

# *TGA Q5000 IR*

## *Thermogravimetrischer Analysator*



*Q Series™*  
*Installationshandbuch*

Revision B  
Ausgabe Juli 2006



## Hinweis

Das in diesem Handbuch enthaltene Informationsmaterial und die Online-Hilfe der Software zur Unterstützung dieses Gerätes sind für den bestimmungsgemäßen Gebrauch des Gerätes 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. TA Instruments behält sich zudem das Recht vor, dieses Dokument zu überarbeiten und ohne vorherige Ankündigung Änderungen vorzunehmen.

TA Instruments besitzt möglicherweise Rechte an dem in diesem Dokument enthaltenen Material auf der Grundlage von Patenten, Anträgen auf Patente, Marken, Urheberrechten oder anderen geistigen Eigentumsrechten. Wenn nicht im schriftlichen Lizenzvertrag von TA Instruments ausdrücklich angegeben, erhalten Sie durch die Bereitstellung dieses Dokuments keine Rechte an diesen Patenten, Marken, Urheberrechten oder anderem geistigem Eigentum.

Die Betriebssoftware von TA Instruments sowie die Geräte-, Datenanalyse- und die Hilfssoftware und die zugehörigen Handbücher und Online-Dokumentationen sind Eigentum von TA Instruments und unterliegen dem Urheberrecht. 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
Chemische Sicherheit .....	10
Thermische Sicherheit .....	10
Mechanische Sicherheit .....	10
Heben des Gerätes .....	10
<b>Kapitel 1: Einführung in den Q5000 IR .....</b>	<b>11</b>
Übersicht .....	11
Komponenten .....	11
TGA Q5000 IR-Komponenten .....	13
Wägesystem .....	13
Infrarot- (IR) Ofen .....	13
TGA-Autosampler .....	14
Hi-Res™ TGA .....	15
Modulierter TGA (MTGA™) .....	15
Sonstiges Zubehör .....	16
Der Touchscreen des TGA Q5000 IR .....	17
Hauptfunktionstasten .....	17
Steuerungsmenü .....	18
Touchscreen-Optionen anzeigen .....	19
Kalibrieroptionen .....	20
Technische Gerätedaten .....	21
TGA Q5000 IR-Gerätedaten .....	21
Das Probenaufgabesystem des TGA .....	22
<b>Kapitel 2: Installieren des TGA Q5000 IR .....</b>	<b>25</b>
Auspacken/Verpacken des TGA .....	25
Vorbereiten des Systems .....	25
Überprüfen des Systems .....	25
Auswählen eines Standorts .....	26
Befüllen des Wärmeaustauschers .....	27

Anschließen von Kabeln und Leitungen .....	27
Anschlüsse .....	28
Wärmeaustauscherkabel und Wasserschläuche .....	29
Einrichtung des Ethernet-Switch .....	30
Anschließen von Spülgasleitungen für Proben und Waage .....	31
Installieren der Kühlgasleitung .....	32
Transformator .....	33
Netzschalter .....	34
Netzkabel .....	34
Installieren des TGA .....	35
Entfernen der Transportsicherung .....	35
Entsichern der Waage .....	36
Installieren des Autosampler-Magazins .....	37
Starten des Geräts .....	38
Installieren der Platindrähte .....	38
Installieren des Referenz-Platindrahts .....	38
Installieren des Proben-Aufnahmesystems .....	40
Installieren des Proben-Platindrahts .....	40
Justieren des Probendrahtes .....	43
Zentrieren des Probenplatindrahts im Ofen .....	44
Installieren der unteren Ofeneinheit .....	45
Schließen des Wägesystems .....	46
Konditionierung der Waage .....	46
Abschalten des Geräts .....	47
<b>Kapitel 3: Betrieb, Wartung &amp; Diagnose .....</b>	<b>49</b>
Einsatz des TGA Q5000 IR .....	49
Vorbereitungen .....	49
Kalibrieren des TGA-Geräts .....	50
Autosampler-Kalibrierung .....	50
Kalibrieren der oberen Ladeposition .....	51
Kalibrieren der unteren Ladeposition .....	51
Massenkalibrierung .....	52
Temperaturkalibrierung .....	52
Durchführen einer TGA-Messung .....	53
Ablauf der Messung .....	53
Wahl von Tiegelgröße und -material .....	53
Tarieren der Probentiegel .....	53
Laden der Probentiegel .....	54
Laden von offenen Tiegeln .....	54
Laden von versiegelten Tiegeln .....	54
Starten der Messung .....	55
Stoppen einer Messung .....	55
Gerätewartung .....	56
Reinigen des Geräts .....	56
Reinigung des IR-Ofens .....	56
Reinigen der Tiegel .....	58

Wartung des Wärmeaustauschers .....	59
Austausch der unteren TGA Ofeneinheit .....	60
Auswechseln der Sicherungen .....	62
Ersatzteile .....	63
<b>Index .....</b>	<b>65</b>

# 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/EWG vom 19. Februar 1973 über die Harmonisierung der Gesetze der Mitgliedsstaaten bezüglich elektrischer Ausrüstung für den Gebrauch innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen).

EN61010-1: 2001 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:

UL 61010A-1: Elektrische Laborgeräte, Teil 1: Allgemeine Anforderungen.

UL 61010A-2-010 Teil 2: Besondere Bestimmungen für Laborgeräte zum Aufheizen von Materialien.

## Elektromagnetische Verträglichkeit

### Für Australien und Neuseeland:

AS/NZS CISPR 11:2004 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/EWG vom 3. Mai 1989 über die Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten bezüglich elektromagnetischer Verträglichkeit).

EN 61326-1: 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 Leistungskriterien der Gruppe A für diskontinuierlichen Betrieb (Tabelle B.1).

### Für die Vereinigten Staaten:



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



# Sicherheit

## Warnsymbole am Gerät

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

Symbol	Erläuterung
	Dieses Symbol befindet sich an der Vorderseite des TGA-Ofens und 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 an der hinteren Abdeckung und weist darauf hin, dass Sie das Gerät <i>vor</i> dem Durchführen aller Wartungs- oder Reparaturarbeiten unbedingt vom Stromnetz trennen müssen. Die in diesem System anliegenden Spannungen entsprechen dem Netzstrom.</p> <p>Das Gerät führt hohe Spannungen. Sofern Sie nicht speziell für den Umgang mit elektrischen Geräten und Verfahren ausgebildet und qualifiziert sind, öffnen Sie bitte keine Abdeckungen, sofern das Handbuch nicht explizit dazu auffordert! Die Wartung und Reparatur der internen Bauteile 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 liegen Spannungen über 120/240 V AC an.



**WARNHINWEIS:** Das Gerät führt hohe Spannungen. Sofern Sie nicht speziell für den Umgang mit elektrischen Geräten und Verfahren ausgebildet und qualifiziert sind, öffnen Sie bitte keine Abdeckungen, sofern das Handbuch nicht explizit dazu auffordert! Die Wartung und Reparatur der internen Bauteile darf nur durch geschultes Fachpersonal von TA Instruments oder entsprechend qualifiziertes Servicepersonal durchgeführt werden.

## Chemische Sicherheit

Nur die in Kapitel 1 angegebenen Spülgase verwenden; die Verwendung anderer Spülgase kann zu Schäden am Gerät oder zu Verletzungen des Bedieners führen.



**WARNHINWEIS:** Verwenden Sie im TGA-Ofen weder Wasserstoff noch 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.



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



**WARNHINWEIS:** Wenn Sie Proben verwenden, die schädliche Gase ausströmen können, ist das Gerät zwecks besserer Belüftung in der Nähe eines Abzugs aufzustellen.

## Thermische Sicherheit



**VORSICHT:** Nach Durchführung einer Messung müssen der offene Ofen und das Thermoelement abkühlen, bevor Sie diese berühren. Lassen Sie den Ofen abkühlen, bevor Sie die untere Ofeneinheit (Thermoelement) entnehmen.

## Mechanische Sicherheit



**WARNHINWEIS:** Halten Sie Ihre Hände und andere Gegenstände vom Ofen fern, wenn dieser sich bewegt. Die Dichtung ist sehr fest.

## Heben des Gerätes

Der Thermogravimetrische Analysator ist ein relativ schweres Gerät. Um Verletzungen, insbesondere 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 Q5000 IR

### Übersicht

Ihr Thermogravimetrischer Analysator (TGA) von TA Instruments ist ein Gerät zur Analyse thermischer Masseänderungen und wird zusammen mit einem Controller-Computer und der zugehörigen Software eingesetzt. Diese Komponenten bilden das gesamte Thermoanalysisystem.



TGA Q5000 IR

Der Thermogravimetrische Analysator misst Masseänderungen von Materialien in Abhängigkeit von der Temperatur oder isotherm in Abhängigkeit von der Zeit; die Messungen werden in kontrollierter Atmosphäre vorgenommen. Das Gerät kann zur Bestimmung aller Materialien mit Masseänderungseigenschaften unter Temperatureinfluss eingesetzt werden und eignet sich zur Detektion von Masseänderungen z.B. durch 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.

Beim Controller handelt es sich um einen Computer, der die folgenden Funktionen ausführt:

- Er dient als Schnittstelle zwischen Anwender und Analysegerät.
- Er ermöglicht Ihnen das Einrichten von Messungen und die Eingabe von Parametern.
- Er dient zum Speichern der Messdaten und zur Durchführung von Messdatenauswertungsprogrammen.

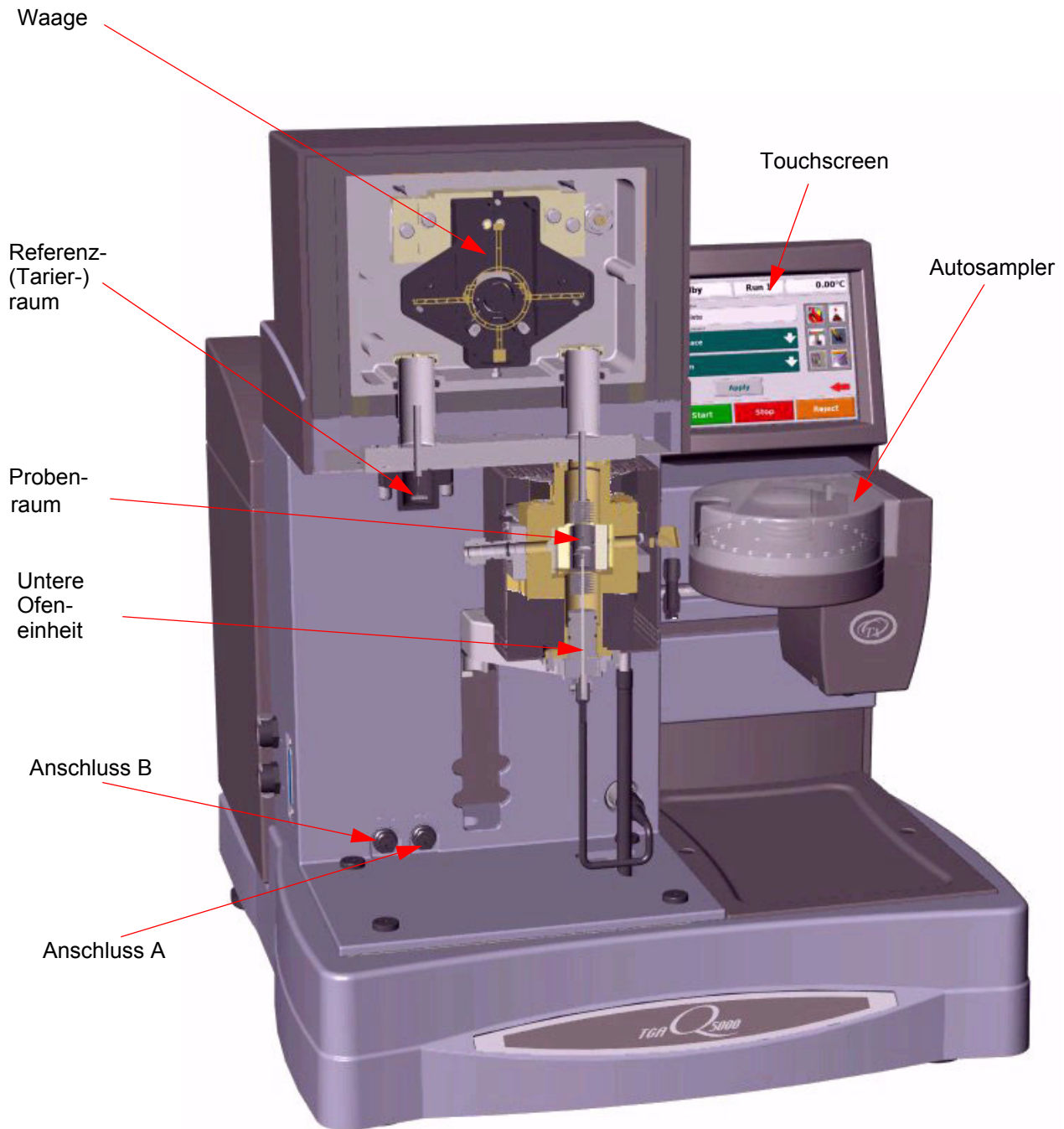
### Komponenten

Der TGA Q5000 IR besteht aus den folgenden Hardware-Komponenten (siehe Abbildung auf der nächsten Seite):

