, um die Bewegungsrichtung umzukehren.

(Fortsetzung nächste Seite)

Gaswechsel	Schaltet zwischen Spülgas 1 und Gas 2 um.
Druckluftkühlung 	Schaltet die Luftkühlfunktion ein oder aus. Entspricht der Funktion „Luftkühlung“ der Gerätesteuersoftware.
Wärmeaustauscher	Schaltet den Wärmeaustauscher ein oder aus.
Autosampler zurücksetzen	Setzt den Autosampler zurück.
Park Autosampler	Fährt das Autosampler-Magazin in die Parkposition, die sich rechts unter der Anfangsposition befindet.
Auto Tiegel zu Beginn	Wählen Sie im Pulldown-Menü die Nummer der gewünschten Tiegelposition auf dem Autosampler-Magazin aus. Die ausgewählte Tiegelnummer, die in diesem Fenster angezeigt wird, wird nach vorne gedreht.
Tiegellochung	Wählen Sie im Pulldown-Menü die Nummer der gewünschten Tiegelposition auf dem Autosampler-Magazin aus. Der Tiegel mit der gewählten Nummer, die im Fenster angezeigt wird, wird geöffnet.
Parameter zurücksetzen	Setzt die gespeicherten Geräteparameter und das Gerät zurück.
Beenden 	Schaltet das Gerät ab und setzt es zurück.

Touchscreen-Optionen anzeigen

Zugriff auf die Anzeigeeoptionen erhalten Sie durch Tippen auf die Anzeigetaste am unteren Rand des Touchscreens. Sie sehen die nebenstehend gezeigten Tasten.

Eine Kurzbeschreibung der Tastenfunktionen finden Sie in der nachstehenden Tabelle.





Tastenbezeichnung	Beschreibung
Segmente 	Öffnet die Messmethode, die derzeit für die Messung genutzt wird.
Information 	Zeigt Geräteinformationen, z.B. Softwareversion, Optionen und IP-Adresse an.
Status 	Zeigt den aktuellen Status der Messung anhand der drei Hauptmesssignale an.
Signale 	Zeigt die Echtzeitdaten an, die direkt vom Gerät empfangen werden. Die hier angezeigten Signale können in der Gerätesteuerungssoftware mit der Option „Extras/Geräteeinstellungen“ angepasst werden.
Ausdruck 	Zeigt ein zeitbasiertes Diagramm der Daten an, die bei den Messungen vom Gerät übermittelt werden.
Bildschirmschoner 	Ermöglicht die Auswahl eines Bildschirmschoners für den Touchscreen.
Zurück 	Kehrt zum Ausgangsfenster zurück.

Kalibrieroptionen

Zugriff auf die Kalibrieroptionen erhalten Sie durch Tippen auf die Kalibriertaste am unteren Rand des Touchscreens. Sie sehen die nachstehend gezeigten Tasten. Eine Kurzbeschreibung der Tastenfunktionen finden Sie in der nachstehenden Tabelle.



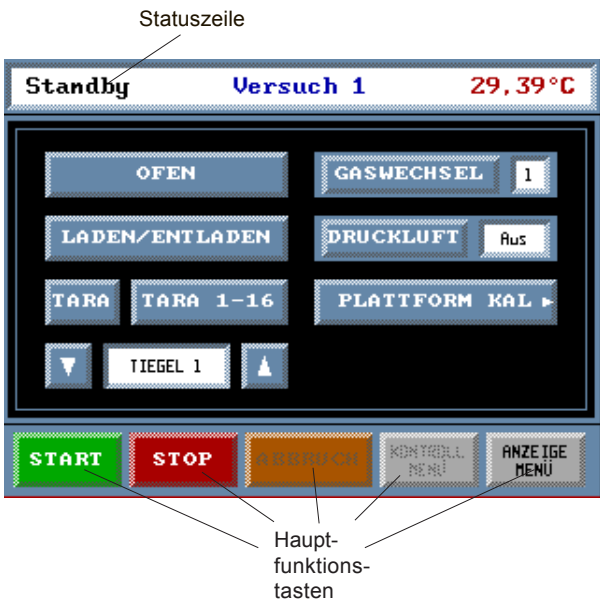
Tastenbezeichnung	Beschreibung
Touchscreen 	Ermöglicht die Kalibrierung der Touchscreen-Anzeige.
Autosampler 	Öffnet die Kalibrierfunktionen für den Autosampler.

Der Touchscreen der TGA Q500 (Original)

Das TGA-Q500-Gerät ist mit einem integrierten Display und einer Touchscreen-Tastatur für die Steuerung durch den Bediener vor Ort ausgestattet. Die auf dem Touchscreen angezeigten Funktionen wechseln je nachdem, in welchem Menü Sie sich befinden. In diesem Abschnitt gehen wir kurz auf die Funktionen der auf dem Touchscreen angezeigten Tasten ein.

Die *Statuszeile* am oberen Rand des Displays (siehe Abbildung rechts) zeigt den aktuellen Gerätestatus, die Temperatur und die Nummer der aktuellen Messung.

Am unteren Rand des Displays befinden sich die fünf Tasten für die Hauptfunktionen des Geräts. Diese Tasten bleiben unabhängig von dem jeweils gewählten Menü verfügbar. Eine Erläuterung dieser *Hauptfunktionstasten* folgt im nächsten Abschnitt.





Der Touchscreen des TGA-Autosamplers





HINWEIS: Die Messdaten und Gerätekonstanten werden über die Tastatur der Steuereinheit und nicht über den Touchscreen des Geräts eingegeben.

Die Hauptfunktionstasten

Diese Tasten befinden sich am unteren Rand des Touchscreens und werden für die Grundfunktionen des Geräts und den Zugriff auf die beiden Hauptbildschirme benutzt. Einzelheiten finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

Bezeichnung	Beschreibung
	<p>Startet die Messung. Entspricht der Funktion „Start“ der Gerätesteuersoftware.</p> <p>Einen Erzwungener Start erreichen Sie, wenn Sie die Start-Taste drücken, während „Einrichten“ in der Statuszeile angezeigt wird. Bei einem solchen „Erzwungenen Start“ wird bereits während des Geräte-Setups mit der Datenaufnahme begonnen.</p>
	<p>Beendet während einer laufenden Messung die Methode so, als wäre diese Messung vollständig durchgeführt worden, d. h. der Zustand am Ende der Methode tritt ein (method-end conditions) und die erzeugten Daten werden gespeichert. Diese Funktion entspricht der Funktion „Stopp“ der Gerätesteuersoftware.</p>

(Fortsetzung nächste Seite)









Bezeichnung	Beschreibung
	Wenn keine Messung läuft (d. h. das Gerät befindet sich im Standby- oder Methodenende-Zustand), werden mit der Stop-Taste alle anderen Vorgänge beendet (Luftkühlung, alle mechanischen Bewegungen usw.).
	Bei einer laufenden Messung wird mit Verwerfen die Methode beendet. Die Bedingungen für das Methodenende treten ein, als ob die Methode vollständig durchgeführt worden wäre. Allerdings werden die erzeugten Daten <i>verworfen</i> . Diese Funktion entspricht der Funktion „ Verwerfen “ der Gerätesteuersoftware.
	Zeigt die Tasten des Touchscreens Steuerungsmenü . Über diese Tasten erfolgt die Steuerung der Gerätefunktionen.
	Ermöglicht den Zugriff auf das Display-Menü; hier können die gewünschten Display-Optionen ausgewählt werden.

Die Tasten des Steuerungsmenüs Control

Zugriff auf das Steuerungsmenü erhalten Sie durch Antippen der Taste „Steuerungsmenüs“ am unteren Rand des Touchscreens. Sie sehen die nachstehend gezeigten Tasten. Eine Kurzbeschreibung der Tastenfunktionen finden Sie in der nachstehenden Tabelle.



Der Touchscreen des TGA-Autosamplers

Tastenbezeichnung	Beschreibung
	Öffnen (ab) und Schließen (auf) des Ofens je nachdem, in welcher Stellung sich der Ofen befindet, wenn Sie die Taste drücken. Sie können diese Taste auch dann drücken, wenn der Ofen in Bewegung ist, um die Bewegungsrichtung umzukehren.
	Wechseln zwischen Spülgas Nr. 1 und Nr. 2. Nähere Einzelheiten zur Verwendung der Gase mit dem TGA finden Sie auf Seite 34.
	Ein- und Ausladen eines Probenriegels von der Probenplattform auf die Waage.
	Ein- oder Ausschalten der Luftkühlung. Entspricht der Funktion „ Luftkühlung “ der Gerätesteuersoftware.
	<i>Nur Auto-TGA:</i> Auswahl des aktiven Tiegels. Tippen Sie auf den Richtungspfeil, bis Sie die gewünschte Tiegelnummernposition im Probenmagazin des Auto-TGA erreicht haben.
	Tippen Sie auf diesen Bildschirm, um den Bildschirm zur Kalibrierung der Plattform aufzurufen. Einzelheiten finden Sie im nächsten Abschnitt.
	Setzt die angezeigte Masse eines leeren Probenriegels auf Null; der Tiegel wird automatisch aus der Probenplattform geladen und der Ofen wird nach oben gefahren, um den Tiegel vor Luftzug zu schützen. Danach wird der Tiegel gewogen, die Masse wird als Versatzwert gespeichert und der Tiegel wieder ausgeladen.
	<i>Nur Auto-TGA:</i> Die angezeigte Masse eines ganzen Magazins mit leeren Tiegeln wird elektronisch auf Null gesetzt.

Automatische Keypad-Funktionen

Mit einigen Touchscreen-Tasten des TGA können Sie unter bestimmten Bedingungen automatisch zusätzliche Funktionen ausführen:

- START lädt - falls erforderlich - vor dem Beginn der Messung automatisch den Probenriegel und schließt den Ofen.
- Tarieren, Laden und Entladen dienen, falls erforderlich, zum automatischen Öffnen des Ofens.
- Sie können die Taste START auch drücken, während eine Probe geladen wird.

Die Tasten des Display-Menüs

Zugriff auf das Display-Menü erhalten Sie durch Antippen der Taste ANZEIGEMENÜ am unteren Rand des Touchscreens. Sie sehen das nebenstehend gezeigte Menü. Eine Kurzbeschreibung der Tastenfunktionen finden Sie in der nachstehenden Tabelle.








Bezeichnung	Beschreibung
SEGMENT-LISTE	Greift auf das für diese Messung verwendete Verfahren zu und markiert das aktive Segment.
STATUS	Zeigt den aktuellen Status der Messung anhand der drei Hauptmesssignale.
INFORMATION	Zeigt Geräteinformationen, z. B. Softwareversion, Optionen und IP-Adresse (IP = Internet Protocol).
SIGNAL-ANZEIGE	Zeigt die Echtzeitsignaldaten, die direkt vom Gerät empfangen werden. Die hier angezeigten Signale entsprechen den in der Gerätesteuersoftware gemachten Vorgaben.
BEENDEN	Gewährleistet, dass das Gerät korrekt heruntergefahren wird, bevor der Strom ausgeschaltet wird.
SEITE	Sendet ein akustisches Signal an die mit dem Gerät verbundene Steuereinheit.
ZURÜCK	Kehrt zum Startfenster zurück.

Die Tastatur des TGA Q50



Auf der oben gezeigten Tastatur des TGA Q50 befinden sich alle Tasten zur Steuerung der lokalen Gerätefunktionen (Starten und Stoppen der Messung, automatische Waagentarierung, Laden/Entladen der Proben und Öffnen/Schließen des Ofens). Die Eingabe der Versuchsinformationen und Geräteparameter erfolgt über die Gerätesteuerungssoftware.

Eine Erläuterung der Funktionen dieser Gerätetasten finden Sie in der folgenden Tabelle:

Taste	Beschreibung
	Start-Taste: Startet die Messung. Entspricht der Funktion "Start" der Gerätesteuerungssoftware.
	Stopp-Taste: Beendet eine laufende Messung so, als wäre sie vollständig durchgeführt worden, d. h. die Nachtest-Bedingungen treten ein und die erzeugten Daten werden gespeichert. Diese Funktion entspricht der Funktion „Stopp“ der Gerätesteuerungssoftware. Wenn keine Messung läuft (d. h. das Gerät befindet sich im Standby- oder Methodenende-Zustand), werden mit der Stopp-Taste alle anderen Vorgänge beendet (Luftkühlung, alle mechanischen Bewegungen usw.).
	Tarierungstaste: Setzt die Masse eines leeren Probentiegels auf Null; der Tiegel wird automatisch von der Probenplattform geladen, der Ofen fährt nach oben, um den Tiegel vor Luftzug zu schützen, der Tiegel wird gewogen, die Masse wird als Versatzwert gespeichert und der Tiegel wieder ausgeladen. Entspricht der Funktion „Tarieren“ der Gerätesteuerungssoftware.
	Taste „Probe“: Schaltet zwischen Laden eines Probentiegels von der Probenplattform auf die Waage und dem Ausladen der Probe auf die Probenplattform um. Diese Funktion entspricht der Funktion „Probe / Laden / Ausladen“ der Gerätesteuerungssoftware.
	Taste „Ofen“: Schaltet zwischen Öffnen und Schließen des Ofens um, je nachdem, in welcher Position sich der Ofen befindet, wenn Sie diese Taste drücken. Diese Funktion entspricht der Funktion „Ofen offen/geschlossen“ der Gerätesteuerungssoftware.

Optionen und Zubehör

Für Geräte der TGA Q-Serie ist verschiedenes Zubehör erhältlich. Einige der Optionen können nur mit dem TGA Q500 von TA Instruments verwendet werden: Auto-TGA (ein Zubehör für die Messung mehrerer Proben), Hi-Res™ TGA (eine Hochauflösungsoption) und MTGA (Modulierter TGA). Der als Zubehör erhältliche EGA-Ofen (Evolved Gas Analyzer, Analyse des freigesetzten Gases) kann in beiden TGA-Geräten installiert werden. Dieser Abschnitt enthält eine kurze Einführung zu diesen Zubehöroptionen. Nähere Einzelheiten finden Sie in der Online-Hilfe.

Hi-Res™-TGA

Die Hi-Res-Technik von TA Instruments, die „Dynamikrate-TGA“ (DRTGA), unterscheidet sich von früheren Steuerungsverfahren dadurch, dass die Aufheizrate des Probenmaterials dynamisch und fortlaufend in Reaktion auf Änderungen in der Zersetzung der Probe modifiziert wird, um die Auflösung der Masseänderungen zu maximieren. Dieses Q500-Verfahren ermöglicht die Verwendung sehr hoher Aufheizhöchststraten in den Hi-Res-Rampenabschnitten und verhindert gleichzeitig, dass die Aufheiztemperaturen über den Übergangspunkt hinausschießen. Typische Hi-Res-Rampen können oft in derselben oder einer kürzeren Zeit ausgeführt werden als eine vergleichbare Messung mit konstanter Aufheizrate, die mit einer niedrigeren Aufheizrate durchgeführt wird, wobei die Hi-Res-Technik gleichzeitig eine verbesserte Auflösung bietet.

Hier einige der Vorzüge der Hi-Res-Option:

- Verbesserte Übergangsauflösung
- Schnellere Übersichtsmessungen
- Verbesserte Signaturanalysefähigkeit
- Übergangstemperaturen näher an isothermen Werten
- Mehr Möglichkeiten bei der Methodenprogrammierung

Modulierter TGA (MTGA)

Der Modulierte TGA (MTGA) von TA Instruments ist eine innovative Zubehöroption, die in Verbindung mit Geräten der Serie TGA Q500 eingesetzt wird. Mit Hilfe dieser Option können die gleichen Zersetzungs- oder Verflüchtigungseigenschaften untersucht werden wie mit konventionellen TGA-Systemen. Allerdings bietet die MTGA einzigartige Fähigkeiten, mit denen Sie aus einer einzigen TGA-Messung mehr Informationen erhalten und somit die Qualität der Auswertung verbessern.