- Die *Waage*: Sie liefert genaue Messungen der Probenmasse. Die Waage ist der wichtigste Bestandteil des TGA-Systems.
- Das Heizsystem (oder *Infrarot-Ofen (IR-Ofen)*), der die Ofentemperatur regelt.
- Der *Autosampler*, der die Probe in die Waage lädt und wieder entlädt. Die Autosampler-Plattform ist mit einem Tiegelöffnungsmechanismus ausgestattet, der für die fakultativ erhältlichen versiegelten Aluminiumtiegel eingesetzt wird.
- Das *Gehäuse*, in dem sich Systemelektronik und -mechanik befinden.
- Der *Wärmeaustauscher*, der Hitze vom Ofen abführt.
- Die *elektronischen Spülgasregler (oder MFCs)* zur Steuerung des Gasstromes zum Wägeraum und zum Ofen
- Der *Touch Screen* zur Übermittlung von Befehlen an das Gerät mit Echtzeitanzeige.

Auf den nächsten Seiten werden die für den TGA verfügbaren Komponenten kurz beschrieben. Nähere Einzelheiten zu diesem Thema finden Sie in der Online-Dokumentation zur Gerätesteuersoftware.

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.



# TGA Q5000 IR-Komponenten

## Wägesystem

Das TGA Wägesystem ist ein Nullabgleichssystem, das aus dem Messwerk, dem Wägearm, dem Waagenpositionssensor, den Platindrähten als Probenaufnahmesystem, dem Probentiegel und dem Referenztiegel besteht.

Das *Messwerk* ist ein Torsionsmesswerk, an dem der Wägearm angebracht ist.

Der am Messwerk befestigte *Wägearm* besteht aus einer Beryllium-Kupfer-Legierung.

Der *Waagenpositionssensor* besteht aus einer LED-Quelle und einem LED-Detektor auf Steuerleiterplatten, die die Nullposition des Messwerks erkennen. Der Waagenarmsensor ist über dem Wägearm montiert. Zusammen mit der Analogsteuerung sorgt er für die Beibehaltung einer Nullposition.

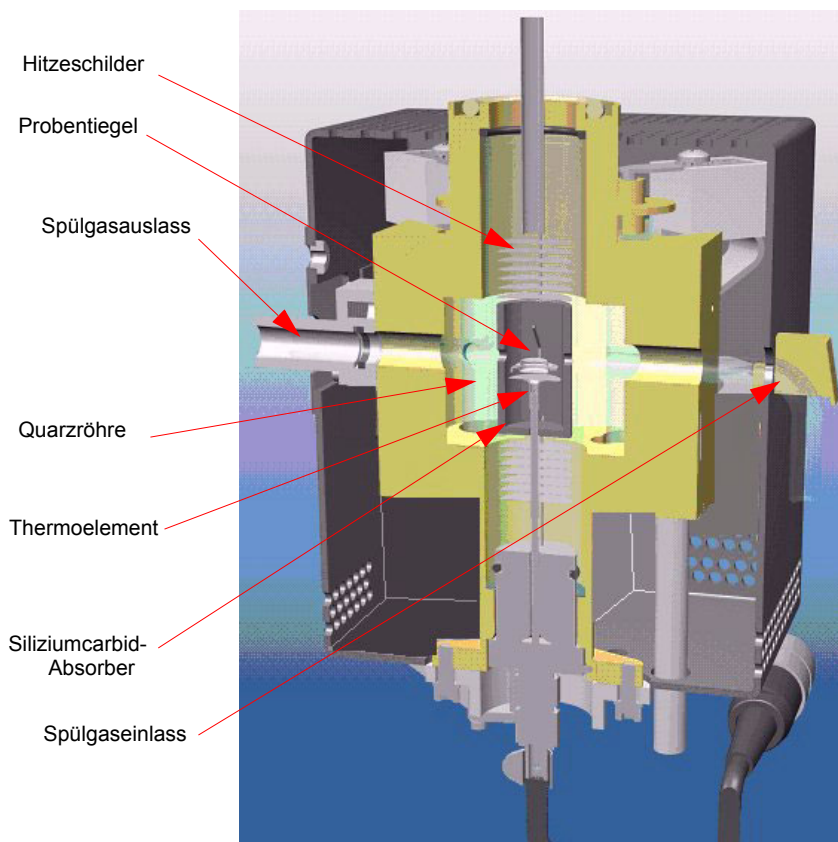
Der TGA verfügt über zwei *Probenaufnahmesysteme*: Eines für den Referenztiegel und eines für den Probentiegel. Jedes Probenaufnahmesystem besteht aus einem Platindraht und einer Beryllium-Kupfer-Aufhängung. Der Platindraht ist an beiden Enden mit einem Haken versehen und dient als Verbindung zwischen Tiegel und Aufhängung. Die Aufhängung verbindet den Platindraht mit dem Wägearm. Der längere Draht ist für die Probenseite vorgesehen.

Tarierdraht, Referenztiegel und Ausgleichsmasse gleichen die Masse des Probentiegels und des Probendrahts aus.

## Infrarot- (IR) Ofen

Im Infrarot-Ofen (IR, siehe Abbildung) dienen *Quarz-Halogenlampen* als Wärmequelle. Die vier Lampen sind kreisförmig um die *Quarzhöhre* angeordnet, die den Probenraum umschließt. Die Wärme der IR-Lampen wird mittels eines wassergekühlten, vergoldeten Reflektorspiegels mit vier elliptischen Flächen auf den *Probenraum* zentriert.

Die Quarzhöhre des Probenraums wird durch einen zylinderförmigen Siliziumcarbid-Absorber umschlossen. Der *Siliziumcarbid-Absorber* nimmt die Wärmestrahlung der Lampen auf und heizt Probe und Tiegel auf.





Die Temperatur wird von einem *Thermoelementsystem* unter dem Probeniegel gemessen und gesteuert. Bei dem Probenthermoelement handelt es sich um ein Flächenthermoelement, um den Wärmeaustausch zu erleichtern und die Gaszirkulation aufgrund von Konvektion einzuschränken. Zum Thermoelementsystem gehört ein zweites, unabhängiges Thermoelement, das den Ofen vor Überhitzung schützt.

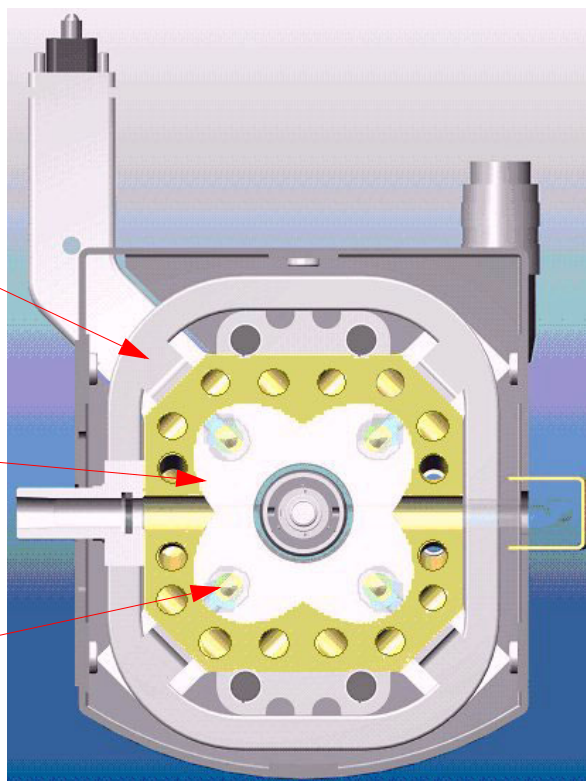
*Hitzeschilder* über und unter dem Siliziumcarbid-Absorber vermindern den Wärmeverlust an der Ofenbegrenzung.

*Spülgas* wird durch ein Rohr in der Quarzröhre in den Probenraum geleitet, strömt durch eine Öffnung in der Absorberwand auf die Oberseite des Probeniegels, durch eine weitere Öffnung durch die Absorberwand und tritt schließlich in einem zweiten Rohr in der Quarzröhre wieder aus.

Elektromagnet

Elliptischer Reflektorspiegel

Halogenlampe



Eine am Ofen angebrachte *Magnetspule* erzeugt ein Feld, das auf magnetische Proben im Probeniegel einwirkt. Dadurch wird die automatische Temperaturkalibrierung mit Curie-Temperatur-Standards deutlich erleichtert und die Bestimmung von Curie-Temperaturen auch im Autosamplerbetrieb möglich.

Durch Anschluss von Druckluft wird der Ofen am Ende der Messung rasch auf Raumtemperatur abgekühlt.

## TGA-Autosampler

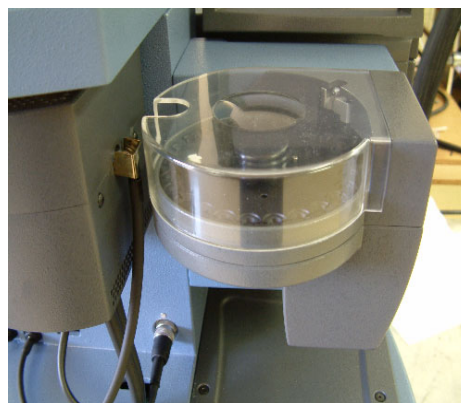
Mit dem TGA Q5000 Autosampler (siehe Abbildung) können Sie mehrere Proben für ein automatisches Laden und eine automatische Versuchsdurchführung auf der Plattform platzieren. Das Standard-Probeniegelmagazin bietet Platz für bis zu 25 Proben. Die Proben können mit unterschiedlichen Temperaturprogrammen in beliebiger Reihenfolge abgearbeitet werden.

Für den TGA-Autosampler eignen sich die folgenden Tiegel:

### Standard-Probeniegelmagazin (25 Tiegel):

- 100 und 250  $\mu\text{L}$  Keramik (bis 1.200 °C)
- 50 und 100  $\mu\text{L}$  Platin (bis 1.000 °C)
- 20  $\mu\text{L}$  Deckel für versiegelten Aluminiumtiegel\* (bis 600 °C)
- 80  $\mu\text{L}$  Aluminium (Unterseite des versiegelten Tiegels) (bis 600 °C)

Ein zusätzliches Magazin ist für die 180  $\mu\text{L}$  Quarz-Halbkugeltiegel erhältlich. Diese Plattform bietet Platz für bis zu zehn Tiegel.



\* Der versiegelte Tiegel wird vor dem Einladen des Tiegels in den Ofen gelocht.

Die Probe kann in einem speziellen Aluminiumtiegel versiegelt und unmittelbar vor dem Beladen der Waage mit dem integrierten Tiegelöffnungsmechanismus des Autosamplers geöffnet werden. Ein Kraftsensor gewährleistet, dass nur gelochte Tiegel auf die Waage geladen werden. (d. h. wenn der Mechanismus erkennt, dass ein versiegelter Tiegel nicht geöffnet wurde, wird ein zweiter Öffnungsversuch unternommen. Bleibt der zweite Versuch erfolglos, wird der Tiegel nicht geladen.)

Informationen zur Kalibrierung des Probenmagazins und des Öffnungsmechanismus finden Sie in Kapitel 3 sowie in der Online-Dokumentation zur Gerätesteuersoftware.

## Hi-Res™ TGA

Die High Resolution-Technik von TA Instruments (Hi-Res™ TGA), unterscheidet sich von früheren Steuerungsverfahren dadurch, dass die Heizrate des Probenmaterials dynamisch und fortlaufend in Reaktion auf Änderungen in der Zersetzung der Probe modifiziert wird, um die Auflösung der Masseänderungen und die Analysezeit zu optimieren. Dieses (im Q5000 IR implementierte) TGA-Verfahren ermöglicht den Einsatz hoher Heizraten in Aufheizsegmenten ohne Massenänderungen, senkt die Heizrate jedoch bei einer Massenänderung automatisch ab. Nach Abschluss der Massenänderung(en) kehrt das System zur eingestellten Aufheizrate zurück. High Resolution Analysen liefern häufig in verkürzter Messzeit eine bessere Auflösung als Standardmessungen mit kontinuierlicher Aufheizung.

Hier einige der Vorzüge der Hi-Res-Option:

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

## Modulierter TGA (MTGA™)

Die Modulierte TGA (MTGA), die im Q5000 IR enthalten ist, bietet aufgrund spezieller Temperaturprogramme erweiterte Möglichkeiten zur Analyse von Zersetzungs- und Verdampfungsprozessen, dem Anwender werden zusätzliche Probeninformationen zur Verfügung gestellt.

Zu diesen Möglichkeiten gehören:

- Kontinuierliche Bestimmung der Aktivierungsenergie
- Verifizierung eines einfachen kinetischen Mechanismus
- Verifizierung eines kinetischen Modells erster Ordnung

Insbesondere bietet der MTGA eine alternative Möglichkeit, innerhalb kürzerer Zeit Zugriff auf kinetische Daten einer oder mehrerer Masseänderungen zu erhalten, als dies durch Mehrfachmessungen mit verschiedenen Heizraten möglich wäre.

Zudem liefert Ihnen der MTGA kontinuierlich die berechneten Werte 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 Ordnung ausgegangen wird (eine angemessene 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.

Der 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.

## *Sonstiges Zubehör*

Der TGA kann mit zahlreichem Standardanalysezubehör verschiedener Hersteller betrieben werden: z. B. FTIR-, Massenspektrometern, Gaschromatographen und Analysegeräten für freigesetzte Gase. Um die Analyseleistung des Massenspektrometers zu unterstützen und eine Bildung von Kondensat zwischen dem Ofen und der Transferleitung zu dem angeschlossenen Gerät zu verhindern, kann der Standardanschluss am Ofenauslass durch einen separat erhältlichen, geheizten Anschluss ersetzt werden. Das Spülgas, das aus der Waagenkammer über dem Ofen austritt, tritt auf gleichem Wege aus.

Soweit gewünscht, kann an den 1/4-Zoll Swagelok-Standardanschluss am Ofenauslass eine Vakuumpumpe angeschlossen werden.

Weitere Informationen erhalten Sie vom jeweiligen Gerätehersteller.



# Der Touchscreen des TGA Q5000 IR

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
<b>Start</b>	Startet die Messung. Entspricht der Funktion <b>Start</b> der Gerätesteuerungssoftware. <b>Start</b> lädt - falls erforderlich - vor dem Beginn der Messung automatisch den Probenriegel und schließt den Ofen.
<b>Stop</b>	Beendet eine laufende Messung so, als wäre sie vollständig durchgeführt worden, d. h. die Bedingungen nach dem Methodenende werden gültig und die erzeugten Daten werden gespeichert. Entspricht der Funktion <b>Stop</b> der Gerätesteuerungssoftware.  Wenn keine Messung durchgeführt wird (d. h. das Gerät befindet sich im Standby- oder Methodenende-Zustand), werden mit der <b>Stop</b> -Taste alle anderen Vorgänge beendet (Luftkühlung, alle mechanischen Bewegungen usw.).  Wenn eine Autosampler-Sequenz abgearbeitet wird, unterbricht <b>Stop</b> die Sequenz.
<b>Kontroll</b>  (Fortsetzung nächste Seite)	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 <b>Übernehmen</b> , um den Befehl auszulösen. Weitere Einzelheiten zu diesem Bildschirm finden Sie auf der folgenden Seite.

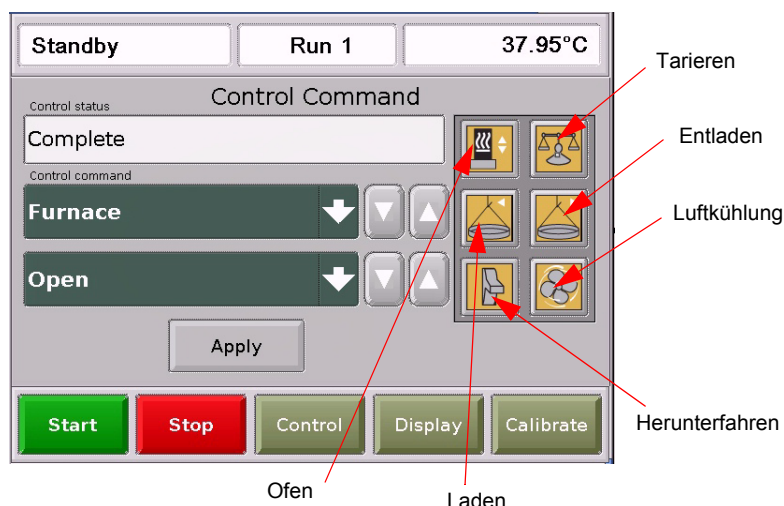
<b>Anzeige</b>	Öffnet den Anzeigebildschirm, auf dem die Signale aus dem Messgerät wie Signalanzeige, Echtzeit-Diagramm, Geräteinformationen usw. angezeigt werden.
<b>Kalibrieren</b>	Zeigt die für das Gerät verfügbaren Kalibrierfunktionen an. Funktionen wie Autosampler und Touchscreen-Kalibrierung können 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 Steuerungsbefehle 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
<b>Laden/Entladen</b> 	Be- und Entladen eines Proben Tiegels von der Probenplattform an den Probenaufnehmer (Platindraht). Diese Funktion schließt und öffnet den Ofen bei Bedarf automatisch.
<b>Tarieren</b> 	Setzt die angezeigte Masse des gewählten Proben Tiegels 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.
<b>Alle tarieren</b>	Die angezeigte Masse eines ganzen Magazins mit leeren Tiegeln wird elektronisch auf Null gesetzt.
<b>Ofen</b>   (Fortsetzung nächste Seite)	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.



<b>Gaswechsel</b>		Schaltet zwischen Spülgas 1 und Gas 2 um.
<b>Druckluftkühlung</b>		Schaltet die Luftkühlfunktion ein oder aus. Entspricht der Funktion „Luftkühlung“ der Gerätesteuersoftware.
<b>Wärmeaustauscher</b>		Schaltet den Wärmeaustauscher ein oder aus.
<b>Autosampler zurücksetzen</b>		Setzt den Autosampler zurück.
<b>Park Autosampler</b>		Führt das Autosampler-Magazin in die Parkposition, die sich rechts unter der Anfangsposition befindet.
<b>Auto Tiegel zu Beginn</b>		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.
<b>Tiegellochung</b>		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.
<b>Parameter zurücksetzen</b>		Setzt die gespeicherten Geräteparameter und das Gerät zurück.
<b>Beenden</b>		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.





<b>Tastenbezeichnung</b>		<b>Beschreibung</b>
<b>Segmente</b>		Öffnet die Messmethode, die derzeit für die Messung genutzt wird.
<b>Information</b> (Fortsetzung nächste Seite)		Zeigt Geräteinformationen, z.B. Softwareversion, Optionen und IP-Adresse an.

<b>Status</b>		Zeigt den aktuellen Status der Messung anhand der drei Hauptmesssignale an.
<b>Signale</b>		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.
<b>Ausdruck</b>		Zeigt ein zeitbasiertes Diagramm der Daten an, die bei den Messungen vom Gerät übermittelt werden.
<b>Bildschirmschoner</b>		Ermöglicht die Auswahl eines Bildschirmschoners für den Touchscreen.
<b>Zurück</b>		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
<b>Touchscreen</b>		Ermöglicht die Kalibrierung der Touchscreen-Anzeige.
<b>Autosampler</b>		Öffnet die Kalibrierfunktionen für den Autosampler.

# Technische Gerätedaten

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

## TGA Q5000 IR-Gerätedaten

Abmessungen	Tiefe 55,9 cm Breite 47 cm Höhe 61 cm
Gerätemasse Masse des Transformators (zum Betrieb mit 230 V)	37,27 kg 8,18 kg
Leistungsaufnahme	120 VAC 50/60 Hz, Standard 230 VAC, 50/60 Hz bei Konfiguration mit Abwärtstransformator
Energieverbrauch	max. 1,44 kVA, einschließlich Zubehöerausgänge
Isolierung	Alle elektrischen Isolierungen zwischen Hochspannungs- und Niederspannungskomponenten erfüllen die Anforderungen für verstärkte Isolierung. Niederspannungsstromkreise sind geerdet.
Temperaturbereich	Umgebung +5 °C bis 1200 °C
Thermoelement	Platinel II*
Heizrate	0,1 bis 500 K/min (Ballistische Aufheizung > 1000 K/min)

\*Platinel II ist eine eingetragene Marke der Engelhard Industries.

## Das Probenaufgabesystem des TGA

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

### Erhältliche Probentiegel für 25-Tiegel-Magazin

Typen	Platin, Keramik ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), Aluminium
Fassungsvermögen und Temperaturbereich	20 µL Deckel für versiegelten Aluminiumtiegel (bis 600 °C) 50 µL Platin (bis 1.000 °C) 80 µL Aluminium (Unterseite des versiegelten Tiegels) (bis 600 °C) 100 µL Platin (bis 1.000 °C) 100 µL Keramik (bis 1.200 °C) 250 µL Keramik (bis 1.200 °C)
Anzahl der Tiegel pro Magazin	25 Tiegel

### Erhältliche Tiegel für 10-Tiegel-Magazin (wahlweise für Q5000 IR erhältlich)

Typen	Quarz-Halbkugel
Fassungsvermögen und Temperaturbereich	180 µL versiegelter Quarz (bis 1.000 °C)
Anzahl der Tiegel pro Magazin	10 Quarztiegel

### Waagenmechanismus

Wiegekapazität (Probe) <sup>1</sup>	Maximale Probenmasse 900 mg mit 800 mg Taramasse
Wiegebereich	100 mg
Messung	Taramasse erforderlich
Auflösung	0,01 µg
Genauigkeit	$\leq \pm 0,1\%$ des Werts oder 10 µg (jeweils höherer Wert)



**<sup>1</sup> VORSICHT:** Die mechanische Kapazität der Waagenspannung beträgt insgesamt 5 g. Um Schäden am Wägesystem zu vermeiden, darf die Gesamtmasse von Proben, Taramasse, Waagenarm, Aufhängedrähten und Tiegeln 5 g nicht übersteigen. Die Gesamtmasse des Wägesystems ohne Probentiegel, Referenztiegel, Proben- und Taramasse beträgt 3,23 g. Bei Verwendung des Autosamplers beträgt die maximal zulässige Proben- und Tiegelmasse 600 mg bei 500 mg Referenztiegel- und Taramasse. Bei manuellem Laden beträgt die maximale Proben- und Tiegelmasse 930 mg bei 830 mg für die Referenzseite.

## Atmosphärenkontrolle

Spülgase	Helium, Stickstoff, Sauerstoff, Luft, Argon
MFC-Spülgasrate:	Bis zu 200 mL/min (Empfohlene Rate: 25 mL/min für Probe, 10 mL/min für Waage.)



**WARNHINWEIS:** Verwenden Sie im TGA-Ofen keinen Wasserstoff oder 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

Raumbetriebstemperatur	15 °C bis 35 °C (kondensatfrei)
Höhe	Unter 2000 m (max.)