Zu diesen Fähigkeiten gehören:

- Kontinuierliche Bestimmung der Aktivierungsenergie
- Verifizierung eines einfachen kinetischen Mechanismus
- Verifizierung eines kinetischen Modells der ersten Ableitung.

MTGA stellt eine Verbesserung des TGA dar, die die gleichen Informationen wie das traditionelle TGA-System bietet und darüber hinaus zusätzliche Informationen liefert, die einen einzigartigen Einblick in das Verhalten während der Masseverlustreaktion bieten.

Insbesondere bietet MTGA eine alternative Möglichkeit, innerhalb kürzerer Zeit Zugriff auf kinetische Daten einer oder mehrerer Masseänderungen zu erhalten, als dies durch das Verfahren mit mehreren Aufheizraten möglich wäre.

Zudem liefert Ihnen MTGA kontinuierlich die Bestimmungswerte für die Aktivierungsenergie während der gesamten Masseänderung – d. h. nicht nur für bestimmte Reaktionsstufen. Dadurch sind Sie in der Lage, während der Reaktion Änderungen in der Aktivierungsenergie abhängig von der Temperatur oder dem Umwandlungsfaktor zu verfolgen. Die Berechnung der Aktivierungsenergie folgt keinem bestimmten Modell. Dies bedeutet, dass kein Wissen über die Form der kinetischen Gleichung erforderlich ist. Da von einem kinetischen Modell erster Ableitung ausgegangen wird (eine vernünftige Annahme für viele Zersetzungsreaktionen), können Sie den natürlichen Logarithmus des Faktors vor der Exponentialgleichung (pre-exponential factor) auf die gleiche Weise berechnen wie bei der kontinuierlichen Bestimmung der Aktivierungsenergie.

MTGA sollte benutzt werden, wenn eine schnelle Bestimmung kinetischer Parameter mit einer einzigen Messung gewünscht wird oder wenn die Daten dieser Parameter abhängig von Temperatur oder Umwandlungsfaktor benötigt werden.

Der EGA-Ofen

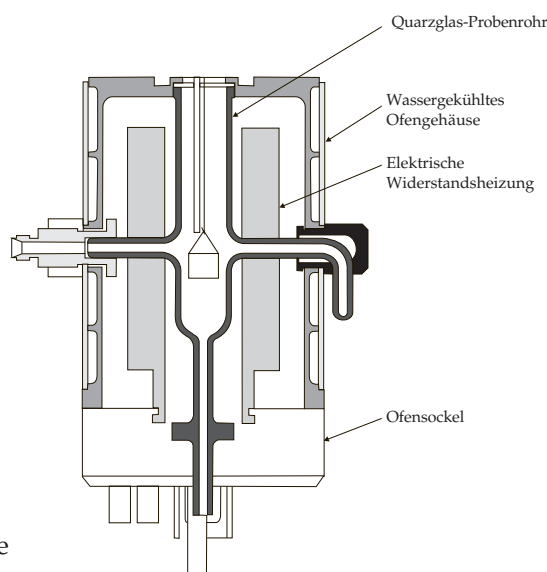
Der EGA-Ofen (Evolved Gas Analysis, Analyse des freigesetzten Gases) (hier dargestellt) ist eine Zubehöroption für die Modelle Q500 oder Q50. Mit dieser Option erhalten Sie die Möglichkeit, ein Spektrometer an Ihr Gerät anzuschließen und die durch die Zersetzung der Probe freigesetzten Gase zu analysieren. Der EGA-Ofen und der TGA-Standardofen können wie in Kapitel 3 beschrieben ausgetauscht werden.

Der EGA-Ofen besteht aus einem Quarzglas-Probenrohr, das von elektrischen Widerstandsheizwicklungen umgeben ist; beide Komponenten zusammen befinden sich in einem wassergekühlten Ofengehäuse. Das Gehäuse ist an der Ofenbasis angebracht, mit der der Ofen nach oben bzw. nach unten gefahren wird, um die Proben ein- oder auszuladen.

Das *Probenrohr* weist einen Spülgaseingang auf, der durch die rechte Seite des Ofengehäuses geführt wird. Ein Gewindeanschluß an der linken Seite des Gehäuses ermöglicht den Anschluss einer Transferleitung, mit der Abgas zu einem Spektrometer wie beispielsweise einem Massenspektrometer geleitet wird. Da sich das Heizgerät außerhalb des Probenrohrs befindet, kommen die bei der Probenzersetzung im Probenrohr freigesetzten Gase nicht mit den Widerstandselementen oder dem feuerfesten Keramikmaterial des Ofens in Berührung.

Kühlluft wird durch die Ofenbasis nach oben zwischen die Außenseite des Probenrohrs und die Innenseite des Ofens geleitet; dadurch bleibt die Kühlluft gänzlich von der Probe und dem Probenbereich getrennt. Bei dem *Ofen* handelt es sich um eine auf Aluminiumoxid-Keramik gewickelte Widerstandheizung, die Probentemperaturen von bis zu 1000°C und Aufheizraten von bis zu 50°C/min ermöglicht. Im Ofen befindet sich ein Platinel-II*-*Thermoelement* direkt über dem Probeniegel, das die Umgebungstemperatur der Probe überwacht.

Die *Ofenbasis* bewegt den Ofen nach oben um den Probeniegel herum in die geschlossene Position oder nach unten vom Probeniegel weg in die geöffnete Position.



Arbeiten mit dem TGA-Autosampler

Der TGA-Autosampler, auch Auto-TGA genannt, ist ein Zubehör für die Gerätereihe TGA Q500 von TA Instruments (siehe Abbildung). Mit diesem Autosampler können Sie bis zu 16 Proben nacheinander in das TGA-Gerät laden und die Masseänderung eines Materials bestimmen. Der Ablauf der Messungen entspricht dem normalen Ablauf bei Verwendung des TGA; Sie können jetzt jedoch Proben fortlaufend messen und mit Hilfe der Bildschirme des Autosamplers die Ergebnisse protokollieren. Die unten aufgeführten sechs (6) TGA-Standardtiegel stehen für die Verwendung mit dem Auto-TGA zur Verfügung:

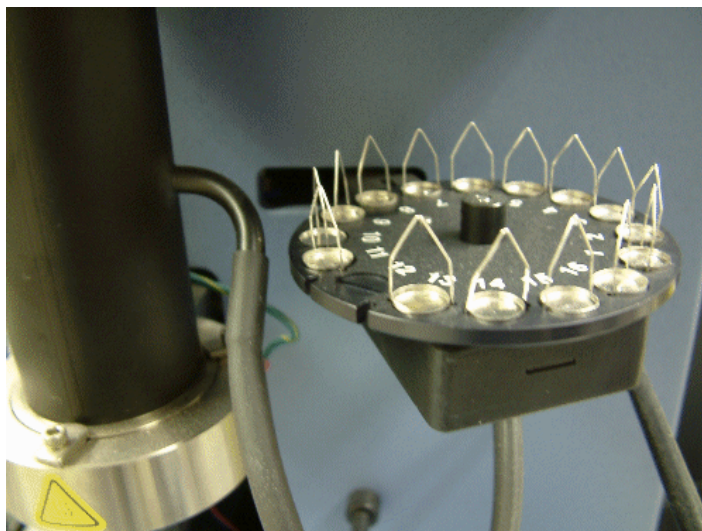
- 100 μ L-Aluminium-Tiegel
- 50- und 100- μ L-Platintiegel und
- 100-, 250- und 500 μ L-Aluminiumoxid-Keramiktiegel.

Bei der Verwendung des Auto-TGA als Zubehör für den TGA werden die Verfahren zum Starten und Herunterfahren des TGA-Geräts und der Steuereinheit nicht geändert. Die Verfahren zum Starten des Geräts finden Sie in Kapitel 3 dieses Handbuchs.

Zum Kalibrieren des Probenmagazins finden Sie in der Online-Hilfe der Gerätesteuerungssoftware eine Erläuterung der Plattformkalibrierungstasten des Auto-TGA.

Sonstiges Zubehör

Der TGA kann mit zahlreichem Standardanalysezubehör verschiedener Hersteller betrieben werden, z. B. FTIR-, Massenspektrometern, Gaschromatographen und Analysegeräten für freigesetzte Gase. Weitere Informationen erhalten Sie vom jeweiligen Gerätehersteller.



Technische Daten

Die Tabellen auf den folgenden Seiten enthalten die technischen Daten für den TGA.


TGA - Gerätedaten

Maße	Tiefe 55,9 cm Breite 47 cm Höhe 52,1 cm
Masse Masse des Transformators	30,9 kg 8,18 kg
Stromversorgung	120 VAC 50/60 Hz, Standard 230 VAC, 50/60 Hz bei Konfiguration mit Abwärtstransformator
Energiebedarf	1,5 kVA
Isolierung	Alle elektrischen Isolierungen zwischen gefährlichen Komponenten erfüllen die Anforderungen für verstärkte Isolierung. Niederspannungsstromkreise sind geerdet.
Raumbetriebstemperatur	15°C bis 35°C (kondensatfrei)
Temperatur-Regelbereich	Raumtemperatur +5°C bis 1000 °C
Thermoelement	Platinel II*
Aufheizrate mit Standardofen Aufheizrate mit EGA-Ofen	0,1 bis 100°C/Min 0,1 bis 50°C/Min

*Platinel II ist ein eingetragenes Warenzeichen von Engelhard Industries.

Das Probenaufgabesystem des TGA

Die nachstehende Tabelle enthält die technischen Daten der TGA-Probentiegel, des Waagenmechanismus und des Ofens.

Probentiegel	
Typ	Platin, Aluminiumoxid (Tonerde) (Al_2O_3), Aluminium
Fassungsvermögen	Platin: 50 μL , 100 μL Aluminiumoxid: 100 μL , 250 μL , 500 μL Aluminium: 100 μL
Waagenmechanismus	
Wiegekapazität (Probe) ¹	1,0 g
Messung ²	
Auflösung	0,1 μg
Genauigkeit	$\leq \pm 0,1\%$
Messbereich	200-mg-Bereich: 0,1 μg – 200 mg 1000-mg-Bereich: 1 μg – 1000 mg
 ¹VORSICHT: Die mechanische Kapazität der Waage beträgt insgesamt 5 g. Um Schäden an der Waage zu vermeiden, darf die Gesamtmasse von Proben, Taramasse, Aufhängedrähten und Tiegeln 5 g nicht übersteigen.	
² Der TGA-Waagenmechanismus reagiert empfindlich auf Änderungen der Umgebungstemperatur. Für eine optimale Genauigkeit ist eine geregelte Umgebungstemperatur erforderlich.	
Elektronischer Spülgasregler (MFC) Ofenatmosphäre (Q500)	
Spülgase MFC-Spülrate	Helium, Stickstoff, Sauerstoff, Luft, Argon bis zu 200 mL/min



WARNHINWEIS: Verwenden Sie im TGA-Standardofen oder im EGA-Ofen niemals Wasserstoff oder andere explosive Gase.



WARNHINWEIS: Im TGA kann Sauerstoff als Spülgas verwendet werden. Der Ofen muss jedoch sauber gehalten werden, damit flüchtige Kohlenwasserstoffe entfernt werden, die sich entzünden könnten.



VORSICHT: Dieses Gerät darf nicht mit korrodierenden Gasen benutzt werden. Wenn Sie Sauerstoff als Spülgas verwenden, müssen Sie sicherstellen, dass der Ofen von Kohlenwasserstoffen gereinigt wird, die sich entzünden könnten.

Betriebsumgebung	
Umgebungstemperaturbereich	15-35°C
Höhe	Weniger als 2 km

Kapitel 2

Installation des TGA

Auspacken/Verpacken des TGA

Die Anleitung zum Auspacken und Wiederverpacken des Geräts liegt als separate Anleitung dem Lieferkarton bei und ist in der Online-Dokumentation der Gerätesteuerungssoftware zu finden. Es ist sinnvoll, die gesamte Lieferverpackung, d. h. Gerätekarton plus Umverpackung, für den Fall aufzubewahren, dass Sie das Gerät erneut verpacken und versenden möchten.



WARNHINWEIS: Bitten Sie eine zweite Person, Ihnen beim Auspacken des Geräts zu helfen. Versuchen Sie bitte nicht, dies allein zu tun.

Installation des Geräts

Der TGA wurde bereits vor der Lieferung werksseitig elektrisch und mechanisch überprüft und ist nach richtiger Installation in einwandfreiem Zustand und betriebsbereit. Die Anleitungen dieses Handbuches sind in Kurzform gehalten - daher sollten Sie alle zusätzlich benötigten Informationen aus der Online-Dokumentation beziehen. Hier eine kurze Übersicht der erforderlichen Installationsarbeiten:

- Überprüfen des Systems auf Vollständigkeit und mögliche Transportschäden
- Befüllen des Wärmeaustauschers
- Anschluss des TGA an die Steuereinheit von TA Instruments
- Anschluss des Wärmeaustauscherkabels und der Wasserschläuche, Spülgasleitungen, das Zubehörs und des Netzkabels
- Auspacken der Waage
- Installieren der Probendrähte
- Ausrichten des Geräts und Justieren der Probendrähte
- Justieren der Probenplattform (siehe Online-Dokumentation)
- Installation des optionalen EGA-Ofens

Wir empfehlen Ihnen, Ihr TGA-System durch einen geschulten Servicetechniker von TA Instruments installieren zu lassen. Vereinbaren Sie gleich nach Erhalt des Geräts einen Termin.



VORSICHT: Um Fehler bei der Installation zu vermeiden, lesen Sie bitte vor Beginn der Arbeiten dieses Kapitel vollständig durch.

Überprüfen des Systems

Überprüfen Sie bitte sofort nach Erhalt Ihr TGA-Gerät und den Versandkarton sorgfältig auf Anzeichen von Transportschäden. Prüfen Sie anhand des beiliegenden Lieferscheins, ob die Lieferung vollständig ist.

- Wenn das Gerät beschädigt sein sollte, verständigen Sie bitte umgehend den zuständigen Spediteur und TA Instruments.
- Wenn einzelne Teile fehlen sollten, das Gerät aber sonst intakt ist, verständigen Sie bitte TA Instruments.

Wahl des Gerätestandorts

Wegen der hohen Empfindlichkeit von TGA-Messungen ist es wichtig, einen geeigneten Gerätestandort nach den folgenden Kriterien auszuwählen. Der TGA sollte möglichst aufgestellt werden:

In ... einer temperaturgeregelten Betriebsumgebung
... einer sauberen, vibrationsfreien Betriebsumgebung
... einem Bereich, der viel Platz zum Arbeiten und für eine ausreichende Belüftung bietet

Auf ... einer stabilen Arbeitsfläche

In der

Nähe ... einer Steckdose (120 V AC, 50 oder 60 Hz, 15 A oder 230 V AC,
50 oder 60 Hz, 10 A bei Konfiguration mit einem Abwärtstransformator)
... Ihrer TA-Steuereinheit von TA Instruments
... der Laboranschlüsse für Luft und Spülgas mit den geeigneten
Reglern und Strömungsmessern, falls erforderlich

In sicherer Entfernung

von: ... staubigen Umgebungen
... direkter Sonneneinstrahlung
... direktem Luftzug (Ventilatoren, Klimaanlage usw.)
... schlecht belüfteten Räumen
... Lärm oder mechanischen Schwingungen.