---

# *Kapitel 2*

## **Installieren des TGA Q5000 IR**

### **Auspacken/Verpacken des TGA**

Die Anleitungen zum Auspacken und Wiederverpacken des Geräts finden Sie in den separaten Anleitungen zum Auspacken in der Versandkiste sowie in der Online-Dokumentation der Gerätesteuerungssoftware. Sie sollten alle Verpackungsmaterialien, die Kunststoffpalette und die Kisten für das Gerät für den Fall behalten, dass Sie das Gerät erneut verpacken und versenden möchten.



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

---

### **Vorbereiten des Systems**

Der TGA wurde bereits vor der Lieferung werksseitig elektrisch und mechanisch überprüft und ist nach korrekter Installation in einwandfreiem Zustand und betriebsbereit. Die Anleitungen dieses Handbuchs sind in Kurzform gehalten. Alle zusätzlich benötigten Informationen finden Sie in der Online-Dokumentation. Hier eine kurze Übersicht der erforderlichen Installationsarbeiten:

- Überprüfen des Systems auf Vollständigkeit und mögliche Transportschäden
- Befüllen des Wärmeaustauschers
- Anschließen des TGA an den Controller-Computer
- Anschluss des Wärmeaustauscherkabels und der Wasserschläuche, Spülgasleitungen, des Zubehörs und des Netzkabels
- Installieren des Transformators, wenn Sie mit 230 Volt Wechselspannung anstelle von 120 V Wechselspannung arbeiten.
- Auspacken der Waage und Entfernen der Ofen-Transportsicherung nach Anleitung.
- Installieren des Probenaufnehmers (Platindraht) auf Probe- und Referenzseite
- Ausrichten des Geräts und Justieren der Platindrähte
- Installieren der unteren Ofeneinheit und der Luftkühlleitung
- Justieren der Probenplattform (siehe Online-Dokumentation)

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



**VORSICHT:** Um Fehler zu vermeiden, lesen Sie bitte vor Beginn der Installation dieses Kapitel ganz 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 Ihre Vertretung von TA Instruments.
- Wenn einzelne Teile fehlen sollten, das Gerät aber sonst intakt ist, verständigen Sie bitte Ihre Vertretung von TA Instruments.

## Auswählen eines Standorts

Wegen der unter dem Mikrogrammbereich liegenden Empfindlichkeit der TGA-Messungen mit dem Q5000 ist es wichtig, einen geeigneten Gerätestandort nach den folgenden Kriterien auszuwählen. Der TGA sollte möglichst folgendermaßen aufgestellt werden:

**In** ... einer temperaturgeregelten Betriebsumgebung. Empfohlener Temperaturbereich: 20 bis 35 °C.  
... einer sauberen, schwingungsfreien Umgebung, vorzugsweise im Erdgeschoss. Es sollten sich keine Pumpen, Motoren oder andere Geräte in der Nähe befinden, die Schwingungen verursachen.  
... einem Bereich, der viel Platz zum Arbeiten und für eine ausreichende Belüftung bietet

**Auf** ... einer stabilen Arbeitsfläche. **Es wird ein Marmortisch benötigt.** Schwingungsdämpfende Unterlagen auf einem Standardlabortisch werden nicht empfohlen.

### **In der**

**Nähe** ... einer Steckdose (120 V Wechselspannung, 50 oder 60 Hz, 15 A oder 230 V Wechselspannung, 50 oder 60 Hz, 10 A bei Konfiguration mit einem Abwärtstransformator)  
... Ihres Thermoanalyse-Controllers von TA Instruments  
... der Laboranschlüsse für Druckluft und Spülgas mit den geeigneten Reglern und Filtern, falls erforderlich

### **In sicherer**

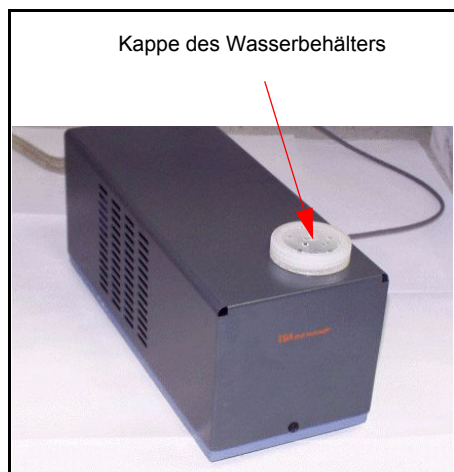
**Entfernung von** ... staubigen Umgebungen  
... direkter Sonneneinstrahlung  
... direktem Luftzug (Ventilatoren, Klimaanlage usw.)  
... schlecht belüfteten Räumen  
... Lärm oder mechanischen Schwingungen  
... Durchgangsbereichen, in denen durch die ständige Bewegung von Mitarbeitern Luftströme oder mechanische Störungen entstehen können

## Befüllen des Wärmeaustauschers

Der Wärmeaustauscher enthält einen Flüssigkeitsbehälter, mit dem Kühlmittel zur Abfuhr der Ofenwärme zum Gerät geleitet wird. Das Kühlmittel wird über die Kühlmittelleitung aus dem Wärmeaustauscher heraus-, danach zum Ofen und über eine Rückföhrleitung zurück zum Behälter geföhrt (siehe Abbildung) (Anleitungen zum Anschließen der Wasserschläuche finden Sie auf Seite 29). Befolgen Sie zum Befüllen des Wärmeaustauschers die folgenden Anweisungen:



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



2. Füllen Sie TGA-Konditionierungsmittel (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 und TGA Konditionierungsmittel von TA Instruments befüllt werden!

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

## Anschließen von Kabeln und Leitungen

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



**VORSICHT:** Schließen Sie alle Kabel an, bevor Sie Stromkabel an die Steckdose anschließen. Ziehen Sie die Rändelschrauben an allen Computerkabeln fest.



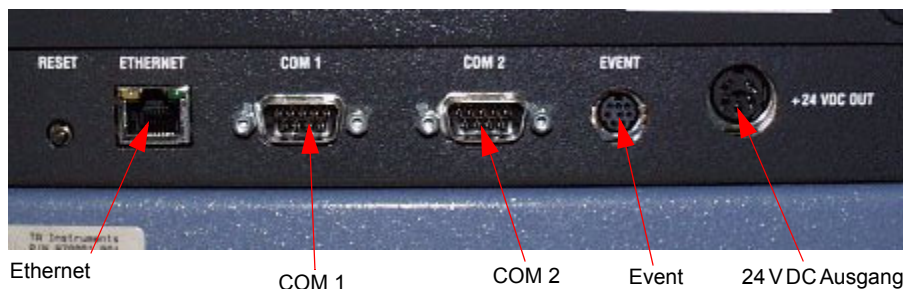
**VORSICHT:** Wenn Sie Stromkabel einstecken oder abziehen, fassen Sie immer den Stecker an, nicht das Kabel.



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

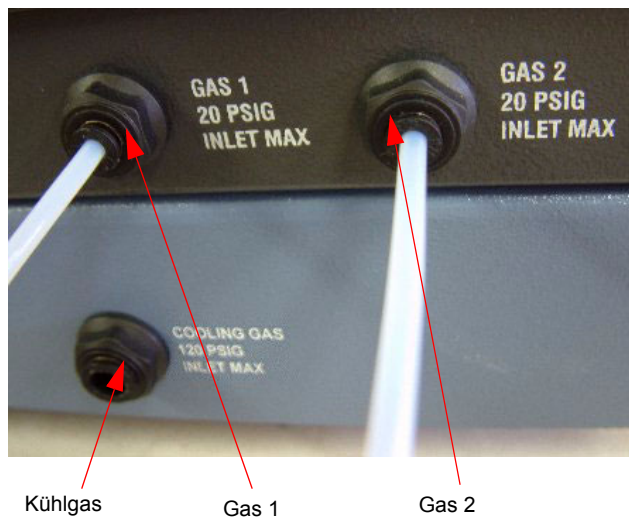
## Anschlüsse

Auf der Rückseite des TGA befinden sich verschiedene Anschlüsse. In der folgenden Tabelle finden Sie Erläuterungen der Funktionen aller Anschlüsse. Beziehen Sie sich beim Anschließen von Kabeln und Leitungen auf diese Liste.



Fünf Anschlüsse an der linken Geräterückseite des TGA

Anschluss	Funktion
Ethernet	Ermöglicht die Netzwerkkommunikation
Com 1	<i>Für den TGA ohne Funktion</i>
Com 2	<i>Für den TGA ohne Funktion</i>
Event	Schließkontakt für allgemeine Anwendungen
24 V DC Ausgang	Liefert die Erkennungssignale und Spannung für den Wärmeaustauscher
Base Purge	<i>Für den TGA ohne Funktion</i>
Gas 1	Einlass für den elektronischen Spülgasregler. Wird für das Proben- und Waagenspülgas verwendet. Höchstdruck 140 kPa (20 psig).
Gas 2	Einlass für den elektronischen Spülgasregler. Für den Anschluss des sekundären Probenspülgases. Höchstdruck 140 kPa (20 psig).
Cooling Gas	Versorgt den Ofen mit Luft oder Stickstoff zur Abkühlung nach dem Versuch. 830 kPa-Lehre (120 psig) maximaler Druck.



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 28).
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 Wasserleitung 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 Rückführungsleitungen am 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 / Wärmeaustauscher** wählen, oder gehen Sie die **Steuerbefehl**-funktionen auf dem Touchscreen durch, bis „Wärmeaustauscher“ angezeigt wird, und drücken Sie **Übernehmen**. 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

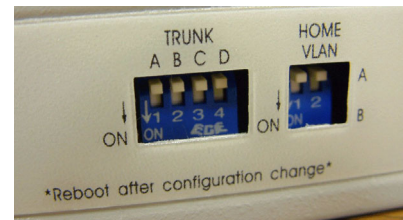
1. Suchen Sie den Ethernet-Anschluss an der linken Geräterückseite (siehe Abbildung rechts).
2. Schließen Sie ein Ende des Ethernet-Kabels an den Ethernet-Anschluss des Geräts an.
3. Schließen Sie das andere Ende des Ethernet-Kabels an einen der Netzwerkanschlüsse des Ethernet-Switch an (siehe Abbildung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



Ethernet-Switch



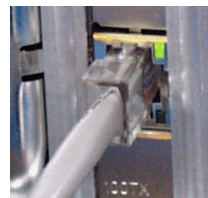
4. Überprüfen Sie die Konfigurierungsschalter an der Geräterückseite. Sie müssen ausgeschaltet sein (obere Schalterstellung), damit der Controller mit den Geräten kommunizieren kann.
5. Überprüfen Sie den Ethernet-Anschluss an der Rückseite des Geräts. Wenn die Verbindung zwischen Gerät und Switch korrekt 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.
5. Befolgen Sie die Anleitung im nächsten Abschnitt, um den Controller zum Vernetzen an ein LAN anzuschließen.

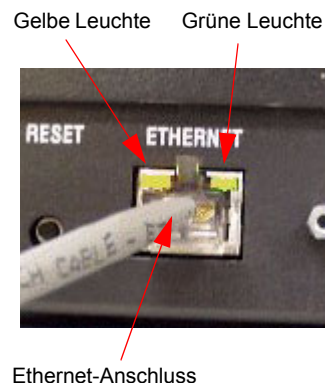


Computer-Ethernet-Anschluss

## Anschließen des Controllers an ein LAN

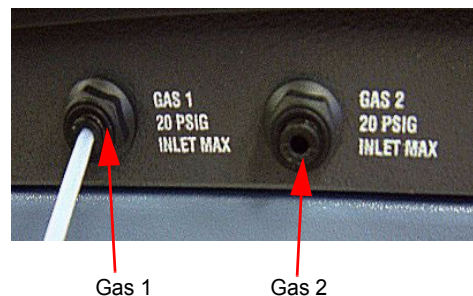
Damit Sie den Controller an ein LAN anschließen können, müssen Sie sicherstellen, dass der Computer mit einer Netzwerkkarte ausgestattet ist.

1. Suchen Sie den zweiten Ethernet-Anschluss an der Rückseite Ihres Computers.
2. Stecken Sie ein Ende des Ethernet-Kabels in den Ethernet-Anschluss des Computers ein.
3. Verbinden Sie das zweite Ende des Kabels mit dem LAN.
4. Überprüfen Sie den Ethernet-Anschluss an der Rückseite des Computers. Wenn die Verbindung zwischen Computer und LAN korrekt hergestellt wurde, leuchtet die grüne Anzeigelampe am Ethernet-Anschluss; die gelbe Lampe blinkt.



## Anschließen der Spülgasleitungen für Probenraum und Wägesystem

Zur Überwachung der Probenatmosphäre während Ihrer TGA-Messungen ist der Anschluss von Spülgasleitungen an das System möglich. Diese Spülgase werden auf zwei separate Teile des TGA-Systems aufgeteilt - den Ofen (Probenraum) und das Wägesystem. Das Modell Q5000 IR ist mit elektronischen Spülgasreglern (MFCs) zur Steuerung der Spülgasraten ausgerüstet. Für einen leichteren Wechsel des Spülgases ist es möglich, zwei verschiedene Gase am Gerät anzuschließen. Als Gas 1 wird in der Regel Stickstoff eingesetzt. Zum Anschließen der Spülgasleitungen gehen Sie wie folgt vor: Die Spülleitungen sind in der Abbildung rechts dargestellt.



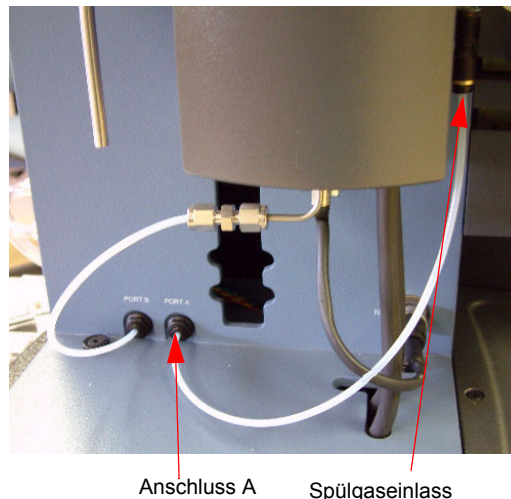
**VORSICHT: Verwenden Sie niemals Flüssigkeiten in den Spülgasleitungen. Stellen Sie sicher, dass Sie ein Trockengas verwenden.**

Zum Anschließen der Spülgasleitungen gehen Sie wie folgt vor:

1. Suchen Sie den Anschluss für Gas 1. Dieser Spülgasanschluss dient zum Durchspülen des Probenraums und des Wägesystems. Als Gas 1 wird in der Regel Stickstoff eingesetzt.
2. Suchen Sie den Anschluss für Gas 2. Der Anschluss für Gas 2 wird genutzt, wenn zum Durchspülen der Probe ein anderes Gas als Gas 1 verwendet werden soll oder das Gas bei einer Messung gewechselt werden muss.
3. Schließen Sie die Leitung für das primäre Gas an den Anschluss für Gas 1 an. Verwenden Sie hierfür die 1/8-Zoll-Schlauchleitung. Als Schlauchleitungsmaterial wird Teflon TFE empfohlen; eine solche Schlauchleitung ist im Versandzubehör-Kit des Geräts enthalten. Falls erforderlich, schließen Sie ein sekundäres Spülgas an den Anschluss Gas 2 an.

Die Spülgasraten für Waage und Ofen werden einzeln über Einstellungen gesteuert, die in der Gerätesteuerungssoftware festgelegt werden.

4. Schließen Sie den 1/8-Zoll Teflon TFE-Schlauch, der an Anschluss A an der Gerätevorderseite angeschlossen ist, an den Spülgaseinlass an, wie in der Abbildung rechts gezeigt. (Die Abbildung zeigt auch die angeschlossene Luftkühlleitung. Dieser Anschluss wird bei der Montage der unteren Ofeneinheit vorgenommen, s. Seite 45.)



5. Achten Sie darauf, dass der Spülgasdruck innerhalb eines Druckbereichs von 70 bis maximal 140 kPa (10 bis 20 psig) geregelt wird.
6. Wählen Sie das angeschlossene Gas auf der Seite **Geräteeinstellungen/MFC-Spülung** der Gerätesteuerungssoftware.
7. Stellen Sie die für die Messungen benötigte Spülgasrate auf der Seite **Kommentare** der **Messansicht** ein. Klicken Sie auf **Übernehmen**, um die Änderungen zu speichern.

HINWEIS: Wenn Sie mit einer Labor-Spülgasversorgung arbeiten (d. h. nicht mit Druckgasflaschen), 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 für dieses Gerät nicht empfohlen. Eine Liste der Spülgase, die für das TGA-Gerät geeignet sind, finden Sie in Kapitel 1.**

## Installieren der Kühlgasleitung

Gehen Sie zur Installation der Kühlgasleitung wie folgt vor:

1. Suchen Sie den Kühlgasanschluss d. h. den 1/4-Zoll-Druckluftanschluss (Legris) an der Rückseite des TGA-Gehäuses. An diesem Anschluss befindet sich ein Warnschild mit der Angabe des Höchstdrucks von 830 kPa (120 psig).
2. Vergewissern Sie sich, dass Ihre Druckluftversorgung 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: Das Kühlgas strömt durch das Ofengehäuse nach oben. Bei der Analyse von sauerstoffempfindlichen Stoffen wird Stickstoff als Kühlgas empfohlen.



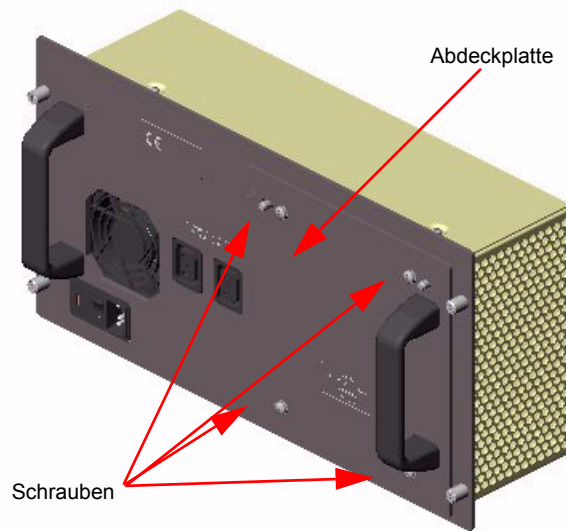
## Transformator

Es wird ein Transformator benötigt, wenn Sie mit 230 Volt Wechselspannung anstelle von 120 V Wechselspannung arbeiten. Führen Sie die folgenden Schritte zur Installation der Einheit in Ihrer Netzsteuereinheit (Power Control Unit, PCU) aus:

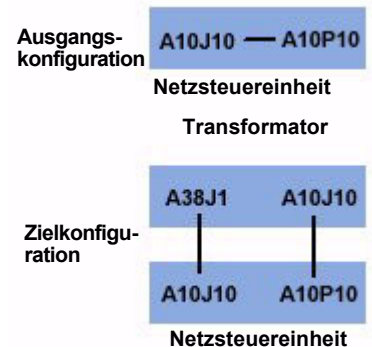


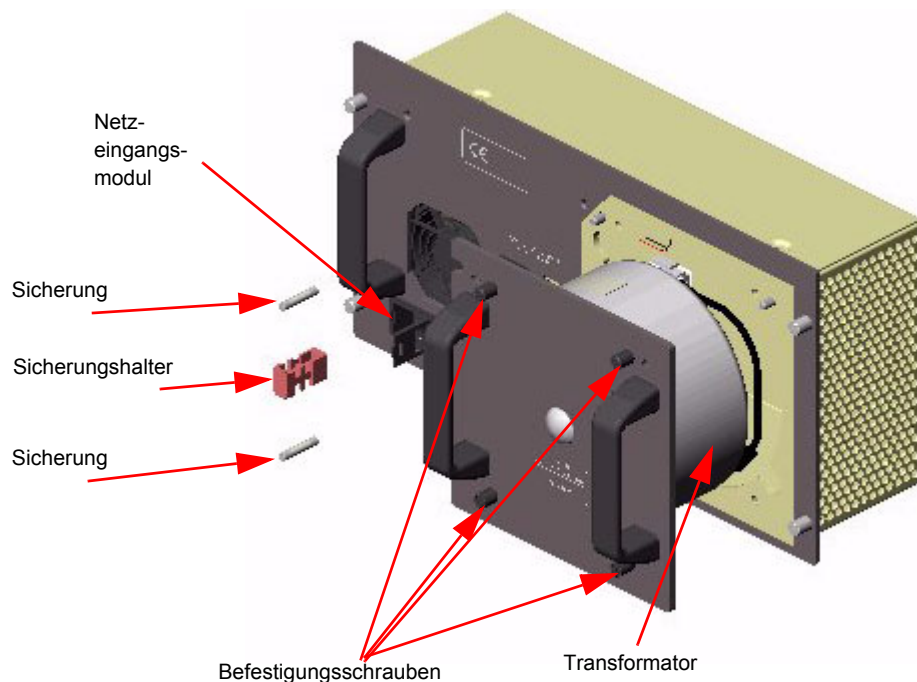
**WARNHINWEIS: Das Gerät führt hohe Spannungen. Sie müssen das Gerät unbedingt vom Stromnetz trennen, bevor Sie diese Anleitung befolgen. Siehe WARNHINWEIS auf Seite 9.**

1. Nehmen Sie alle Teile aus dem Versandkarton und überprüfen Sie den Inhalt auf Vollständigkeit.
2. Entfernen Sie die rückseitige Abdeckplatte; hierzu lösen Sie die vier (4) entsprechenden Halteschrauben. Siehe 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 hierzu Diagramm rechts.
4. Bauen Sie die Untereinheit in die Steuereinheit ein und ziehen Sie 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 auf der nächsten Seite.





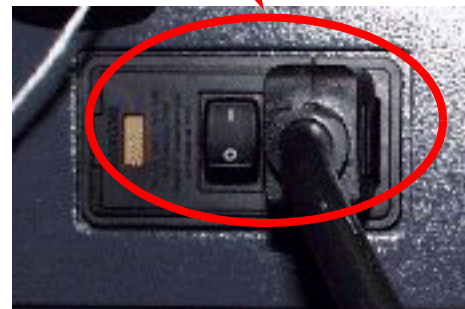
## Netzschalter

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

## Netzkabel

**HINWEIS:** Für die Länder des Europäischen Wirtschaftsraumes (EWR) ist ein mit <HAR> markiertes (harmonisiertes) Stromkabel erforderlich, das die Normen des Installationslandes erfüllt.

Netzeingangsmodul



Das Netzkabel wird wie folgt installiert:

1. Vergewissern Sie sich, dass der Netzschalter 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 zur Leitungsspannung kompatibel ist. Überprüfen Sie die Spannung mit Hilfe des Schilds an der Geräterückseite.

3. Stecken Sie das Netzkabel in die Wandsteckdose ein.

# Installieren des TGA

Wir empfehlen Ihnen, zunächst die Installation entsprechend der vorangehenden Anleitung in diesem Kapitel abzuschließen, bevor Sie den TGA-Waagenmechanismus entsichern. Führen Sie nach der Entnahme des Geräts und der Aufstellung auf dem Arbeitstisch entsprechend dem Anleitungsblatt in der Verpackung die folgenden Schritte durch, um das Gerät zu installieren:

- Entfernen der Ofen-Transportsicherung
- Entsichern der Waage
- Installieren des Autosampler-Magazins
- Starten des Geräts
- Installieren des Referenz-Platindrahts
- Installieren des Proben-Platindrahts und -Aufnahmesystems
- Justieren der Waage
- Installieren der unteren Ofeneinheit

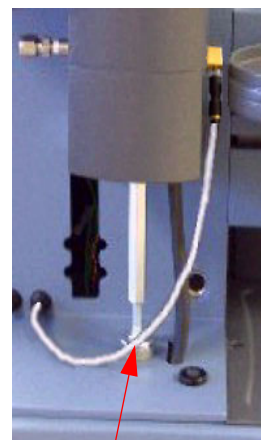
## Entfernen der Transportsicherung

Dieser Schritt wird auch im Anleitungsblatt zum Auspacken beschrieben, das dem Gerät beigelegt ist. Er wird hier für den Fall wiederholt, dass Sie ihn noch nicht ausgeführt haben.