VORSICHT: Wenn das Gerät Feuchtigkeit ausgesetzt war, muss es evtl. getrocknet werden. Stellen Sie sicher, dass die Schutzleiter des Gerätes ordnungsgemäß geerdet sind, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

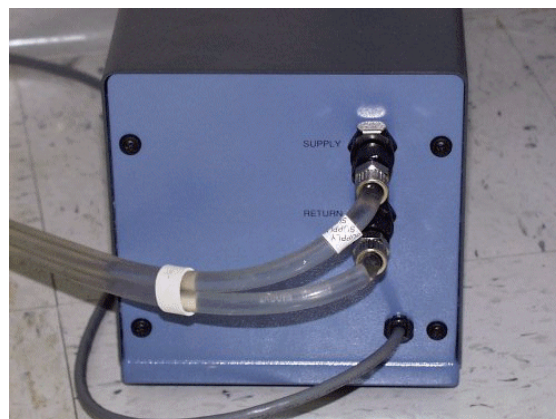
Gehen Sie beim Trocknen des TGA wie folgt vor:

- 1. Mit einer Rampe von 10°C/min auf 400°C aufheizen**
 - 2. Temperatur 30 Minuten lang halten**
-

Befüllen des Wärmeaustauschers

Der Wärmeaustauscher enthält einen Flüssigkeitsbehälter, mit dem Kühlmittel zur Abfuhr der Ofenwärme zum Gerät geleitet wird. Das Kühlmittel wird über die Kühlmittleitung aus dem Wärmeaustauscher heraus-, danach zum Ofen und über eine Rückföhrleitung zurück zum Behälter geföhrt (s. Abbildung). (Anleitungen zum Anschließen der Wasserschläuche finden Sie auf Seite 42.) Befolgen Sie zum Befüllen des Wärmeaustauschers die folgenden Anweisungen:

1. Schrauben Sie die Kappe des Wasserbehälters am Wärmeaustauscher ab (siehe Abbildung links).



2. Füllen Sie TGA-Conditioner (Bestellnr. 952377.901) von TA Instruments in den Behälter. Die erforderliche Füllmenge ist am Behälter angegeben. Füllen Sie danach den Behälter bis zur inneren Randmarkierung mit destilliertem Wasser auf.

HINWEIS: Wenn das System gestartet wurde, überprüfen Sie den Wasserstand im Behälter und füllen Sie den Behälter bei Bedarf erneut bis zur inneren Randmarkierung auf.



VORSICHT: Der Behälter des Wärmeaustauschers darf nur mit destilliertem Wasser befüllt werden!

3. Setzen Sie die Kappe wieder auf den Wasserbehälter auf und schrauben Sie sie fest.

Anschluss von Kabeln und Leitungen

Zum Anschließen der Kabel und Gasleitungen benötigen Sie Zugang zur Geräterückseite Ihres TGA. In allen hier folgenden Anweisungen gehen wir davon aus, dass Sie vor der Rückseite des Geräts stehen.

HINWEIS: Schließen Sie alle Kabel an, bevor Sie Stromleitungen an die Steckdose anschließen. Ziehen Sie die Rändelschrauben an allen Computerkabeln fest.



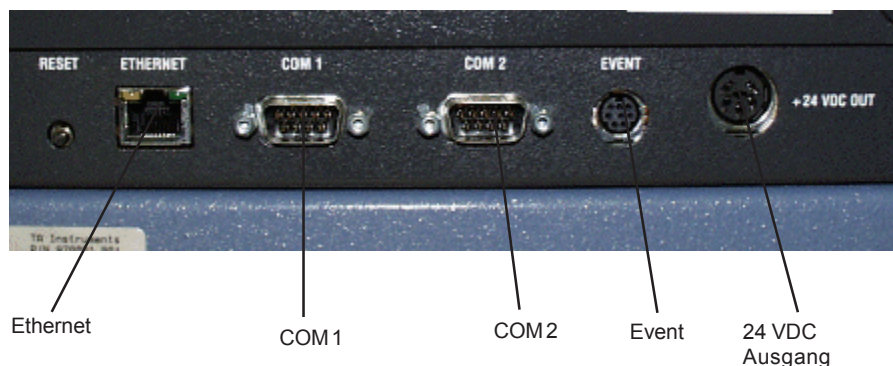
VORSICHT: Wenn Sie Stromkabel einstecken oder abnehmen, fassen Sie immer den Stecker, nicht das Kabel.



WARNHINWEIS: Kabelpfade von Strom- und Kommunikationskabeln müssen geschützt werden. Achten Sie darauf, dass die Kabel keine Zugangswege kreuzen, um Stolpergefahr zu vermeiden.

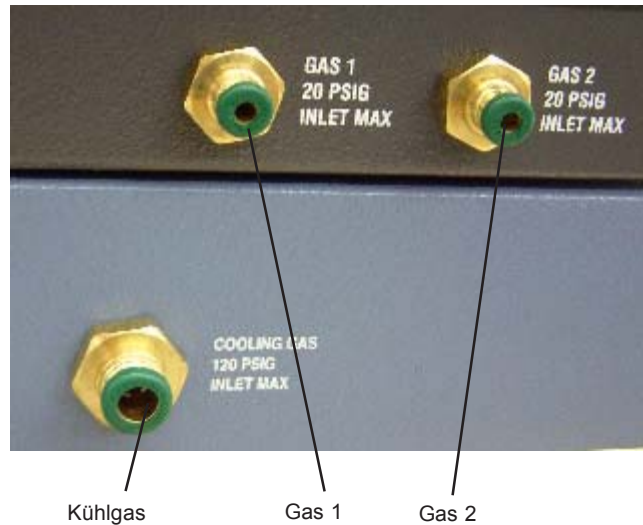
Anschlüsse

Die Anschlüsse des TGA befinden sich auf der Rückseite des Geräts. In der nachstehenden Tabelle finden Sie eine Beschreibung der Funktion jedes Anschlusses als nützliche Hilfe zum Anschließen von Kabeln und Leitungen.



Fünf Anschlüsse an der linken
Geräterückseite des TGA

Anschluss	Funktion
Ethernet	Netzwerkcommunication.
Com 1	<i>Wird beim TGA nicht benutzt.</i>
Com 2	<i>Wird beim TGA nicht benutzt.</i>
Event	Erfüllt die folgenden Funktionen: Schließkontakt für allgemeine Anwendungen, Kontakt für synchrone Gasumschaltung oder Eingang 4-24 VDC für externe Synchronisation.
24 VDC - Ausgang	Liefert die Erkennungssignale und Spannung für den Wärmeaustauscher.
Base Purge	<i>Wird beim TGA nicht benutzt.</i>
Gas 1	<i>TGA Q500 oder TGA Q50 mit elektronischem Spülgasregler (MFC):</i> Eingang für den elektronischen Spülgasregler. Wird für das Proben- und Waagenspülgas verwendet. Höchstdruck 140 kPa (20 psig).
Gas 1	<i>TGA Q50:</i> Eingang für Probenspülgas. Erfordert einen Strömungsmesser mit einem Höchstdruck von 140 kPa (20 psig).
Gas 2	<i>TGA Q500 oder TGA Q50 mit elektronischem Spülgasregler (MFC):</i> Eingang für den elektronischen Spülgasregler. Für den Anschluss des Probenspülgases. Höchstdruck 140 kPa (20 psig). <i>TGA Q50:</i> Eingang für Probenspülgas. Erfordert einen Strömungsmesser mit einem Höchstdruck von 140 kPa (20 psig).
Kühlgas	Versorgt den Ofen mit kühlender Luft. Höchstdruck 830 kPa (120 psig).



Drei verwendbare Anschlüsse an der rechten Geräterückseite des TGA

Wärmeaustauscherkabel und Wasserschläuche

Gehen Sie wie folgt vor, um Kabel und Wasserschläuche des Wärmeaustauschers anzuschließen:

1. Suchen Sie den 24-VDC-Ausgangsanschluss an der linken Rückseite des Gerätegehäuses (siehe Abbildung auf Seite 40).
2. Schließen Sie das Kabel des Wärmeaustauschers an den Anschluss an. Das Wärmeaustauscherkabel ist das einzige Kabel, das an diesen Anschluss passt.
3. Nehmen Sie die Wasserschläuche aus der Verpackung.
4. Schließen Sie ein Ende des mit „SUPPLY“ (Versorgung) beschrifteten Wasserschlauchs an den mit „SUPPLY“ markierten Anschluss an der rechten Gehäuseseite an (siehe Abbildung).
5. Schließen Sie das andere Ende der mit „SUPPLY“ (Versorgung) beschrifteten Leitung an den mit „SUPPLY“ beschrifteten Anschluss am Wärmeaustauscher an.
6. Schließen Sie ein Ende der unbeschrifteten Schlauchleitung an den mit „RETURN“ (Rücklauf) beschrifteten Anschluss an der rechten Gehäuseseite an (siehe Abbildung oben).
7. Schließen Sie das andere Ende der unbeschrifteten Leitung an den mit „RETURN“ (Rücklauf) beschrifteten Anschluss am Wärmeaustauscher an.



Versorgungs- und Rücklaufleitungen des TGA

HINWEIS: Im Wärmeaustauscher eingeschlossene Luft muss vor Beginn der ersten Messung herausgespült werden. Wenn die Installation des TGA abgeschlossen ist, schalten Sie das Gerät ein. Starten Sie die Pumpe des Wärmeaustauschers, indem Sie im Gerätesteuerungsprogramm **Steuerung / Primärer Austauscher** wählen. Füllen Sie bei Bedarf den Kühlmittelbehälter auf. Wiederholen Sie diesen Vorgang, bis alle Luft aus dem System entfernt wurde und das Gerät keinen Fehler mehr meldet.

Einrichtung des Ethernet-Switch

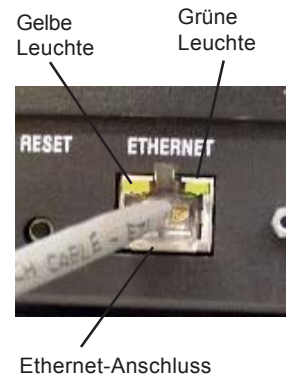
Um das Gerät an ein Netzwerk anzuschließen, sind die nachfolgend beschriebenen Kabelanschlüsse erforderlich. Das Gerät und der Controller werden an einen Ethernet-Switch angeschlossen. Zusätzlich finden Sie eine Anleitung zum Anschließen des Controllers an ein LAN.

Anschließen des Geräts an den Switch

1. Suchen Sie den Ethernet-Anschluss an der linken Geräterückseite (siehe Abbildung rechts).
2. Schließen Sie ein Ende des Ethernet-Kabels an den Ethernet-Anschluss des Geräts an.
3. Schließen Sie das andere Ende des Ethernet-Kabels an einen der Netzwerkanschlüsse des Ethernet-Switch an (siehe Abbildung unten).



Ethernet-Switch



4. Überprüfen Sie die Konfigurationsschalter an der Geräterückseite. Sie müssen ausgeschaltet sein (obere Schalterstellung), damit der Controller mit den Geräten kommunizieren kann.
5. Überprüfen Sie den Ethernet-Anschluss an der Rückseite des Geräts. Wenn die Verbindung zwischen Gerät und Switch korrekt hergestellt wurde, leuchtet die grüne Anzeigelampe am Ethernet-Anschluss; die gelbe Lampe blinkt.
6. Befolgen Sie die Anleitung im nächsten Abschnitt, um den Controller an den Ethernet-Switch anzuschließen.



Konfigurationsschalter

Anschließen des Controllers an den Switch

1. Suchen Sie den Ethernet-Anschluss an der Rückseite Ihres Computers.
2. Schließen Sie ein Ende des Ethernet-Kabels an den Ethernet-Anschluss des Computers an (siehe Abbildung rechts).
3. Schließen Sie das andere Ende des Kabels an einen der Netzwerkanschlüsse am Switch an.
4. Überprüfen Sie den Ethernet-Anschluss an der Rückseite des Computers. Wenn die Verbindung zwischen Computer und Switch korrekt hergestellt wurde, leuchtet die grüne Anzeigelampe am Ethernet-Anschluss; die gelbe Lampe blinkt.



Computer-Ethernet-Anschluss

5. Wählen Sie das angeschlossene Gas auf der Seite **Geräteeinstellungen/MFC** der Gerätesteuersoftware.
6. Stellen Sie auf der Seite **Anmerkungen** in der **Versuchsanzeige** die kombinierte Spülgasrate auf den empfohlenen Wert von 100 mL/Minute oder weniger ein. Klicken Sie auf **Übernehmen**, um die Änderungen zu speichern. Die Strömungsverteilung sollte wie folgt aussehen: (a) beim Standardofen 40 Prozent zur Waagenkammer und 60 Prozent zum Probenbereich oder (b) beim EGA-Ofen 10 Prozent zur Waage und 90 Prozent zur Probe.

HINWEIS: Wenn Sie mit einer Labor-Spülgasversorgung arbeiten (d. h. nicht mit Spülgasbehältern), wird dringend empfohlen, einen externen Trockner und einen Feinpartikelfilter (5 µm) zu verwenden.



VORSICHT: Dieses Gerät darf nicht mit korrodierenden Gasen benutzt werden.



WARNHINWEIS: Die Benutzung eines explosiven Gases als Spülgas ist gefährlich und wird für dieses Gerät nicht empfohlen. Eine Liste der Spülgase, die für das TGA-Gerät geeignet sind, finden Sie in Kapitel 2.

Kühlgasleitung

Gehen Sie zur Installation der Kühlgasleitung wie folgt vor:


1. Suchen Sie den Kühlgasanschluss (¼-Zoll-Druckluftanschluss oder ¼-Zoll-Legris-Anschluss) an der Rückseite des TGA-Gehäuses. An diesem Anschluss befindet sich ein Warnschild mit der Angabe: Maximal 830 Kpa (120 psig).
2. Vergewissern Sie sich, dass Ihre Laborluftversorgung auf einen Wert zwischen 170 und 830 kPa (25 bis 120 psig) eingestellt und frei von Öl und Wasserdampf ist.
3. Schließen Sie eine Labor-Druckluftleitung an den Kühlgasanschluss an.

HINWEIS: Als Kühlgas kann auch Stickstoff verwendet werden.

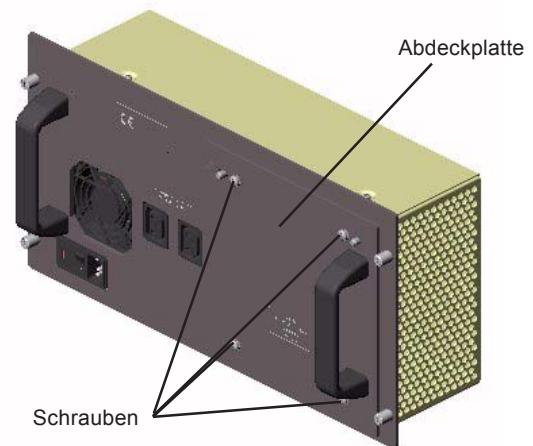
Transformator

Ein Transformator ist erforderlich, wenn Sie mit 240 V Wechselspannung anstelle von 120 V Wechselspannung arbeiten. Führen Sie die folgenden Schritte zur Installation des Transformators an Ihrer Netzsteuereinheit (Power Control Unit, PCU) aus:



WARNHINWEIS: Das Gerät führt hohe Spannungen, wie auf dem Warnschild  angegeben. Sie müssen das Gerät unbedingt vom Stromnetz trennen, bevor Sie diese Anleitungen befolgen. Siehe den **WARNHINWEIS** auf Seite 9.