Lösen Sie den Fuß der Ofentransportsicherung wie in der Abbildung rechts gezeigt. Heben Sie den Fuß der Sicherung an und entfernen Sie die gesamte Transportsicherung. Bewahren Sie sie für den Fall auf, dass das Gerät später transportiert werden muss.



**VORSICHT: Achten Sie beim Auspacken der Waage im nächsten Abschnitt darauf, den Wägearm oder die Aufhängung nicht zu beschädigen.**

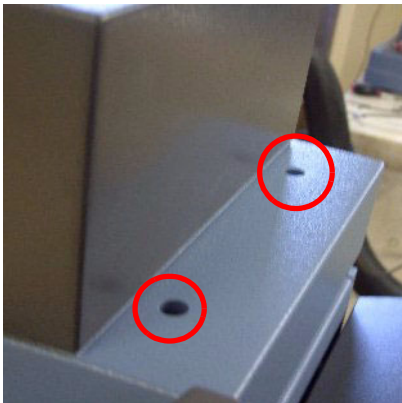


Transportsicherung

## Entsichern der Waage

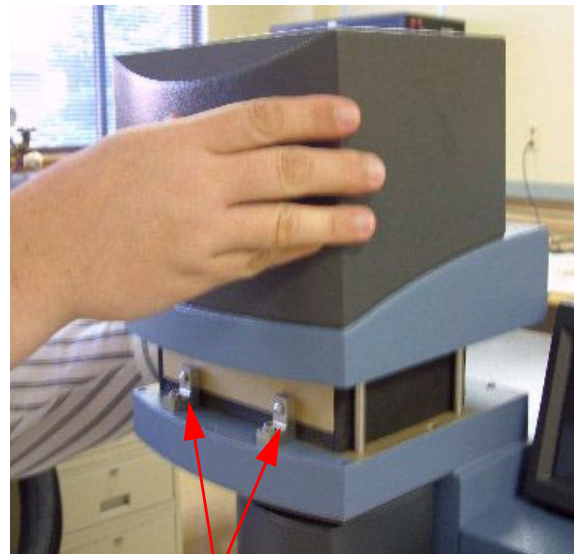
Nach dem Entfernen der Transportsicherung können Sie mit dem Entsichern der Waage fortfahren. Diese Verfahrensweise ist wichtig, um das Gerät betriebsbereit zu machen.

1. Entfernen Sie das Waagengehäuse, indem Sie die beiden rückseitigen Schrauben mit einem Schraubendreher lösen. (Siehe Abbildung unten.) Bewahren Sie die Schrauben auf.



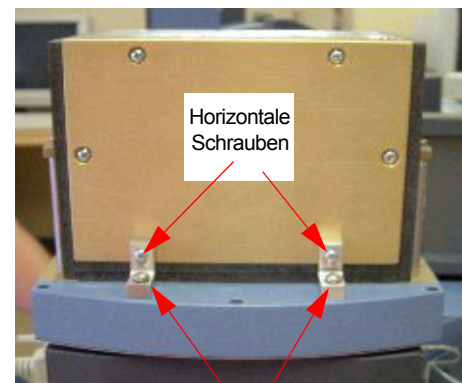
Nehmen Sie die Abdeckung ab.

2. Entfernen Sie die vier L-förmigen Transportsicherungen mit dem Kreuzschlitzschraubendreher vom Gehäuse. Lösen Sie zuerst die horizontalen und dann die vertikalen Schrauben. Siehe Abbildungen oben und unten. Bewahren Sie die Transportsicherungen und die Schrauben für den Fall auf, dass das Gerät zu einem späteren Zeitpunkt transportiert werden muss.

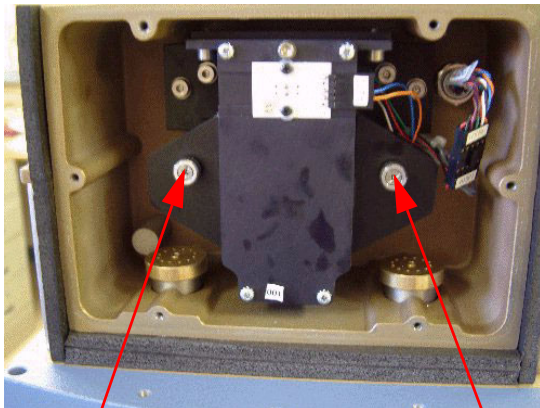


L-Transportsicherungen

3. Lösen Sie die verbleibenden vier Schrauben an der inneren Frontplatte der Waage (siehe Abbildung rechts) und nehmen Sie die Platte ab. Achten Sie darauf, dass die kleinen O-Ringe auf der Innenseite der Frontplatte nicht verloren gehen. Sie müssen später zusammen mit der Frontplatte wieder eingebaut werden.
4. Lösen Sie die Rändelschrauben und nehmen Sie die seitlichen Wägearmabdeckungen ab (siehe Abbildung unten).



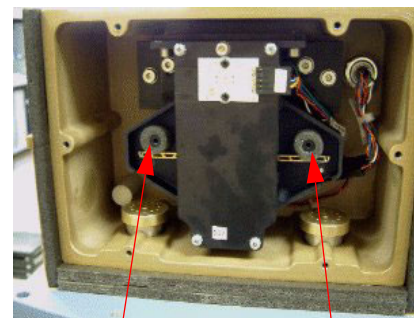
Vertikale Schrauben



Taraseitige Abdeckung

Probenseitige Abdeckung

5. Pressen Sie den Schaumstoff mit einer Pinzette zusammen, und drehen Sie ihn um 90°, um den Kontakt zum Arm zu unterbrechen. Nehmen Sie die Schaumstoffeinlagen (siehe Abbildung rechts unten) vorsichtig aus der Proben- und der Referenzseite. Achten Sie darauf, die Waage nicht zu berühren.



Schaumstoffeinlage/Referenz

Schaumstoffeinlage/Probe

6. Bringen Sie die seitlichen Abdeckungen für die Referenz- und die Probeseite wieder an der Waage an. Ziehen Sie die Rändelschrauben handfest.
7. Suchen Sie die vier Schrauben der Außenseite der Frontplatte, die Sie in Schritt 1 entfernt haben. Zwei der Schrauben werden für die Frontplatte, die beiden anderen für das Waagengehäuse benötigt.

**HINWEIS:** Wenn die Platindrähte installiert werden müssen, überspringen Sie die Schritte 9 bis 11. Die innere Waagenfrontplatte und die Abdeckung des Waagengehäuses müssen abmontiert bleiben, bis die Platindrähte installiert sind.

9. Befestigen Sie die innere Waagenfrontplatte mit den beiden Schrauben aus Schritt 7 und den vier in Schritt 3 gelösten Schrauben. Achten Sie darauf, dass sich die kleinen O-Ringe wie vorgesehen an der Innenseite der Frontplatte befinden, so dass sie korrekt aufliegt. (Siehe Abbildung Seite 46)
10. Montieren Sie die Schaumstoffisolierung aus dem Zubehörkit in der Abdeckung des Wägesystems. Lassen Sie den Boden frei.
11. Legen Sie die Abdeckung mit dem Schaumstoff vorsichtig über dem Waagengehäuse ab. Setzen Sie zwei der Schrauben aus Schritt 7 an der Rückseite des Waagengehäuses ein.

Folgen Sie den Schritten im nächsten Abschnitt, um das Gerät in Betrieb zu nehmen. Wenn Sie die Platindrähte installieren müssen, fahren Sie mit den Anweisungen auf den nächsten Seiten fort.

## *Installieren des Autosampler-Magazins*

Gehen Sie zur Installation des Autosampler-Magazins folgendermaßen vor:

1. Installieren Sie das Autosampler-Probenmagazin (im Zubehör-Kit enthalten). Die richtige Ausrichtung des Magazins wird durch einen Führungsstift erleichtert.
2. Wählen Sie auf dem Touchscreen oder im Gerätesteuierungsprogramm die Option „Autosampler zurücksetzen“.



## Starten des Geräts

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

Nach dem einwandfreien Durchlaufen der Einschaltoutine erscheint das Logo von TA Instruments auf dem Touchscreen. Der Ofen fährt nach unten, und der Autosampler bewegt sich in die Anfangsposition. Damit ist das Gerät betriebsbereit.

**HINWEIS:** Der TGA benötigt eine Aufwärm- und Waagenstabilisierungsphase von mindestens 60 Minuten, bevor Sie eine Messung durchführen. Weitere Einzelheiten finden Sie auf Seite 46 und in der Online-Hilfe zur Gerätesteuerung.

## Installieren der Platindrähte

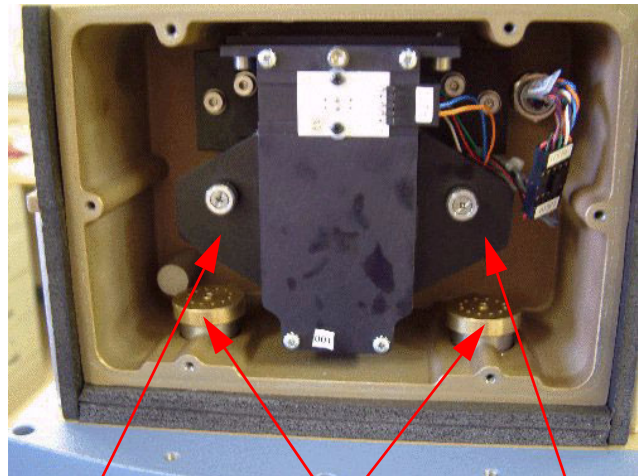
Nach dem Auspacken des Geräts und Entfernen des Schaumstoffs müssen Sie die Platindrähte als Probenaufnehmer installieren.

**HINWEIS:** Wenn die Waagenfrontplatte bereits abgenommen wurde, fahren Sie mit dem Abschnitt „Installieren des Referenz-Platindraht“, Schritt 1, fort. (Die folgenden Schritte 1 bis 4 wurden bereits durchgeführt).



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

1. Schalten Sie das Gerät ein, wie oben beschrieben.
2. Senken Sie den Ofen mit dem Touchscreen oder dem Gerätesteuerungsprogramm ab.
3. Lösen Sie die Schrauben, mit der die innere Frontplatte der Waagenkammer am Gerät befestigt ist, und nehmen Sie die Frontplatte ab. Achten Sie darauf, dass die kleinen O-Ringe auf der Innenseite der Frontplatte nicht verloren gehen. Sie müssen später zusammen mit der Frontplatte wieder eingebaut werden.
4. Lösen Sie die Rändelschraube, welche die Waagenabdeckung an der Trierseite (links) des Wägesystems hält, und nehmen Sie die Abdeckung ab. Siehe Abbildung rechts. Fahren Sie mit dem nächsten Abschnitt fort.



Referenzseitige Abdeckung

Spülgas-Kontrollkappen

Probenseitige Abdeckung

### Installieren des Referenz-Platindrahts

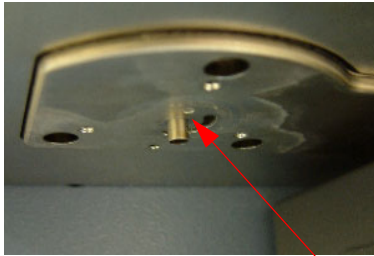
Installieren Sie den Referenz-Platindraht wie folgt:

1. Suchen Sie den referenzseitigen Platindraht und das zugehörige Installationswerkzeug aus Ihrem TGA-Zubehörkit heraus. (Der Taradraht ist der kürzere der beiden Drähte.)
2. Entfernen Sie die referenzseitige Spülgas-Kontrollkappe (siehe Abbildung oben). Bewahren Sie die Kappe für die spätere Installation auf.

3. Lösen Sie die drei Rändelschrauben der Abdeckung des Referenztiegels unter der Waagenkammer. Bewahren Sie die Kappe für den späteren Wiedereinbau auf. Siehe Abbildung rechts.
4. Nehmen Sie das in der Abbildung unten gezeigte Führungsrohr der Referenzseite ab, indem Sie es vorsichtig nach unten abziehen. Heben Sie es für den späteren Wiedereinbau auf.