1. Nehmen Sie alle Teile aus dem Versandkarton und überprüfen Sie den Inhalt auf Vollständigkeit.
2. Entfernen Sie die rückwärtige Abdeckplatte; hierzu lösen Sie die vier (4) Halteschrauben. Siehe die Abbildung unten.
3. Trennen Sie den Anschluss A10J10 von der Buchse A10P10 in der Steuereinheit. Schließen Sie nun den Trafostecker A10J10 an die Buchse A10P10 in der Steuereinheit an. Danach schließen Sie A10J10 (in der Steuereinheit) an A38J1 der Überspannungsschutzuntereinheit an. Siehe das Diagramm rechts zur Erläuterung.

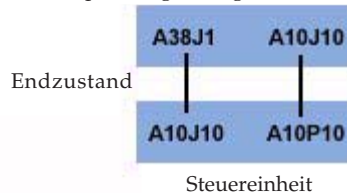


Ausgangszustand

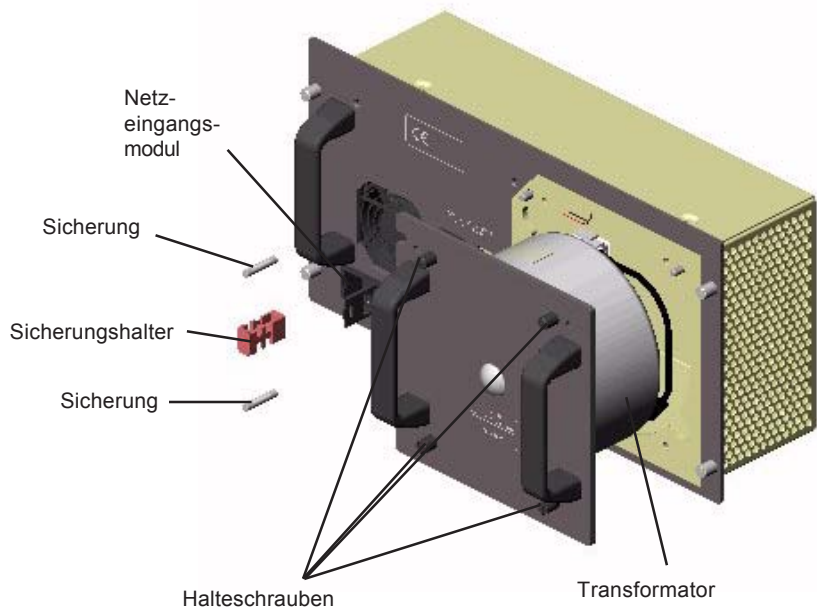
A10J10 — A10P10

Steuereinheit

Spannungskonfigurationseinheit (Trafo)



4. Steuereinheit ein und ziehen die vier (4) Halteschrauben fest.
5. Entfernen Sie den Sicherungshalter aus dem Netzeingangsmodul und ersetzen Sie die 10-A-Sicherungen durch 6,3-A-Sicherungen (diese werden als Teil des Trafo-Kits mitgeliefert). Die 10-A-Sicherungen werden nicht mehr benötigt. Siehe Abbildung unten.



Netzschalter

Der Netzschalter befindet sich an der Rückwand des Geräts. Er ist Teil des *Netzeingangsmoduls*, an dem sich auch der Netzkabelanschluss befindet. Der Netzschalter dient zum Ein- und Ausschalten des Geräts. Wenn ein Transformator erforderlich ist, muss dieser installiert sein, bevor Sie den Strom einschalten.

Netzeingangsmodul



Netzkabel

HINWEIS: Für den europäischen Wirtschaftsraum ist ein mit <HAR> markiertes (harmonisiertes) Stromkabel erforderlich, das die Normen des Installationslandes erfüllt.

Das Netzkabel wird wie folgt installiert:

1. Vergewissern Sie sich, dass der Netzschalter (TGA POWER) sich in der Stellung Aus – Off (0) befindet.
2. Stecken Sie das Netzkabel in das TGA-Netzeingangsmodul ein.



VORSICHT: Stellen Sie vor Einstecken des TGA-Stromkabels in die Wandsteckdose sicher, dass das Gerät mit der Leitungsspannung kompatibel ist. Überprüfen Sie die Spannung mit Hilfe des Schilds an der Geräterückseite.

3. Stecken Sie das Netzkabel in die Wandsteckdose ein.

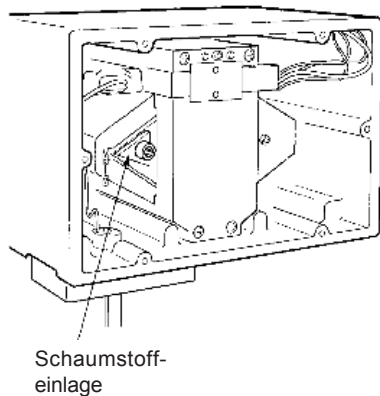
Auspacken der Waage

Wir empfehlen Ihnen, zunächst die Installation entsprechend der Anleitung in den vorangehenden Kapiteln abzuschließen, bevor Sie den TAG-Waagenmechanismus auspacken.



VORSICHT: Achten Sie beim Auspacken der Waage darauf, den Waagenarm oder die Hängeschlaufen nicht zu beschädigen.

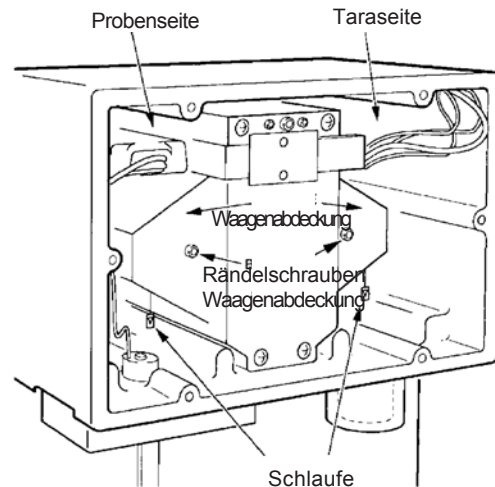
1. Lösen und entfernen Sie die sechs Halteschrauben, die die Frontplatte der Waagenkammer am Gerät halten, mit dem in Ihrem TGA-Zubehör-Kit enthaltenen 7/64-Zoll-Schraubenzieher.
2. Nehmen Sie die Frontplatte ab.
3. Lösen und entfernen Sie die Rändelschraube, welche die Waagenabdeckung an der Probenseite (links) der Waage hält (siehe Abbildung), und nehmen Sie die Abdeckung ab.
4. Entfernen Sie mit einer Pinzette die Schaumstoffeinlage um die Schraubenöffnung (siehe Abbildung).



- a. Drücken Sie den Schaumstoff vorsichtig mit der Pinzette zusammen; achten Sie dabei darauf, die Waage nicht zu berühren.
- b. Nehmen Sie die Schaumstoffeinlage aus der Waagenkammer heraus.

5. Setzen Sie die Abdeckung an der Probenseite wieder auf und schrauben Sie sie fest.

6. Wiederholen Sie die oben genannten Schritte, um die Schaumstoffeinlage an der Taraseite (rechts) der Waage zu entfernen.



Einschalten des Geräts

1. Überprüfen Sie alle Verbindungen zwischen dem TGA und der Steuereinheit. Achten Sie darauf, dass alle Komponenten richtig angeschlossen sind.
2. Schalten Sie den Netzschalter des Geräts EIN – ON (1).

Nach dem einwandfreien Durchlaufen der Einschalt routine erscheint das Logo von TA Instruments auf dem Touchscreen des Q500; beim Q50 leuchtet die grüne Lampe an der Tastatur. Das Gerät ist nun betriebsbereit.

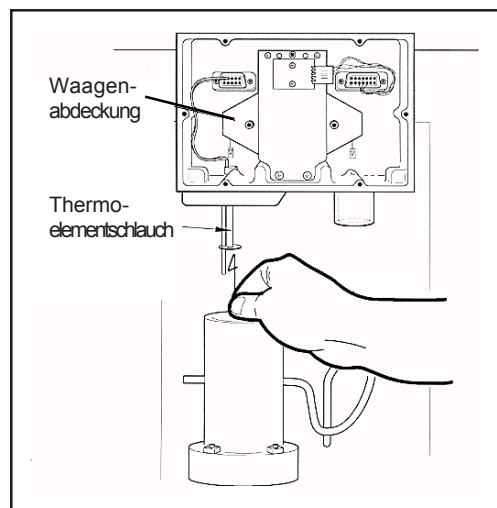
HINWEIS: Der TGA benötigt eine Aufwärmphase von mindestens 30 Minuten, bevor Sie eine Messung durchführen.

Installation der Probendrähte



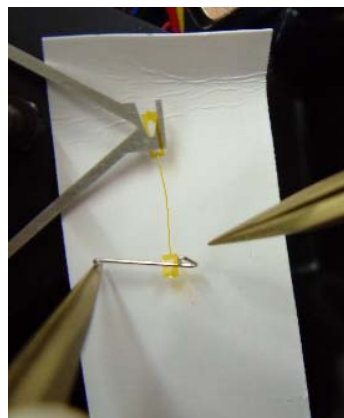
VORSICHT: Achten Sie bei der Installation darauf, die Probendrähte nicht zu verbiegen und die Aufhängeschlaufen nicht zu beschädigen.

1. Schalten Sie das Gerät ein.
2. Drücken Sie die Taste OFEN (Ofen fährt nach unten).
3. Lösen und entfernen Sie mit dem in Ihrem TGA-Zubehör-Kit enthaltenen Kugelschraubenzieher die sechs Halteschrauben, welche die Frontplatte der Waagenkammer am Gerät halten, und nehmen Sie die Platte ab.
4. Lösen und entfernen Sie die Rändelschraube, welche die Waagenabdeckung an der Probenseite (links) der Waage hält, und nehmen Sie die Abdeckung ab.
5. Nehmen Sie den Probenaufhängedraht aus dem TGA-Zubehör-Kit.
6. Halten Sie den Draht so, dass der zweifach gebogene obere Haken nach links und der untere Haken nach rechts zeigt. Siehe Abbildung rechts.
7. Führen Sie das untere Ende des Aufhängedrahts vorsichtig so weit oben in den Ofen ein, dass Sie das obere Ende des Drahts in das Rohr des Thermoelements einführen können, ohne den Draht zu biegen.
8. Führen Sie den Aufhängedraht durch das Rohr des Thermoelements in die Waagenkammer ein und hängen Sie den oberen Teil des Drahts über das obere Ende des Rohrs.



HINWEIS: Damit die Hängeschlaufen leichter zu sehen sind, empfehlen wir, hinter jede Schlaufe in der Waagenkammer ein weißes Stück Papier zu schieben, bevor Sie den Aufhängedraht in die Schlaufe hängen. (Vergessen Sie nicht, das Papier wieder zu entfernen, wenn Sie fertig sind.)

9. Fassen Sie den oberen Haken des Aufhängedrahts mit einer Messingpinzette. Achten Sie darauf, dass der obere Haken weiterhin nach links zeigt; führen Sie die doppelte Krümmung durch die Aufhängeschleufe, so dass der Draht an der Schleufe hängt.
10. Lösen und entfernen Sie die Tararöhre.
11. Nehmen Sie den Tara-Aufhängedraht aus dem Zubehör-Kit.
12. Nehmen Sie den Aufhängedraht so zwischen die Pinzette, dass Sie das einfach gebogene Ende in die orangefarbene Aufhängeschleufe einhängen. Siehe nebenstehende Abbildung. Für die Referenzseite ist es unerheblich, ob der Tiegelaufnehmer nach Rechts oder Links zeigt.



Step 13
Rotating the Hook
Upside Down

13. Verwenden Sie zwei Pinzetten, um das den doppelt gebogenen Teil Aufhängedrahts von oben nach unten zu drehen. Siehe Abbildung.

14. Halten Sie die orangene Aufhängeöse während des Drehens leicht nach oben, um Spannungen zu vermeiden.

15. Zum Drehen bewegen Sie den Aufhängedraht vorsichtig auf und ab, bis das doppelt gebogene Ende in der orangene Öse hängt. Siehe Abbildung.

16. Wählen Sie den Tiegeltyp aus, mit dem Sie später Ihre Messungen durchführen wollen, und hängen Sie diesen auf der Trierseite auf.

Sie können nun den Probenaufhängedraht ausrichten (siehe nächstes Kapitel). Der Referenztiegel muss nicht justiert werden.



Step 12
Inserting Bottom Hook
Through Loop



Step 15
Final Position of
Double Bend Hook

Justage der Aufhängedrähte

Um ein Rauschen des Massesignals zu vermeiden, muss das TGA-Gerät so ausgerichtet werden, dass der Probentiegel und der Aufhängedraht im Ofen und im Thermoelementrohr hängen, ohne diese zu berühren. Der Winkel, in dem der Tiegel hängt, ist sehr empfindlich für kleine Unregelmäßigkeiten in der Oberfläche der Stellfläche; es ist also wichtig, dass Sie einen stabilen Tisch für Ihren TGA wählen.

Wenn Sie den TGA an einem geeigneten Standort aufgestellt haben, müssen Sie das obere und das untere Ende des Probenaufhängedrahts und das Gerät wie folgt justieren.

Justieren des oberen Teils des Probenaufhängedrahts:

1. Setzen Sie einen leeren Probentiegel auf die Probenplattform.
2. Tippen Sie auf die Taste LADEN auf dem Touchscreen. Der TGA senkt automatisch den Ofen (wenn erforderlich), bewegt die Probenplattform zum Ofen und lädt den Tiegel auf die Waage.

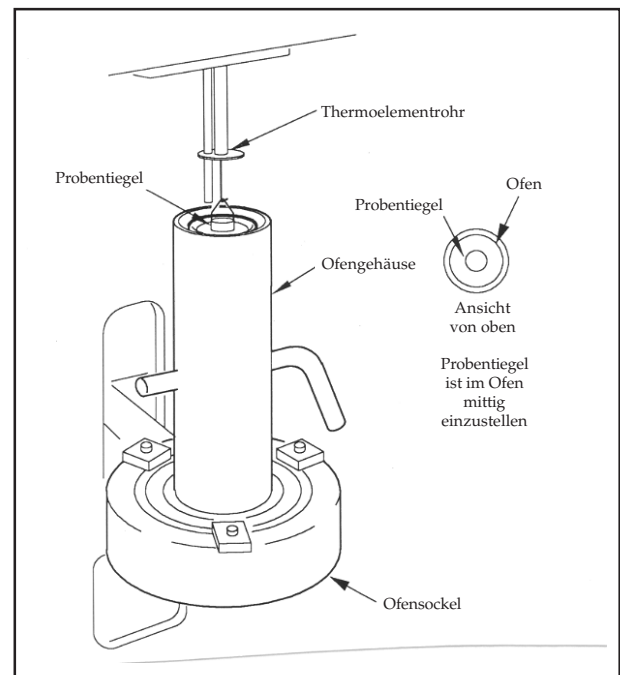
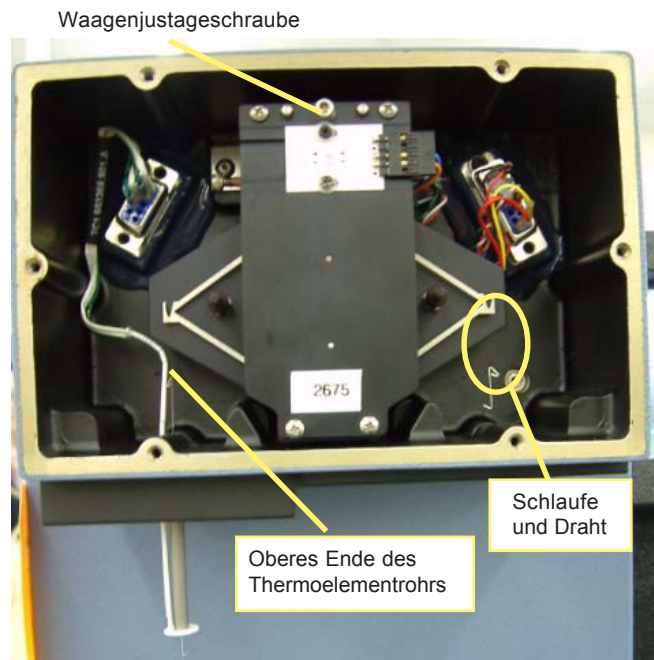
Wenn der Tiegel nicht automatisch geladen wird, hängen Sie ihn von Hand (mit einer Messingpinzette) an den Probenaufhängedraht und setzen Sie die Justage fort. Verwenden Sie das Verfahren zum Justieren der Probenplattform (Informationen finden Sie in der Online-Hilfe der Software), um den Ladevorgang nach dem Justieren des Probenaufhängedrahts zu korrigieren.

- Überprüfen Sie, ob das obere Ende des Probenaufhängedrahts frei und etwa in der Mitte des oberen Teils des Thermoelementrohrs in der Waagenkammer hängt.
- Wenn der Draht nicht ungefähr mittig im Thermoelementrohr hängt, drehen Sie die Waagenjustierschraube (siehe Abbildung auf der vorherigen Seite) mit dem 7/64-Zoll-Schraubenzieher, bis der Draht mittig hängt.

Wenn Sie die Waagenjustierschraube im Uhrzeigersinn drehen, wird der Draht nach hinten bewegt; ein Drehen der Schraube gegen den Uhrzeigersinn bewegt ihn nach vorn.

Justieren des unteren Teils des Probenaufhängedrahts:

- Tippen Sie auf die Taste OFEN im Steuerungsmenü auf dem Touchscreen. Drücken Sie STOPP, wenn der Ofen auf die Höhe des unteren Rands des Probentiegels gefahren ist.
- Überprüfen Sie die Ausrichtung des Probentiegels im Ofen. Der Tiegel sollte frei und etwa mittig hängen und die Seiten des Ofens oder des Thermoelementrohrs nicht berühren (siehe Abbildung).
- Wenn der Probentiegel nicht mittig und frei im Ofen hängt, müssen Sie das TGA-Gerät ausgleichen, indem Sie die Füße des Geräts justieren. Drehen Sie die Füße im Uhrzeigersinn, um sie zu verlängern, oder gegen den Uhrzeigersinn, um sie zu verkürzen. Führen Sie die Justage durch, bis der Tiegel korrekt hängt.
- Tippen Sie auf die Taste OFEN, um den Ofen zu senken.
- Tippen Sie auf die Taste ENTLADEN, um den Probentiegel aus dem Ofen zu entfernen.
- Bringen Sie die Frontplatte der Waagenkammer und die sechs Schrauben wieder an.
Wenn Sie den Probentiegel manuell laden mussten, um ihn im Ofen zu justieren, sollten Sie jetzt die Probenplattform mit Hilfe der Gerätesteuersoftware justieren (Informationen finden Sie in der Online-Hilfe).



Abschalten des Geräts

Bitte berücksichtigen Sie Folgendes, bevor Sie Ihr Gerät abschalten:

- Alle Komponenten Ihres Thermoanalysesystems sind auf lange Betriebszeiten ausgelegt.
- Die Elektronik des TGA und der Steuereinheit funktionieren zuverlässiger, wenn Stromschwankungen durch Ein- oder Ausschalten auf ein Minimum beschränkt werden.

Aus diesem Grund wird davon abgeraten, das System und die einzelnen Komponenten des Systems häufig ein- oder auszuschalten. Wenn Sie mit Ihrer Messung fertig sind und das Thermoanalysesystem für weitere Aufgaben nutzen möchten, sollten Sie daher das Gerät eingeschaltet lassen.

Um ein ordnungsgemäßes Ausschalten des Geräts zu gewährleisten, wird empfohlen, dass Sie im Steuermenü des Geräts die Option *Steuerung/Gerät abschalten* wählen oder die Taste **ABSCHALTEN** auf dem Touchscreen des Menüs „Display“ antippen. Es wird eine Bestätigungsmeldung angezeigt. Wählen Sie **OK** (Touchscreen) oder **Abschalten (Gerätesteuerung)** um fortzufahren. Die Kommunikation zum Gerät wird angehalten, während das Gerät Daten auf dem Flash-Datenträger speichert. Wenn dieser Vorgang abgeschlossen ist, zeigt das Gerät die Meldung an, dass Sie nun den Strom zum Gerät abschalten oder das Gerät zurücksetzen können.

Setzen Sie den Netzschalter des Geräts auf AUS (0), um das Gerät abzuschalten.

Kapitel 3

Einsatz, Wartung & Diagnose

Einsatzmöglichkeiten Ihres TGA

Alle TGA-Messungen verlaufen nach dem folgenden allgemeinen Schema. In einigen Fällen werden nicht alle Schritte ausgeführt. Die meisten Schritte werden mit Hilfe der Gerätesteuersoftware ausgeführt. Ausführliche Anleitungen sind in der Online-Hilfe des Gerätesteuersprogramms enthalten, so dass wir uns hier auf die folgenden Kurzbeschreibungen beschränken:

- Gerätekalibrierung
- Wahl von Tiegeltyp und -material
- Anlegen oder Wahl des Testverfahrens und Eingabe von Versuchsinformationen über die Gerätesteuersoftware von TA Instruments
- Auswahl und Tarieren des Probentiegels
- Laden der Probe
- Einstellen der Spülgasrate
- Starten der Messung
- Entladen der Probe nach Abschluss der Messung

Um genaue Messergebnisse zu erhalten, sollten Sie diese Anleitungen sorgfältig befolgen und regelmäßig die Kalibrierung überprüfen (einmal im Monat).

Vorbereitungen

Vor dem Durchführen von Messungen sollten Sie sicherstellen, dass das TGA-Gerät und die Steuereinheit ordnungsgemäß installiert sind. Achten Sie hierbei auf Folgendes:

- Sind alle Kabelverbindungen zwischen TGA und Steuereinheit richtig angeschlossen?
- Sind die Wasserschläuche des Wärmeaustauschers angeschlossen?
- Sind alle Gasleitungen angeschlossen?
- Sind alle Geräte eingeschaltet?
- Sind alle gewünschten Zubehöroptionen installiert?
- Ist das Gerät an die Steuereinheit angeschlossen?
- Sind Sie vertraut mit den Funktionen der Steuereinheit?
- Ist das TGA-Gerät kalibriert (falls erforderlich)?

Kalibrieren des TGA-Geräts

Um genaue Messergebnisse zu erhalten, sollten Sie bei der erstmaligen Installation eine Kalibrierung des Geräts durchführen. Optimale Ergebnisse erhalten Sie bei regelmäßiger Kalibrierung.

Beim TGA sind zwei Arten der Kalibrierung erforderlich: Temperatur- und Massenkalisierung. Beide Kalibrierungsverfahren werden über die Gerätesteuerungssoftware vorgenommen. Ausführlichere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe.

Temperaturkalibrierung

Die Temperaturkalibrierung ist erforderlich, um präzise Übergangstemperaturen im TGA Experiment zu bestimmen. Zur Temperaturkalibrierung der TGA wird der Curie Punkt von Hochreinen magnetischen Standards analysiert. Anschließend werden der gemessene Wert und der korrekte Wert (Literaturwert) in die Kalibriertabelle eingetragen (siehe Online Hilfe für weitere Informationen). Es können bis zu 5 Kalibrierwertpaare in die Tabelle eingetragen werden. Eine Mehrpunktkalibrierung liefert exaktere Werte wie eine Ein-Punktkalibrierung. Die Kalibrierpunkte sollte auf den Temperaturbereich der späteren Messungen angepasst werden. Detaillierte Informationen finden Sie in der Online Hilfe.

Massenkalisierung

Die Massenkalisierung des TGA ist mindestens einmal im Monat durchzuführen. Bei der Massenkalisierung werden die Massenbereiche 200 mg und 1 g kalibriert. Die Parameter der Kalibrierung werden im Gerät selbst gespeichert.

Sie müssen die genaue Masse der Kalibrierstücke bestimmen, bevor Sie diese zur Kalibrierung des Geräts verwenden.

Die Massenkalisierungsfunktionen der Gerätesteuerung führen Sie Schritt für Schritt durch das Kalibrierverfahren; weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe.

Ausführen einer TGA-Messung

Ablauf der Messung

Alle TGA-Messungen verlaufen nach dem folgenden allgemeinen Schema. In einigen Fällen werden nicht alle Schritte ausgeführt. Weitere Informationen, die in dieser Anleitung nicht enthalten sind, finden Sie in der Online-Hilfe der Gerätesteuerungssoftware.

- Wahl des Tiegeltyps und -materials
- Tarieren des leeren Probentiegels
- Laden der Probe in den Tiegel
- Eingabe der Versuchsinformationen in die TA-Steuereinheit (hierzu gehören die Proben- und Geräteparameter)
- Erstellen oder Auswählen des Messverfahrens über die Gerätesteuerungssoftware
- Anschließen und Einrichten des externen Zubehörs bei Bedarf (z. B. Spülgas usw.)
- Starten der Messung

Tarieren des Probentiegels

Die Tarierung muss vor dem Laden der Probe durchgeführt werden um sicherzustellen, dass die Waage genaue Werte liefert.

Setzen Sie einen leeren Probentiegel auf die Plattform und wählen Sie die Option TARE (Tarieren) im Steuerungsmenü des Touchscreens oder auf dem Tastenfeld; Sie können auch den Befehl **Steuerung / Tarieren** in der Gerätesteuerungssoftware wählen. Der Tiegel wird für die Messung automatisch geladen und der Ofen geschlossen. Wenn die Tarierung abgeschlossen ist, fährt der Ofen automatisch wieder nach unten und der Tiegel wird entladen.

Laden der Probe

Nach der Tarierung des Probentiegels laden Sie die Probe wie folgt in den TGA-Ofen:

1. Legen Sie die Probe in den Probentiegel und setzen Sie den Tiegel auf die Probenplattform.

Der Draht an der Unterseite des Probentiegels sollte sich bündig in die Kerbe in der Tiegelhalterung einfügen, damit der Tiegel vom Probenaufhängedraht angehoben werden kann.

HINWEIS: Bitte fassen Sie die Probentiegel immer nur mit einer Messingpinzette an.

2. Tippen Sie auf die Taste LADEN im Steuerungsmenü des Touchscreens oder auf dem Tastenfeld. Der TGA lädt den Probentiegel automatisch auf die Waage.
3. Für beste Ergebnisse positionieren Sie das Thermoelement nicht in der Mitte, sondern seitlich vom Probentiegel.

HINWEIS: Das Thermoelement sollte etwa zwei Millimeter von der Probe entfernt sein.

4. Tippen Sie auf die Taste OFEN im Steuerungsmenü des Touchscreens oder auf dem Tastenfeld, um den Ofen zu schließen, indem er nach oben um die Probe herum fährt.

Starten der Messung

Vor dem Starten der Messung müssen Sie sicherstellen, dass Ihr TGA-Gerät mit der Steuereinheit verbunden ist und Sie alle erforderlichen Parameter über die Gerätesteuerungssoftware eingegeben haben.

HINWEIS: Wenn Sie die Messung gestartet haben, führen Sie weitere Vorgänge am besten mit Hilfe der Computertastatur aus. Der TGA reagiert sehr empfindlich auf Bewegungen und könnte durch die Vibrationen beim Tippen auf den Touchscreen oder das Tastenfeld beeinträchtigt werden.

Starten Sie den Versuch über den Befehl Start in der Gerätesteuerungssoftware oder durch Antippen der START-Taste auf dem Touchscreen oder dem Tastenfeld. Nach dem Starten des Geräts lädt das System automatisch den Probenriegel und schließt den Ofen, falls erforderlich; die Messung wird dann bis zum Abschluss durchgeführt.

Stoppen der Messung

Wenn Sie die Messung aus irgendeinem Grund unterbrechen bzw. stoppen müssen, können Sie dies jederzeit mit Hilfe des Befehls „Stopp“ in der Gerätesteuerung oder mit der Taste STOPP auf dem Touchscreen oder dem Tastenfeld tun. Eine weitere Funktion, mit der Sie Ihre Messung stoppen können, ist der Befehl Verwerfen. Bei Wahl dieses Befehls werden jedoch alle Messdaten gelöscht, während bei Wahl von „Stopp“ alle bis zum Zeitpunkt des Abbruchs gesammelten Daten gespeichert werden.

Gerätewartung

Die in diesem Abschnitt beschriebenen hauptsächlichen Wartungsarbeiten liegen im Verantwortungsbereich des Kunden. Alle weiteren Wartungsarbeiten sollten nur durch einen Vertreter von TA Instruments oder qualifiziertes Fachpersonal ausgeführt werden. Nähere Einzelheiten zu diesem Thema finden Sie in der Online-Dokumentation der Gerätesteuerungssoftware.



WARNHINWEIS: Dieses Gerät führt Hochspannung. Test- oder Reparaturarbeiten an der Elektrik dürfen daher NUR von GESCHULTEM FACHPERSONAL durchgeführt werden.

Reinigen des Geräts

Sie können den Touchscreen des TGA reinigen, so oft Sie wollen. Hierzu sollten Sie einen flüssigen Haushalts-Glasreiniger und ein weiches Tuch verwenden. Feuchten Sie das Tuch (nicht den Touchscreen!) mit dem Glasreiniger an und wischen Sie über den Touchscreen und die umgebenden Flächen.



VORSICHT: Verwenden Sie bitte keine scharfen Chemikalien, aggressiven Scheuermittel, Stahlwolle oder sonstigen rauen Materialien, um Kratzer und Beschädigungen zu vermeiden.

Reinigung des Ofengehäuses

Befolgen Sie die Anleitungen für den jeweils installierten Ofentyp. Die Gerätereihe TGA Q50 bzw. Q500 wird mit einem Standardofen ausgeliefert; ein EGA-Ofen kann jedoch als Zusatzoption installiert werden.

Reinigen des TGA-Standardofens

Für eine lange Lebensdauer des Ofens empfehlen wir, das Ofengehäuse mindestens einmal im Monat zu reinigen, um Kondensationsrückstände zu entfernen. Gehen Sie dazu wie nachstehend beschrieben vor.



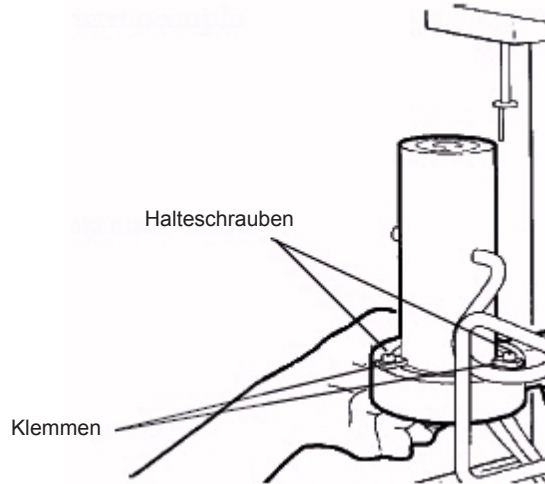
WARNHINWEIS: Wenn Sie regelmäßig Material im TGA analysieren, das große Mengen flüchtiger Kohlenwasserstoffe freisetzt (z. B. Schmieröle), müssen Sie den Standardofen häufiger reinigen, damit sich keine gefährlichen Rückstände im Ofen bilden.