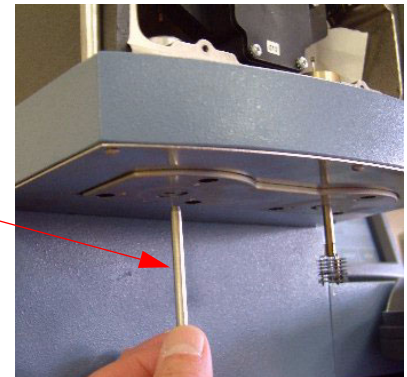


Abdeckung des Referenztiegels

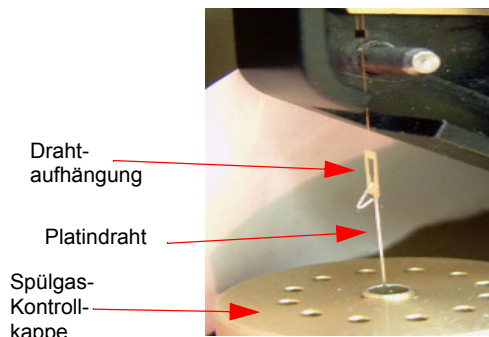


Führungsrohr der Referenzseite

5. Halten Sie den Platindraht mit einer Messingpinzette. Achten Sie dabei darauf, den Draht nicht zu biegen. Halten Sie den Draht so, dass der Aufhängehaken nach oben zeigt.
6. Führen Sie den Draht durch die Öffnung des Installationswerkzeugs für den Referenzdraht.
7. Führen Sie Draht und Werkzeug vertikal nach oben in das Führungsrohr auf der Referenzseite. Achten Sie dabei darauf, dass der Draht nicht gebogen wird. Siehe Abbildung unten. Führen Sie ihn weiter langsam nach oben, bis die Drahtspitze aus der Öffnung im Kühlblech ragt. Jetzt können Sie die Vorrichtung loslassen. Sie wird vom O-Ring gehalten.
8. Setzen Sie die Spülgas-Kontrollkappe wieder auf, indem Sie sie vorsichtig über dem Platindraht anbringen.
9. *Optional:* Sie können jetzt ein kleines Stück weißes Papier vorsichtig hinter die BeCu-Aufhängung setzen, um sie besser zu erkennen. Siehe Abbildung unten.
10. Hängen Sie den Aufhängehaken (nach links zeigend) behutsam mit einer Pinzette in die BeCu-Aufhängung. Der Haken muss vollständig durch die Aufhängung geführt werden. Achten Sie unbedingt darauf, dass die Aufhängung nicht gebogen oder geknickt wird.



Referenz-Platindraht  
Installations-  
werkzeug

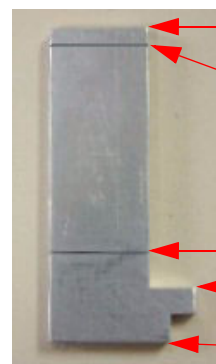


Draht-  
aufhängung

Platindraht

Spülgas-  
Kontroll-  
kappe

11. Nehmen Sie das Installationswerkzeug für den Referenzdraht sowie ggf. das verwendete Papier heraus.
12. Setzen Sie das Führungsrohr der Referenzseite vorsichtig über den Draht, und drücken Sie es in das Kühlblech, um es wieder einzusetzen.
13. Überprüfen Sie mit dem unten gezeigten Ausrichtungswerkzeug die Länge des Tararohrabschnitts, der unter dem Kühlblech herausragt. Das Rohr sollte etwa 4 mm über das Kühlblech hinausragen. Ziehen oder drücken Sie es auf die passende Länge.
14. Hängen Sie den gewünschten Probestiegel an den Haken. Wählen Sie denselben Tiegeltyp, den Sie auch für Ihre Messungen verwenden werden.
15. Setzen Sie die schwarze Abdeckung des Referenztiegels über den referenzseitigen Tiegel. Drehen Sie die drei Rändelschrauben, mit denen die Abdeckung befestigt ist, handfest.



An Unterseite des Kupferkühlblechs  
anbringen

Ausrichten an Unterseite des  
Führungsrohrs der Referenzseite

Ausrichten an Unterseite der Blende

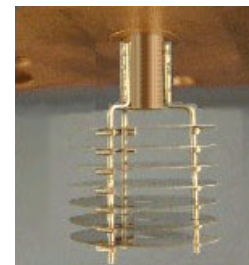
Ausrichten an Unterseite des  
Aufhängehakens

Ausrichten an Unterseite des  
Probestiegels

## Installieren des Proben-Aufnahmesystems

Damit Sie den Proben-Platindraht installieren können, müssen Sie zunächst die Rohrbaugruppe installieren, die den Draht umfasst. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Suchen Sie das Proben-Platindrahtrohr aus dem Zubehör-Kit heraus.
2. Öffnen Sie den Ofen.
3. Decken Sie den Ofen mit einem flachen Gegenstand (z. B. einer Visitenkarte) ab, damit nichts in den Ofen fällt.
4. Halten Sie den Rohrabschnitt mit einer Pinzette, und führen Sie das Rohr senkrecht nach oben in die probenseitige Öffnung des Kühlblechs. Achten Sie darauf, die Blenden nicht zu verbiegen. Siehe Abbildung rechts.
5. Entfernen Sie den flachen Gegenstand, mit dem Sie die Ofenöffnung abgedeckt haben.



Proben-Platindraht  
Rohr

Nach der Installation des Probendrahtrohrs können Sie den Probenplatindraht montieren. Sie müssen sich nicht um die Länge des Probenrohrs kümmern, bis der Probendraht vollständig montiert ist, wie im nächsten Abschnitt beschrieben.

## Installieren des Proben-Platindrahts

Installieren Sie den Proben-Platindraht wie folgt:

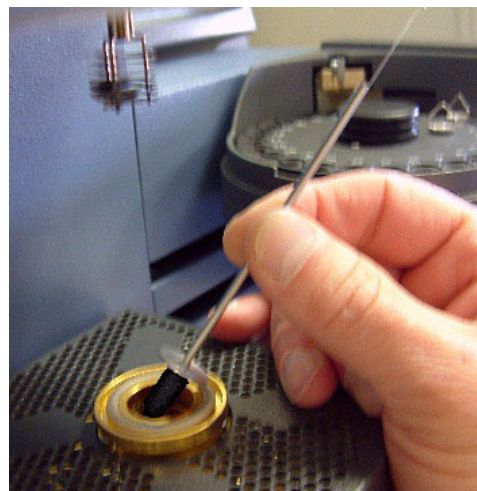


**VORSICHT: Achten Sie bei der Installation darauf, die Platindrähte nicht zu verbiegen und die Aufhängungen nicht zu beschädigen.**



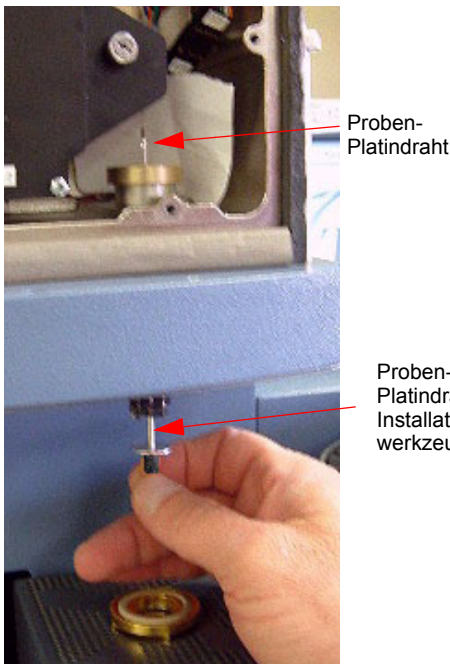
Werkzeug

1. Legen Sie einen Finger unter das Proben-Platindrahtrohr und drücken Sie das Rohr langsam nach oben, bis es sich nicht mehr bewegt. Achten Sie darauf, die Blenden nicht zu verbiegen.
2. Suchen Sie den Proben-Platindraht und das zugehörige Installationswerkzeug (siehe links) aus dem Zubehör-Kit heraus.
3. *Optional:* Sie können jetzt ein kleines Stück weißes Papier vorsichtig hinter die BeCu-Aufhängung setzen, um sie bei den folgenden Schritten besser zu erkennen.
4. Halten Sie den Platindraht mit einer Messingpinzette. Achten Sie dabei darauf, den Draht nicht zu biegen. Halten Sie den Draht so, dass die Aufhängung nach oben zeigt.
5. Führen Sie den Draht durch die Öffnung des Installationswerkzeugs für den Probendraht.
6. Senken Sie den Ofen auf die Position herab, in der er vollständig geöffnet ist.
7. Halten Sie das Installationswerkzeug vorsichtig in dem in der Abbildung rechts gezeigten Winkel und führen Sie die Unterseite in die Ofenöffnung, bis der Freiraum ausreicht, um Werkzeug und Draht vertikal zu halten, **ohne den Draht zu verbiegen oder abzuknicken (WICHTIG!)**

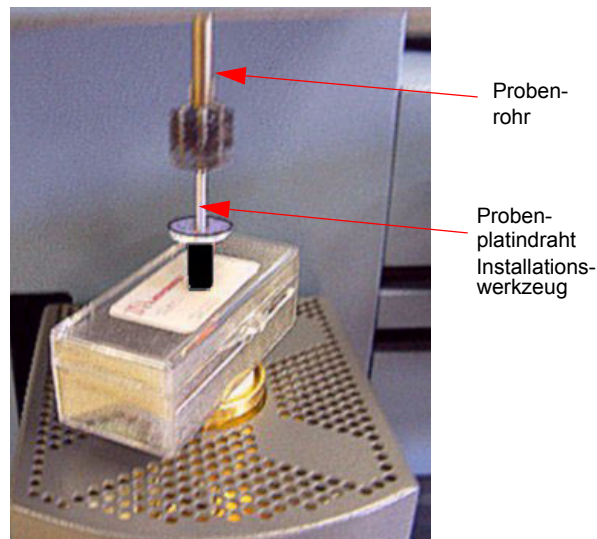




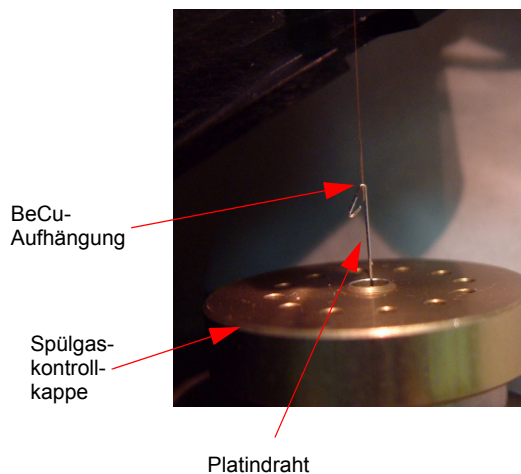
8. Führen Sie Draht und Werkzeug vertikal nach oben in die Probenrohröffnung. Achten Sie dabei darauf, dass **der Draht nicht gebogen** wird. Siehe Abbildung unten. Führen Sie es langsam weiter nach oben durch die Spülgas-Kontrollkappe, bis der Draht oben aus der Kappenöffnung herausragt.



9. Decken Sie die Ofenöffnung mit einem flachen Gegenstand vollständig ab.
10. Halten Sie das Werkzeug weiter fest, und fahren Sie mit der Funktion **Kalibrieren/Autosampler/Motortest/Ofen auf** den Ofen langsam nach oben, bis die Werkzeugunterseite auf dem flachen Gegenstand aufliegen kann, mit dem Sie die Öffnung abgedeckt haben. Siehe Abbildung unten. Das obere Drahtende sollte noch immer oben aus der Spülgas-Kontrollkappe herausragen.



11. Halten Sie den Probendraht so, dass der Aufhängehaken nach links zeigt. Siehe Abbildung unten. Halten Sie den Platindraht mit einer Messingpinzette. Achten Sie dabei darauf, den Draht nicht zu biegen.