1. Drücken Sie die Taste OFEN, um den Ofen ganz zu öffnen.
2. Entladen Sie alle möglicherweise im Ofen befindlichen Tiegel.
3. Schalten Sie den Netzschalter des Geräts AUS (0) und ziehen Sie das Netzkabel.
4. Trennen Sie die Spülgasleitung vom Spülgasanschluss am Ofengehäuse.
5. Lösen und entfernen Sie die Mutter und Unterlegscheiben, mit denen der Erdungsdraht an der Rückseite des Gehäuses befestigt ist, und nehmen Sie den Draht vom Gehäuse ab.



VORSICHT: Die Mutter und Sicherungsscheiben dürfen nicht in das TGA-Gehäuse fallen!

6. Lösen Sie die drei (3) Halteschrauben an den Klemmen, die den Ofengehäuseflansch an der Ofenbasis halten (siehe Abbildung auf der nächsten Seite), und drehen Sie die Klemmen um eine Vierteldrehung im Uhrzeigersinn, damit sie sich aus der Halterung lösen.
7. Heben Sie das Ofengehäuse vorsichtig über den Ofen und stellen Sie es auf der linken Seite ab. (Sie müssen möglicherweise das Thermoelement verschieben, um das Gehäuse ganz vom Ofen abheben zu können.)
8. Breiten Sie einige Papiertücher aus und stellen Sie das Ofengehäuse mit der Unterseite nach oben darauf ab.
9. Reinigen Sie die Innenseite des Gehäuses mit einem Lösungsmittel (wie z. B. Alkohol) und Wattestäbchen. Achten Sie darauf, die Goldplattierung nicht zu verkratzen oder zu entfernen.



HINWEIS: Trocknen Sie das Gehäuse und die Spülanschlüsse mit Luft, um alle Spuren von Lösungsmittel zu beseitigen, bevor Sie das Gehäuse wieder auf den Ofen aufsetzen.

10. Das Gehäuse wird wieder auf dem Ofen montiert, indem Sie das oben beschriebene Verfahren umkehren; setzen Sie das Gehäuse vorsichtig auf den Ofen, positionieren Sie die Klemmen über dem Gehäuseflansch, ziehen Sie die Halteschrauben an, schließen Sie die Masseleitung wieder mit der Mutter und den Unterlegscheiben an und schließen Sie die Spülgasleitung wieder an.



WARNHINWEIS: Um sicheren Schutz vor elektrischen Stromschlägen zu gewährleisten, muss die Masseleitung ordnungsgemäß angeschlossen sein.

HINWEIS: Denken Sie daran, das Thermoelement wieder an seinen Platz zu bringen, wenn Sie es verschieben mussten, um das Gehäuse abzuheben.

11. Schließen Sie das Netzkabel an das Gerät an und schalten Sie den Netzschalter des Geräts auf EIN (I).
12. Spülen Sie das System eine Stunde lang mit Stickstoff.
13. Nach der Reinigung und der Montage des Ofengehäuses heizen Sie den TGA auf 900°C auf, um alle Rückstände des Lösungsmittels zu entfernen.

Reinigen des Quarzröhrchens amEGA-Ofen

Der TGA kann optional mit einem EGA-Ofen ausgerüstet werden. Zum Reinigen der Quarzröhre im Ofen gehen Sie wie folgt vor.



WARNHINWEIS: Berühren Sie das Probenröhrchen des Ofens nicht mit ungeschützten Händen. Durch Hautfett kann es zu einer Eintrübung des Quarzglases kommen, wodurch die Lebensdauer des Quarzröhrchens stark verkürzt wird. Führen Sie niemals Instrumente aus Metall in das Probenröhrchen ein, um Verunreinigungen abzukratzen oder abzuschlagen, da das Röhrchen dadurch zerbrechen kann.



VORSICHT: Berühren Sie beim Reinigen des Ofens nicht den Aufhängedraht und das Thermoelement des Ofens (direkt über dem Ofen), da dadurch Schäden verursacht werden können.

1. Drücken Sie die Taste OFEN, um den Ofen ganz zu öffnen.
2. Nehmen Sie alle Probentiegel heraus.
3. Nehmen Sie den Gummistopfen an der Unterseite der Ofenbasis ab.
4. Stellen Sie ein kleines Gefäß unter die Ofenröhre. Spülen Sie die Ofenröhre mit einem Lösungsmittel (z. B. Alkohol), um Verunreinigungen zu entfernen. Das Lösungsmittel fließt unten aus der Röhre heraus in den Becher.
5. Führen Sie eine Bürste mit weichen Borsten (wir empfehlen eine biegbare Flaschenbürste) in die Ofenröhre ein und reinigen Sie die Röhre durch vorsichtiges Bürsten. Der Griff sollte wie hier gezeigt frei biegsam sein.
6. Spülen Sie die Röhre erneut mit Lösungsmittel aus.
7. Setzen Sie den Gummistopfen nach der Reinigung wieder auf das Quarzröhrchen auf.
8. Spülen Sie das System eine Stunde lang mit Stickstoff.
9. Heizen Sie den Ofen auf 900°C auf, um alle Lösungsmittelrückstände zu entfernen.



Austauschen des TGA-Ofens

Wenn der TGA-Ofen aus irgendeinem Grund nicht mehr funktioniert, kann er ausgebaut und ersetzt werden. Befolgen Sie die auf Ihren Ofen zutreffenden Anleitungen.

Ausbau und Wiedereinbau des Standardofens

Um den TGA-Ofen auszubauen oder wieder einzubauen, müssen Sie den Ofenarm von seiner Halterung an der Vorderseite des Gerätegehäuses abnehmen.

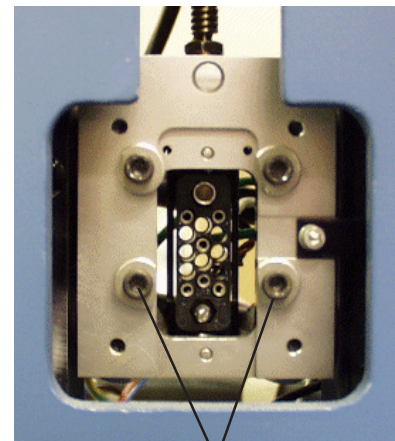
Ausbau des Ofens

Gehen Sie zum Ausbau des Ofens wie folgt vor:

1. Drücken Sie die Taste OFEN, um den Ofen ganz zu öffnen.
2. Lösen Sie die zwei Schrauben an beiden Seiten der Ofenarmhalterung an der Vorderseite des Gerätegehäuses; verwenden Sie dazu den Schraubenzieher aus Ihrem TGA-Zubehör-Kit.

In der Abbildung wurden Ofenarm und Ofenbasis ausgebaut, damit die Anordnung der Schrauben und Klemmen besser sichtbar ist.

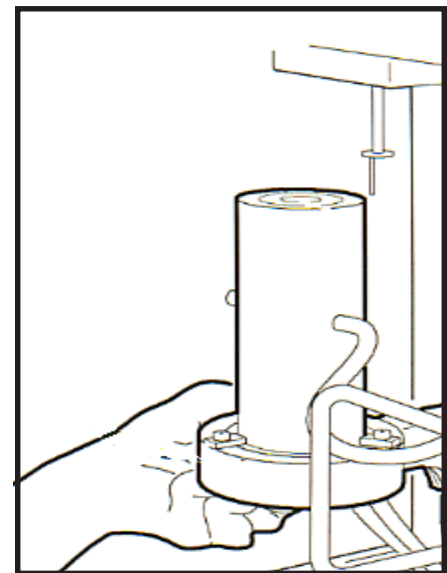
HINWEIS: Um die Schraube und die Klemme oben links besser erreichen zu können, lösen Sie die drei Halteschrauben an der Ofenbasis. Drehen Sie das Ofengehäuse vorsichtig gegen den Uhrzeigersinn, um die Kühlwasseranschlüsse vom Bereich der Gehäuseöffnung wegzubewegen.



Schraube mit Klemme

3. Drehen Sie die Schrauben und damit die D-förmige Klemme so, dass die flache Seite der Klemme vertikal und parallel zur Kerbe im Ofenarm steht.
4. Halten Sie die Ofenbasis mit einer Hand fest und tippen Sie auf die Taste OFEN, um den Ofen um etwa ein Viertel der Gesamtstrecke nach oben zu fahren; tippen Sie auf STOPP, sobald diese Position erreicht ist.
5. Lösen Sie die Steckverbindung und nehmen Sie den Ofen mit der Befestigungsplatte aus dem Gerätegehäuse heraus (siehe nebenstehende Abbildung).
6. Lösen Sie, falls nötig, die Halteschrauben und nehmen Sie das Ofengehäuse von der Basis ab; achten Sie dabei auf die Kühlmittelschläuche. Legen Sie das Ofengehäuse auf die vordere Kante des Gerätegehäuses.
7. Nehmen Sie die Luftkühlleitung unten an der Ofenbasis ab. Ofen und Befestigungsplatte sind nun vollständig vom Gerät getrennt.

HINWEIS: Achten Sie beim Entfernen der Luftkühlleitung darauf, dass diese nicht in das Gerätegehäuse zurückrutscht.



Auswechseln des Ofens

Gehen Sie wie folgt vor, um den Ofen zu ersetzen oder neu zu installieren:

1. Schließen Sie die Luftkühlleitung an den unteren Teil der Ofenbasis an.

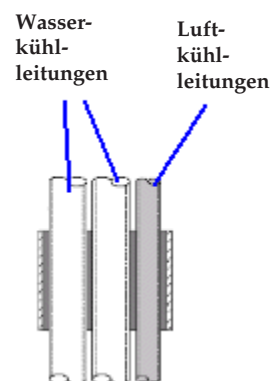
HINWEIS: Bevor Sie versuchen, den Ofenarm an den Anschluss im Gehäusespalt anzuschließen, sollten Sie jede der vier Schrauben im Spalt um eine weitere Drehung herausdrehen und die flache Kante jeder Klemme wieder parallel zur Kerbe am Ofenarm ausrichten. (Ein Lösen der Schrauben um eine weitere Drehung gibt Ihnen etwas mehr Platz, um den Arm zum Anschluss zu manövrieren.) Zum Lösen der Schrauben drücken Sie auf die Taste OFEN, um den Anschluss abzusenken, so dass Sie ihn durch den breiteren Teil des Spalts erreichen können. Wenn Sie die Klemmen ausgerichtet haben, drücken Sie erneut die Taste OFEN, um den Ofen um rund ein Viertel der Gesamtstrecke nach oben zu fahren.

2. Schließen Sie den Ofenarm an.
3. Halten Sie die Ofenbasis weiter fest und drücken Sie erneut auf die Taste OFEN, um den Ofen ganz nach unten zu fahren.
4. Ziehen Sie mit dem mitgelieferten Schraubenzieher die beiden Schrauben an den Seiten des Ofenarmanschlusses fest; achten Sie dabei darauf, dass die abgerundeten Kanten aller vier Klemmleisten in die Kerbe am Ofenarm einrasten.
5. Fahren Sie den Ofen nach oben, bis die obere Oberfläche des Ofenkerns die Keramikscheibe erreicht, die am Thermoelementrohr aufgehängt ist. Ziehen Sie **sehr vorsichtig** die beiden im Keramiksockel installierten Schrauben an; richten Sie dabei den Ofenkern Seite an Seite mit der Keramikscheibe aus. Die Keramikscheibe sollte mit dem Innendurchmesser des Kerns konzentrisch sein.

Ziehen Sie die Schrauben nicht fester als eine Achteldrehung über fingerfest hinaus an, da die Ofenbasis sonst zerspringen kann.

6. Senken Sie den Ofen und nehmen Sie ihn ab. Installieren Sie das wassergekühlte Ofengehäuse mit den Klemmen aus der Plastiktüte und den in Schritt 3 beiseite gelegten Schrauben.
7. Schließen Sie den Kabelschuh des Erdungsdrahts an das Ofengehäuse an. Montieren Sie den Ofen und das Gehäuse wieder im TGA.

HINWEIS: Um die Schraube und die Klemme oben links besser erreichen zu können, drehen Sie das Ofengehäuse vorsichtig gegen den Uhrzeigersinn. Dadurch werden die Spülgas- und Kühlmittelanschlüsse von der Vorderseite des Gehäusespalts wegbewegt.



8. Um ein Knicken der Kühlmittel- oder Luftkühlleitungen zu vermeiden, vergewissern Sie sich, dass die Leitungen wie in Ansicht A in der Abbildung rechts gezeigt (Ansicht des TGA von vorne) ausgerichtet sind.
9. Drehen Sie das Ofengehäuse im Uhrzeigersinn, bis es korrekt ausgerichtet ist, und ziehen Sie die drei Halteschrauben fest an um sicherzustellen, dass die Öffnung des Ofens für ein ordnungsgemäßes Laden von Proben ausgerichtet ist. Falls erforderlich, richten Sie den Probenaufhängedraht wie in Kapitel 1 beschrieben erneut aus. Der TGA ist nun betriebsbereit.

Installation des EGA-Ofens

In den nachstehenden Anleitungen erfahren Sie, wie Sie eine Erstinstallation eines EGA-Ofens im TGA vornehmen.

Erstmalige Installation

Bei der Erstinstallation eines EGA-Ofens müssen Sie den vorhandenen Standardofen ausbauen und durch den EGA-Ofen ersetzen. Für ein späteres Austauschen des Ofens siehe „Ausbau und Neuinstallation des EGA-Ofens“.

1. Stellen Sie eine Auffangschale links neben das Gerät, um das Kühlmittel aufzufangen, dass beim Ausbau des Standardofens aus den Schlauchanschlüssen tropft.
2. Bauen Sie den Standardofen gemäß den Anleitungen in Kapitel 3 im Abschnitt „Ausbau und Wiedereinbau des Ofens“ aus.

Achten Sie dabei darauf, den Ofen nicht aus seinem Gehäuse zu nehmen.

3. Nehmen Sie die Luftkühlleitung (AIR COOL) unten von der Ofenbasis ab.

HINWEIS: Achten Sie beim Entfernen der Luftkühlleitung darauf, dass diese nicht in das Gerätegehäuse zurückrutscht.

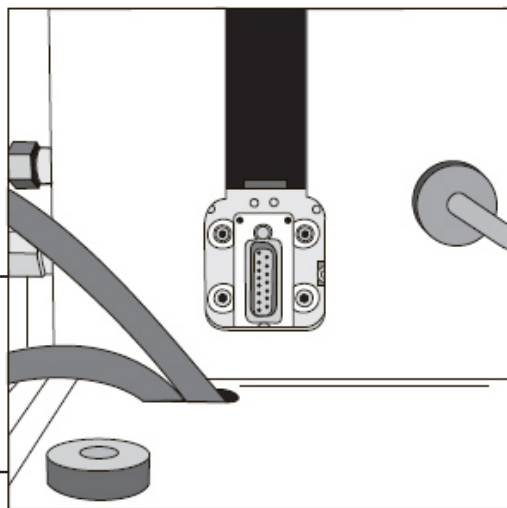
4. Legen Sie die Ofen-Baugruppe links neben das Gerät, so dass sich die Schlauchanschlüsse über der Auffangschale befinden. Sehen Sie sich die Ausrichtung der Wasserleitungen links (AAA) und rechts (CCC) an, damit Sie diese beim späteren Anschließen nicht vertauschen (siehe auch die Abbildung auf der nächsten Seite). Schneiden Sie dann vorsichtig die Schlauchbinder durch und nehmen Sie die Kühlwasserschläuche vom Gehäuse ab. (Eine kleine Menge Kühlwasser tropft in die Auffangschale, wenn Sie die Schläuche abnehmen.)
5. Drücken Sie die Taste OFEN, um das Ofengestell ganz nach unten zu fahren.

6. Lösen Sie jede Halteschraube um nicht mehr als eine ganz Drehung, damit die flachen Seiten der Keile wie hier dargestellt vertikal ausgerichtet sind.

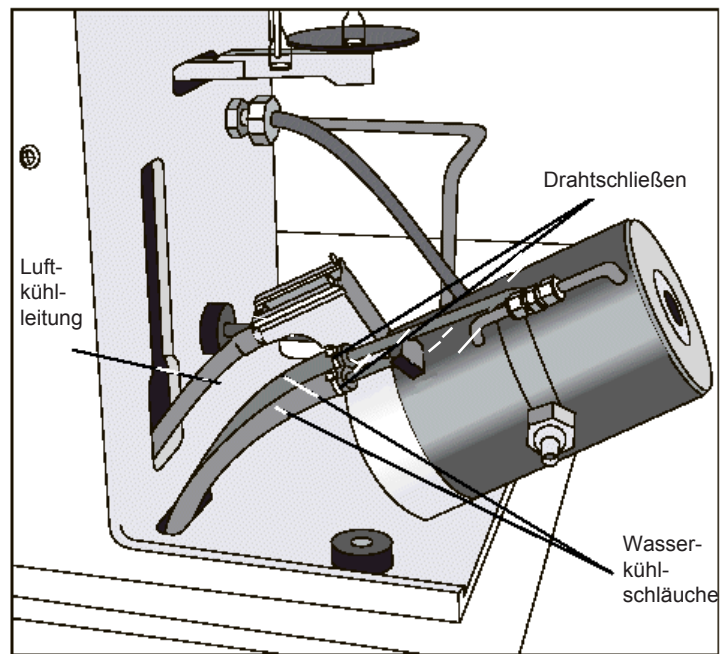
Ziehen Sie jetzt die beiden unteren Halteschrauben ganz an, dann lösen Sie jede Schraube um zwei ganze Drehungen plus einen kleinen Teil einer Drehung, damit die flachen Seiten der Klemmen wie hier dargestellt vertikal ausgerichtet sind.



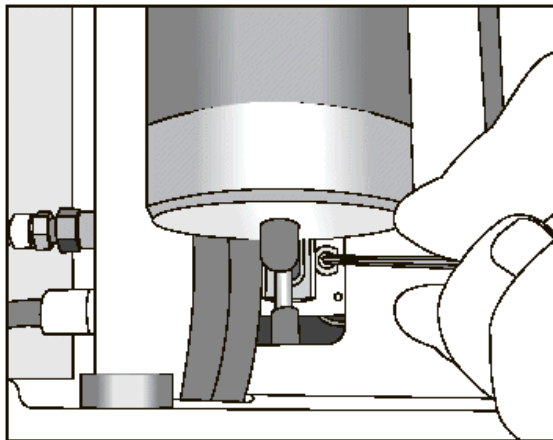
VORSICHT: Wenn Sie die beiden oberen Halteschrauben um mehr als eine ganze Drehung lösen, können die Schrauben möglicherweise die Innenseite des Gerätegehäuses beschädigen.



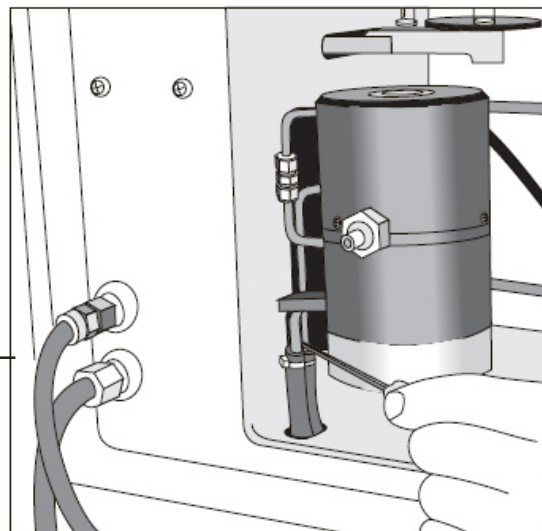
7. Schließen Sie die Luftkühlungsleitung an die Basis des EGA-Ofens an; schließen Sie dann die beiden Wasserkühlschläuche an und stellen Sie dabei sicher, dass die Leitungen nicht über Kreuz angeschlossen werden (siehe die Abbildung links zur korrekten Position der Leitungen). Bringen Sie Drahtschließen (im Kit enthalten) um die Kühlleitungen an, um ein Heraustropfen von Wasser zu verhindern.



8. Drücken Sie auf die Taste OFEN, um das Ofengestell nach oben zu fahren, bis die unteren Halteschrauben sich unterhalb der Oberkante des vergrößerten Ausschnitts in der Frontplatte des Geräts befinden. Drücken Sie die Stopp-Taste, sobald diese Position erreicht ist.
9. Schließen Sie den Arm des EGA-Ofens an den Anschluss am Gestell an und ziehen Sie die beiden unteren Halteschrauben mit dem mitgelieferten 3/32-Zoll-Schraubenzieher fest (siehe nebenstehende Abbildung).



10. Drücken Sie die Taste OFEN, um den Ofen ganz nach unten zu fahren. Ziehen Sie mit dem 3/32-Zoll-Schraubenzieher die oberen Ofenhalteschrauben an. Für einen Zugriff auf die Halteschraube oben links stecken Sie den Schraubenzieher zwischen die Wasseranschlüsse an der linken Seite des Ofengehäuses, wie in der Abbildung unten dargestellt.



11. Schließen Sie die Spülgasleitung an den Spülgaseinlass an der rechten Seite des Ofens an.



VORSICHT: Halten Sie bei der Installation des Spülschlauchs die Spülgasröhre aus Quarzglas mit einer Hand fest, damit das Glas nicht zerbricht.

12. Überprüfen Sie den Wasserstand im Wärmeaustauscher und füllen Sie bei Bedarf Wasser nach. Diesbezügliche Anleitungen finden Sie in Kapitel 2, „Befüllen des Wärmeaustauschers“.

Ausbau und Wiedereinbau des EGA-Ofens

Um den Ofen auszubauen oder wieder einzubauen, müssen Sie den Ofenarm von seinem Anschluss an der vorderen Abdeckung des Gerätegehäuses abmontieren.

Ausbau des EGA-Ofens

Gehen Sie zum Ausbau des EGA-Ofens wie folgt vor:

1. Tippen Sie auf die Taste **OFEN** im Steuerungsmenü des Touchscreens, um den Ofen ganz zu öffnen.
2. Suchen Sie die beiden oberen Halteschrauben an den Seiten des Ofenarmanschlusses im Spalt vorne am Gerät. Lösen Sie die beiden Schrauben mit dem mit dem EGA-Ofen mitgelieferten 3/32-Zoll-Schraubenzieher um nicht mehr als eine Drehung. Um die Halteschraube oben links zu erreichen, stecken Sie den Schraubenzieher zwischen die Wasseranschlüsse an der linken Seite des Ofengehäuses.
3. Tippen Sie auf die Taste **OFEN**, um den Ofen um etwa 2,5 Zentimeter hochzufahren, und tippen Sie auf **STOPP**, sobald diese Position erreicht ist.
4. Lösen Sie die beiden unteren Halteschrauben mit dem mitgelieferten 3/32-Zoll-Schraubenzieher.
5. Stecken Sie EGA-Ofen und Befestigungsplatte aus und nehmen Sie beides aus dem Gerätegehäuse heraus.
6. Nehmen Sie die Luftkühlleitung (AIR COOL) vom unteren Teil der Ofenbasis ab.

HINWEIS: Achten Sie beim Entfernen der Luftkühlleitung darauf, dass diese nicht in das Gerätegehäuse zurückrutscht.

7. Stellen Sie eine Auffangschale links neben das Gerät, um das Kühlmittel aufzufangen, dass beim Ausbau des EGA-Ofens aus den Schlauchanschlüssen tropft.
8. Legen Sie die Ofen-Baugruppe links neben das Gerät, so dass sich die Schlauchanschlüsse über der Auffangschale befinden. Schneiden Sie dann vorsichtig die Schlauchbinder durch und nehmen Sie die Kühlwasserschläuche vom Gehäuse ab. (Eine kleine Menge Kühlwasser tropft in die Auffangschale, wenn Sie die Schläuche abnehmen.)

Der Ofen ist jetzt vollständig vom Gerät getrennt.

Installation des EGA-Ofens

Gehen Sie wie folgt vor, um den EGA-Ofen zu ersetzen oder neu zu installieren. Siehe bei Bedarf die Abbildungen auf den vorherigen Seiten.

1. Schließen Sie die Luftkühlleitung an den unteren Teil der Ofenbasis an.
2. Schieben Sie die Wasserkühlschläuche über die Wasseranschlüsse des EGA-Ofens und sichern Sie sie mit Drahtschließen.

3. Ziehen Sie die beiden oberen Halteschrauben ganz an und lösen Sie dann jede Halteschraube um nicht mehr als eine ganze Drehung, damit die flachen Seiten der Klemmen vertikal ausgerichtet sind.

Ziehen Sie jetzt die beiden unteren Halteschrauben ganz an, dann lösen Sie jede Schraube um zwei ganze Drehungen plus einen kleinen Teil einer Drehung, damit die flachen Seiten der Klemmen vertikal ausgerichtet sind.



VORSICHT: Wenn Sie die beiden oberen Halteschrauben um mehr als eine ganze Drehung lösen, können die Schrauben möglicherweise die Innenseite des Gerätegehäuses beschädigen.

4. Drücken Sie auf die Taste OFEN, um das Ofengestell hochzufahren, bis die unteren Halteschrauben sich genau unterhalb der Oberkante des vergrößerten Ausschnitts in der Frontplatte des Geräts befinden. Drücken Sie dann die Taste STOPP.
5. Schließen Sie den Arm des EGA-Ofens an den Anschluss am Gestell an und ziehen Sie die beiden unteren Halteschrauben mit dem mit dem EGA mitgelieferten 3/32-Zoll-Schraubenzieher fest.
6. Drücken Sie die Taste OFEN, um den Ofen wieder ganz nach unten zu fahren. Ziehen Sie mit dem 3/32-Zoll-Schraubenzieher die oberen Ofenhalteschrauben an. Um die Halteschraube oben links zu erreichen, stecken Sie den Schraubenzieher zwischen die Wasseranschlüsse an der linken Seite des Ofengehäuses.
7. Schließen Sie die Spülgasleitung an den Spülgaseinlass an der rechten Seite des Ofens an.



VORSICHT: Halten Sie bei der Installation der Spülgasleitung die Spülgasröhre aus Glas mit einer Hand fest, damit das Glas nicht zerbricht.

8. Überprüfen Sie den Wasserstand im Wärmeaustauscher und füllen Sie bei Bedarf Wasser nach. Diesbezügliche Anleitungen finden Sie in Kapitel 2 im Abschnitt „Befüllen des Wärmeaustauschers“. Falls erforderlich, richten Sie den Probenaufhängedraht wie in Kapitel 1 beschrieben erneut aus.

Anschließen des Spektrometers

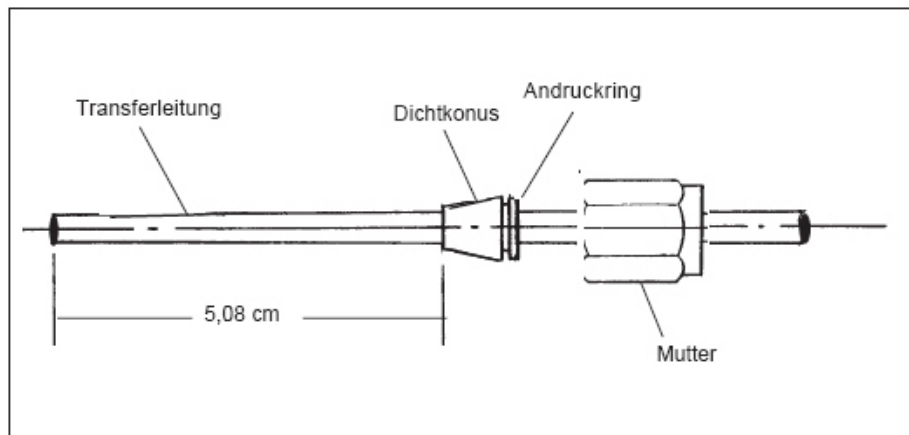
Bei Verwendung eines TGA-EGA-Ofens können Sie ein Spektrometer wie beispielsweise ein FTIR-Spektrometer an das Gerät anschließen. Für den Anschluss eines beliebigen Spektrometers müssen Sie eine Transferleitung (vom Hersteller des Spektrometers erhältlich) für den Transport des aus der Probe freigesetzten Gases vom TGA zum Spektrometer benutzen.

- Die Transferleitung sollte einen Durchmesser von 1/8 Zoll aufweisen, damit Sie sie an einen 1/8-Zoll Swagelok®-Anschluss am Austrittsgasanschluss anschließen können.
- Die Transferleitung sollte aus einer hitzebeständigen Legierung gefertigt sein, die dem freigesetzten Gas und der Oxidation bei Temperaturen bis zu 1000°C standhalten kann.
- Die Leitung muss durch den Austrittsgasanschluss und ein Abzweigstück aus Glas in die Probenröhre geführt werden. Sie sollte an einem Punkt kurz vor dem Innendurchmesser der Probenröhre enden, um sicherzustellen, dass die freigesetzten Gase nicht vor dem Eintritt in die Transferleitung kondensieren.
- Die Leitung muss ausreichend lang sein, um flexibel bewegt werden zu können. Sie muss lang genug für die Bewegung des EGA-Ofens um 8,2 cm nach oben und unten sein, damit sich der Ofen zum Laden und Entladen der Proben öffnen und schließen kann. (Wenn die Transferleitung nicht lang genug ist, müssen Sie sie jedes Mal, wenn der Ofen geöffnet oder geschlossen wird, abnehmen und erneut anschließen.)

Gehen Sie wie folgt vor, um das Spektrometer an den EGA-Ofen anzuschließen:

1. Installieren Sie eine Swagelok®-Mutter, einen Andruckring und den Dichtkonus an der Transferleitung der richtigen Länge; dabei müssen etwas mehr als 5 cm der Transferleitung über den Dichtkonus hinausragen.
2. Pressen Sie den Dichtkonus ein. Schneiden Sie dann das Ende der Transferleitung so ab, dass etwa 5 cm Leitung über den Dichtkonus hinausragen. Siehe die Abbildung auf der nächsten Seite.

HINWEIS: Wenn die Transferleitung mehr als ca. 5 cm über den Swagelok®-Anschluss hinausragt, kann dies zu einer Fehlfunktion der Thermowaage führen.



3. Stellen Sie sicher, dass das Ende der Transferleitung gerade und frei von Oxidablagerungen ist, bevor Sie es mit dem Austrittsgasanschluss verbinden.
4. Führen Sie die Transferleitung ein und ziehen Sie die Swagelok®-Mutter fest, um den Anschluss zu versiegeln. Wenn Sie die Swagelok®-Mutter anziehen, verwenden Sie an den flachen Stellen des Abgasanschlusses einen 3/8-Zoll-Schraubenschlüssel, damit sich die Gegenstücke nicht mitdrehen.



WARNHINWEIS: Wenn die Transferleitung nicht gerade abgeschnitten ist oder umfangreiche Oxidablagerungen aufweist, kann beim Einführen der Transferleitung die Probenröhre zerbrechen.

Wartung des Wärmeaustauschers

Der Wärmeaustauscher erfordert keine Wartungsmaßnahmen, die über das Auffüllen und die Kontrolle der Qualität des Kühlmittels hinausgehen. Wenn der Füllstand zu niedrig oder das Kühlmittel kontaminiert wird, können Probleme mit Ihrem Gerät auftreten.



VORSICHT: Der Behälter des Wärmeaustauschers darf nur mit destilliertem Wasser und Konditioniermittel von TA Instruments befüllt werden!

Überprüfen Sie regelmäßig den Füllstand und den Zustand des Kühlmittels im Wärmeaustauscher. Wir empfehlen, alle drei bis sechs Monate – je nach Häufigkeit der Benutzung des Geräts – eine routinemäßige Überprüfung vorzunehmen.

Füllen Sie bei Bedarf destilliertes Wasser in den Behälter, damit dieser zu mindestens zwei Dritteln gefüllt ist. Wenn Sie Algenwachstum entdecken, leeren Sie den Behälter, füllen Sie ihn mit destilliertem Wasser und fügen Sie TGA-Konditioniermittel von TA Instruments wie im nächsten Abschnitt beschrieben hinzu.

Leeren und Nachfüllen des Wasserbehälters

Gehen Sie zum Entleeren und Neubefüllen des Wasserbehälters des Wärmeaustauschers wie folgt vor:

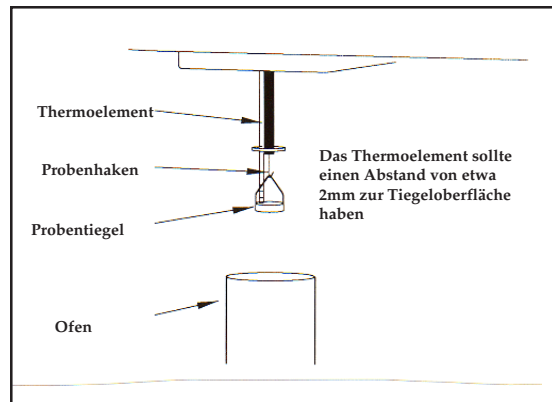
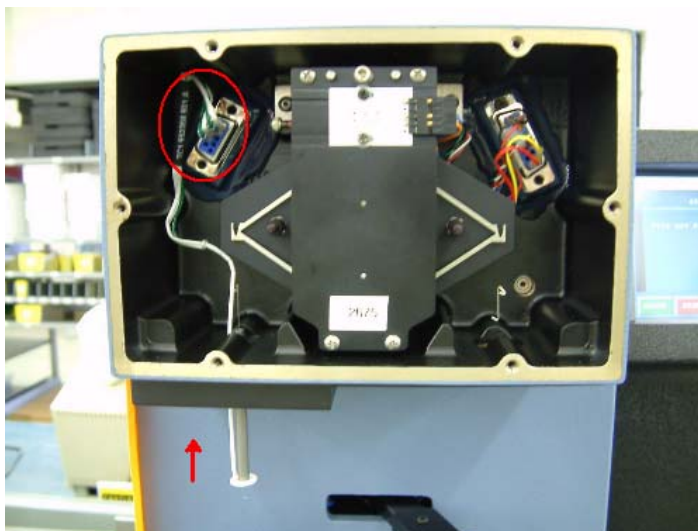
1. Nehmen Sie den Kabelbaum der Wärmeaustauschersteuerung und die Wasserschläuche vom Gerätegehäuse ab.
2. Schrauben Sie die Kappe des Wasserbehälters ab.
3. Lassen Sie das Kühlmittel ab und spülen Sie das System wie folgt:
 - a. Heben Sie den Wärmeaustauscher an und schütten Sie den Inhalt des Wasserbehälters aus.
 - b. Füllen Sie den Behälter zu zwei Dritteln ausschließlich mit destilliertem Wasser und setzen Sie die Kappe wieder auf.
 - c. Schließen Sie das Steuerungskabel und die Wasserschläuche wieder an das Gerätegehäuse an.
 - d. Schalten Sie die Pumpe ein, indem Sie im Gerätesteuersprogramm den Befehl „Steuerung / Primärer Austauscher“ wählen, und lassen Sie das Wasser einige Minuten lang zirkulieren.
 - e. Schalten Sie die Pumpe mit dem Befehl „Steuerung / Stopp“ ab und überprüfen Sie, wie klar das Wasser im Behälter ist.
 - f. Wenn das Wasser immer noch nicht ausreichend klar ist, nehmen Sie das Wärmeaustauscherkabel und die Wasserschläuche vom Gerätegehäuse ab und wiederholen Sie die Schritte a bis e.
 - g. Wiederholen Sie diese Schritte, bis Sie mit dem Zustand des Wassers im Behälter (nachdem es zirkuliert hat) zufrieden sind.
4. Schütten Sie das Wasser fort und füllen Sie den Behälter mit TGA-Konditioniermittel von TA Instruments (Bestellnr. 952377.901) und frischem destilliertem Wasser.
5. Schalten Sie die Pumpe erneut mit dem Befehl „Steuerung / Primärer Austauscher“ ein und lassen Sie das Wasser zirkulieren, bis alle Luftblasen aus den Wasserschläuchen verschwunden sind; stoppen Sie dann die Pumpe mit dem Befehl „Steuerung / Stopp“.
6. Setzen Sie die Kappe wieder auf den Wasserbehälter auf und schrauben Sie sie fest.

Austauschen des TGA-Thermoelements

Die im TGA festgestellten Masseänderungen werden üblicherweise zusammen mit der Proben­temperatur ausgegeben. Die Proben­temperatur wird von einem Thermoelement gemessen, das sich in der Nähe der Probe befindet. Dieses Thermoelement ist Abgasen der Probe und Kontaminierung ausgesetzt, wenn Proben beim Zerfall spritzen oder aufschäumen. Das Thermoelement muss deshalb von Zeit zu Zeit ersetzt werden. Bei Versprödung aufgrund von Temperaturen bis zu 1000°C muss das Element ebenfalls ersetzt werden.

So ersetzen Sie das Thermoelement:

1. Entladen Sie den Probentiegel, öffnen Sie den Ofen und entfernen Sie die Frontplatte der Waage; drücken Sie dann das Thermoelement von unten nach oben, um es in die Waagenkammer zurückzuschieben.
2. Nehmen Sie das Thermoelement von seinem Anschluss ab und entfernen Sie das Element aus der Waagenkammer.
3. Stecken Sie das neue TGA-Thermoelement in den Anschluss ein.
4. Führen Sie das neue Thermoelement durch die Öffnung neben dem Thermoelementrohr nach unten.



5. Führen Sie das Ende des Thermoelements durch die Keramik­scheibe am Ende des Thermoelement­rohrs.
6. Positionieren Sie das Element etwa 2 mm vom Probentiegel entfernt. Stellen Sie dabei sicher, dass das Ende des Thermoelements den Tiegel nicht berührt.
7. Achten Sie darauf, dass der Aufhängedraht das obere Ende des Thermoelements in der Waagenkammer nicht berührt.
8. Bringen Sie die Frontplatte der Waagenkammer wieder an und ziehen Sie die Schrauben fest.

HINWEIS: Das Ersetzen der Tarier- und Aufhängedrähte wird in Kapitel 2 im Abschnitt „Installieren der Probendrähte“ erläutert.

Austauschen der Sicherungen

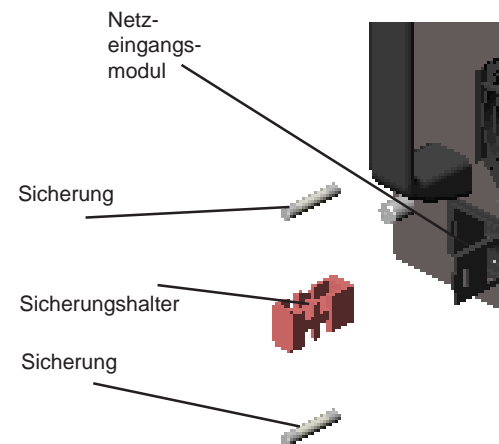


WARNHINWEIS: Ziehen Sie vor dem Prüfen oder Austauschen der Sicherungen unbedingt den Netzstecker!

Im TGA-Gerät befinden sich interne Sicherungen, die ausschließlich von Servicepersonal von TA Instruments ausgetauscht werden dürfen. Wenn eine interne Sicherung durchbrennt, kann dies gefährlich sein. Wenden Sie sich an das Servicepersonal von TA Instruments.

Die einzigen Sicherungen, die Sie selbst austauschen dürfen, befinden sich im Netzeingangsmodul an der Rückseite des Geräts. So überprüfen Sie diese Sicherungen oder wechseln sie aus:

1. Schalten Sie das Gerät ab und ziehen Sie das Netzkabel.
2. Heben Sie mit einem kleinen Schraubenzieher eine Ecke der Abdeckung des Netzeingangsmoduls an und öffnen Sie sie.
3. Hebeln Sie nun ebenfalls mit Hilfe des Schraubenziehers den Sicherungshalter aus dem Gerät.
4. Nehmen Sie die alten Sicherungen heraus und wechseln Sie sie gegen die neuen aus. Achten Sie darauf, dass die neuen Sicherungen den auf den Leistungsschildern an der Geräterückseite angegebenen Typbezeichnungen und Werten entsprechen.
5. Setzen Sie den Sicherungshalter wieder ein und schließen Sie die Abdeckung.



Ersatzteile

In der nachstehenden Tabelle finden Sie die von TA Instruments erhältlichen Ersatzteile für Ihre Thermowaage. Einige Teile dürfen nur durch einen geschulten Serviceingenieur ausgetauscht werden. Bitte verwenden Sie die Tabellen unten und die Liste mit Vertretungen von TA Instruments auf Seite 88, um Ersatzteile zu bestellen.

Sicherungen, Leitungen und Kabel

Bestellnummer	Beschreibung
205221.001	Sicherung (6,3 Ampere, 250 V)
205221.002	Sicherung (10 Ampere, 250 V)
251470.025	Ethernet-Kabel (7,7 m, abgeschirmt)
253827.000	Netzkabel
920223.901	Event-Kabel

TGA-Zubehör

Bestellnummer	Beschreibung
920063.901	Netzsteuereinheit
200063.029	O-Ring, untere Abdeckplatte des Ofens
259508.000	Messingpinzette
259509.000	Spatel, gebogen, 165 mm lang
265749.001	O-Ring, Ofengehäuse unten
269845.001	O-Ring, Ofengehäuse - Waagenkammer
269920.002	Schraubenzieher, 0,050 Zoll
269920.026	Schraubenzieher, 7/64 Zoll
952014.901	Baugruppe Waage
952017.001	Tarierröhre
952040.901	Aufhängedraht probenseitig
952040.902	Aufhängedraht taraseitig
952162.901	Wärmeaustauscherschläuche
953110.901	Motorantriebsleiterplatte
953160.901	Baugruppe TGA-Wärmeaustauscher
953208.901	Baugruppe Probenthermoelement
953550.901	Aufrüstungs-Kit elektronischer Spülgasregler – einschließlich Installation vor Ort
952121.001	Arbeitsoberflächentablett
952256.901	Kapton-Aufhängeschlaufe

TGA-Probentiegel und Zubehör

Bestellnummer	Beschreibung
952018.906	100 μ L Platinprobentiegel-Kit
952018.907	100 μ L Keramikprobentiegel-Kit
952018.908	50 μ L Platinprobentiegel-Kit
952018.909	250 μ L Keramikprobentiegel-Kit
952323.902	100 μ L Aluminiumprobentiegel-Kit
952377.901	Konditionierer-Kit
952018.910	500 μ L Keramikprobentiegel-Kit

TGA-Kalibrierung-/Referenzmaterialien

Bestellnummer	Beschreibung
269930.001	Kalibrierungsmasse-Kit Klasse C (1 mg bis 500 mg)
269931.001	Kal.gw. 100 mg
269931.002	Kal.gw. 1 g
900905.901	Kalziumoxalat-Probe
952011.906	Kalibrierungsmasse-Kit (100 mg und 1 g)
952384.901	TGA Temperaturkalibrierungs-Kit
952385.901	TGA Nickel-Referenzstandard
952398.901	TGA Alumel-Referenzmaterial
953032.901	Baugruppe Ofen

A

Anzeigemenü
Tasten des Touchscreens 23

Ausrichten
Probenaufhängedraht 42

B

Betriebsumgebung 30

E

EGA-Ofen 26 to 29
Beschreibung 26

EGA-Ofen (Evolved Gas Analysis, Analyse des freigesetzten Gases)
Installation 54, 56

Elektromagnetische Verträglichkeit 8

Elektronischer Spülgasregler 29

Erfüllung behördlicher Auflagen 8

G

Gase
empfohlen 37

Gehäuse 14

Gewichtskalibrierung 46

H

Hi-Res® TGA 25

I

Installation
Probendrähte 41
Transformator 38

instrument. *See* TGA

K

Kalibrierung
Gewicht 46
TGA 46

Komponenten des TGA 13

Kühlgasleitung 37

L

Leitungen

anschließen 33

M

Messung

starten 48

stoppen 48

Verfahren 47

verwerfen 48

Messungen ausführen 47

Modulated TGA (MTGA) 25

N

Netzeingangsmodul 38

Netzschalter 39

O

Ofen 13

ausbauen 52

EGA

ausbauen/neu installieren 56

installieren 54

Gehäuse reinigen 49

neu installieren 52

Standard

Gehäuse reinigen 49

Ofenröhre

reinigen 51

P

Probe

laden 47

Proben laden 47

Probenaufhängedrähte

ausrichten 42

Probendrähte

ausrichten 42

installieren 41

Probenplattform 13

Probentiegel 29
laden 47

R

reinigen 49
EGA-Ofenquarzröhre 51
Gerät 49
Ofengehäuse 49
Ofenquarzröhre 51

remote key. *See also* system key

S

Sicherheitsnormen 8

Sicherungen
am TGA ersetzen 61

Sicherungshalter 38

Spektrometer
an EGA-Ofen anschließen 57
anschließen an EGA-Ofen 58

Steuereinheit
Beschreibung 13
Tastatur 20

STOPP 20

Stoppen einer Messung 48

T

Tastatur
TGA Q50 24

Taste FURNACE UP 22

Taste LOAD 22

Tastenfeld 20
Funktionen 23
Funktionstasten 20

technische Daten 28

Teile 62

TGA

- anhalten 44
- Autosampler 27 to 30
- Beschreibung 13
- Betrieb 45
- Betriebsumgebung 30
- EGA-Ofen 26 to 29
- Ersatzteile 62
- Ersetzen des Thermoelements 60
- Gehäuse 14
- Gerätedaten 28
- installieren 31
- Installieren eines Spektrometers 58
- Kabel
 - Netz 39
- Komponenten 13, 20
- Leitungen
 - Kühlgas 37
- Ofen 13
 - ausbauen 52
 - installieren 53
- Proben laden 47
- Probendrähte
 - ausrichten 42
 - installieren 41
- Probenplattform 13
- reinigen 49
- Standort 32
- starten 41
- technische Daten 28
- untersuchen 31
- Wärmeaustauscher 14, 59
 - befüllen 33
 - Wasserleitungen 35
- warten 49

TGA Q50

- Tastatur 24

TGA Q500

- Touchscreen 20
- Tasten Anzeigemenü 23

TGA-Autosampler 27 to 30

Thermoelement

- ersetzen 60

Thermogravimetric Analyzer. *See* TGA

Tiegel

- laden 47

Touchscreen

- Hauptfunktionstasten 20

W

Waage 13

auspacken 40

Waagenmechanismus 29

Wärmeaustauscher 59

befüllen 33

Kabel 34

Kühlmittel 59

Leitungen 34

Wasserbehälter 59

warten

TGA 49