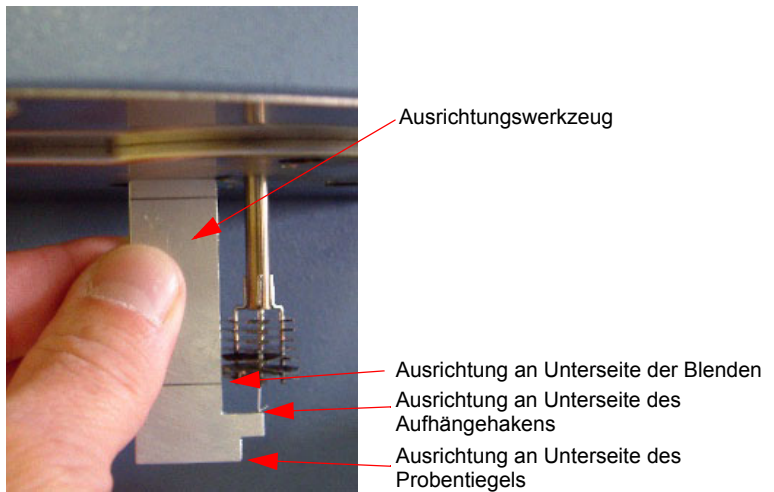


12. Hängen Sie den Aufhängehaken (nach links zeigend) behutsam mit einer Pinzette in die BeCu-Aufhängung. Der Haken muss vollständig durch die Aufhängung geführt werden.
13. Senken Sie den Ofen auf die Position herab, in der er vollständig geöffnet ist, so dass die Vorrichtung zusammen mit dem Ofen bewegt wird. Wenn der Platindraht richtig durch die Aufhängung geführt worden ist, bleibt er an seiner Position.
14. Entfernen Sie das Papier (soweit verwendet) und den Gegenstand, mit dem Sie die Ofenöffnung abgedeckt haben.
15. Nehmen Sie die Vorrichtung vollständig vom Platindraht ab und achten Sie dabei darauf, den Draht nicht zu verbiegen.

16. Ziehen Sie das Probenrohr nach unten, um die Länge einzustellen. Die Länge von der Blendenunterseite bis zum Kühlblech müsste 4,1 cm betragen. Mit dem beigefügten Ausrichtungswerkzeug können Sie sie überprüfen. Siehe Abbildung rechts.

17. Hängen Sie den gewünschten Probentiegel vom Haken ab. Wählen Sie denselben Tiegeltyp, den Sie auch für Ihre Messungen verwenden werden.

**Die Waage wurde bei TA Instruments justiert. Bei Bedarf können Sie die Waage erneut justieren, wie im nächsten Abschnitt beschrieben.**



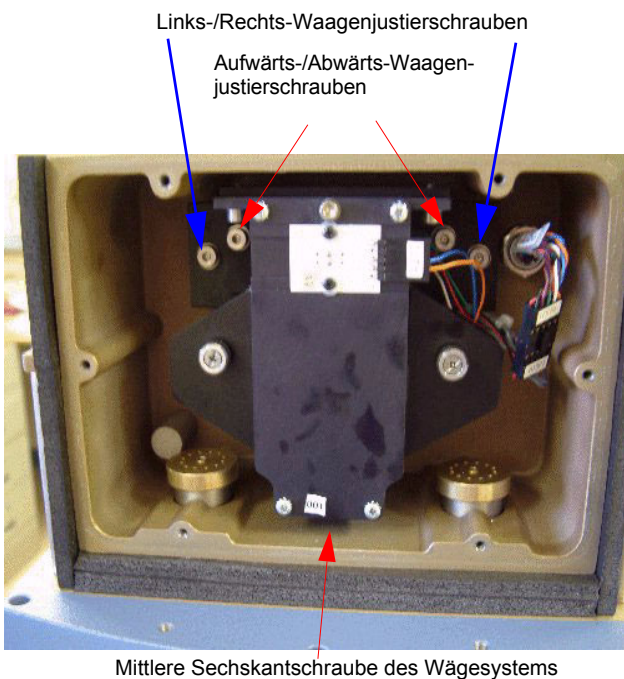
## Justieren der TGA-Waage

Um ein Rauschen des Massesignals zu vermeiden, muss das TGA-Gerät so ausgerichtet werden, dass der Probentiegel und der Platindraht im Ofen hängen, ohne die Seiten zu berühren. Da der Winkel, in dem der Tiegel hängt, sehr empfindlich auf kleinste Unregelmäßigkeiten auf der Oberfläche reagiert, muss das Gerät auf einem Marmortisch installiert werden.

Wenn Sie den TGA an einem geeigneten Standort aufgestellt haben, müssen Sie das obere und das untere Ende des Probendrahts und das Gerät wie folgt justieren. Diese Verfahren werden mit geladenen Tiegeln an den Probendrahten durchgeführt.

### Justieren des Probendrahtes

1. Hängen Sie einen Tiegel an den Proben-Platindraht.
2. Stellen Sie die Position von Platindraht und Tiegel so ein, dass die Unterseite des Tiegels 5.6 cm Abstand zum Kühlblech hat:
  - a. Drehen Sie die Sechskantschraube des Wägesystems, bis es den Kammerboden berührt. (Dadurch soll verhindert werden, dass das Wägesystem in Schritt b herabfällt.) Der Abbildung rechts können Sie die Position der Schraube entnehmen.
  - b. Lösen Sie die zwei inneren Aufwärts-/Abwärts-Waagenjustierschrauben in der Waage, wie in der Abbildung rechts gezeigt.
  - c. Drehen Sie die mittlere Sechskantschraube des Wägesystems, bis die Tiegelhöhe den richtigen Abstand erreicht hat. Die Abbildung unten zeigt den richtigen Abstand für die verschiedenen Komponenten. Nehmen Sie bei der Justierung das Ausrichtungswerkzeug zu Hilfe.
  - d. Ziehen Sie die Aufwärts-/Abwärtsschrauben fest.
  - e. Drehen Sie die mittlere Sechskantschraube des Wägesystems ganz nach oben, bis sie fest am Wägesystem sitzt.

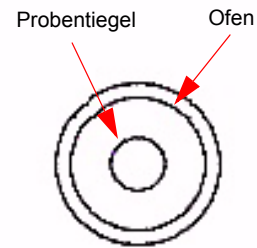


3. Justieren Sie die seitliche Position des Probendrahts folgendermaßen:
  - a. Lösen Sie die beiden äußeren Links-/Rechts-Waagenjustierschrauben in der Waage, wie in der Abbildung oben gezeigt.
  - b. Schieben Sie das Wägesystem manuell nach links oder rechts, bis der Draht sich in der Mitte der Spülgaskappe oben und des Probenrohrs unten befindet.
  - c. Ziehen Sie die Schrauben fest.

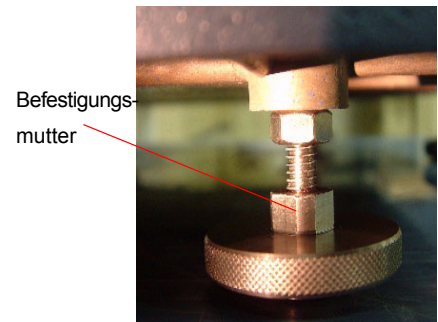
## Zentrieren des Probenplatindrahts im Ofen

Mit diesem Verfahren soll der Probentiegel im Ofen zentriert werden, sodass seine Bewegung beim Öffnen und Schließen des Ofens nicht behindert wird. Siehe Abbildung rechts.

1. Heben Sie den Ofen mit den Touchscreen-Funktionen unter **Kalibrieren/Autosampler/Motortest/Ofen auf/ab** langsam bis zur Probentiegel-Unterseite an, und tippen Sie auf **Stop**.
2. Überprüfen Sie die Ausrichtung des Probentiegels im Ofen. Der Tiegel sollte frei und mittig hängen und die Seiten des Ofens nicht berühren (siehe Abbildung).
3. Wenn der Probentiegel nicht mittig und frei im Ofen hängt, müssen Sie das Gerät ausloten, indem Sie die beiden vorderen Füße des Geräts justieren. Drehen Sie die Füße im Uhrzeigersinn, um sie zu verlängern, oder gegen den Uhrzeigersinn, um sie zu verkürzen. Dabei muss gewährleistet werden, dass die vorderen Füße und die hintere Stabilisatorstange sicher auf dem Tisch aufliegen. Führen Sie die Justierung durch, bis der Tiegel korrekt hängt.
4. Ziehen Sie die Befestigungsmuttern mit einem 7/16-Zoll-Schlüssel an der Gehäuseunterseite an, wenn das Gerät ausgelotet ist, um die Position der Montagefüße zu fixieren. Siehe Abbildung rechts.
5. Heben Sie den Ofen langsam an, um die Probenrohrblenden vom Ofen zu entfernen. Gelingt dies nicht, setzen Sie sich mit dem TA Instruments Kundendienst in Verbindung.
6. Senken Sie den Ofen manuell ab, entnehmen Sie den Tiegel und stellen Sie ihn zurück auf das Magazin.



Probentiegel sollte sich in der Mitte der Ofenöffnung befinden (Draufsicht).





## Installieren der unteren Ofeneinheit

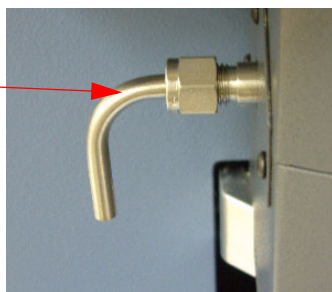
Befolgen Sie nach der ordnungsgemäßen Justierung der Platindrähte die folgenden Schritte zur Installation der unteren Ofeneinheit.

1. Schließen Sie den Ofen vollständig.
2. Suchen Sie die untere Ofeneinheit aus dem Zubehör-Kit heraus.
3. Nehmen Sie die untere Ofeneinheit vorsichtig aus der Kunststoff-Versandrolle.
4. Richten Sie die untere Ofeneinheit so aus, dass der Einlass der Luftkühlung links liegt, wenn Sie die Einheit von unten in den Ofenboden einführen. Die einzelnen Komponenten der unteren Einheit können Sie der Abbildung rechts entnehmen. Führen Sie die untere Ofeneinheit ganz ein, sodass nur noch die Rändelschraube außen liegt. Sie wird vom O-Ring gehalten.
5. Ziehen Sie die Rändelschraube mit der Hand fest.

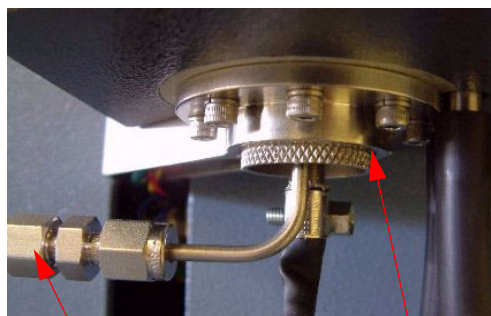


6. Lösen Sie die Außenmutter, und nehmen Sie das Gasauslassrohr von der linken Ofenseite ab. Siehe Abbildung rechts.

Ofen-Gasauslassrohr

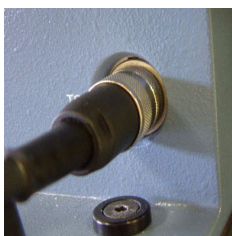


7. Sehen Sie durch den Ofenauslass an der Geräteseite. Die Öffnungen im Wärmeschutzrohr sollten zu den Ein- und Auslassanschlüssen am Ofengehäuse ausgerichtet sein, sodass man durch die Einheit durchsehen kann. Drehen Sie die untere Ofeneinheit, bis sie richtig ausgerichtet ist.



Luftkühlungseinlass

Rändelschraube d. unteren Ofeneinheit



Untere Ofeneinheit  
Kabelanschluss

11. Schließen Sie den 1/8-Zoll-Teflon TFE-Schlauch, der an Anschluss B an der Gerätevorderseite angeschlossen ist, an den Luftkühlungseinlass an, wie in der Abbildung rechts gezeigt. (Die Abbildung zeigt auch die angeschlossene Probenspülleitung. Weitere Einzelheiten finden Sie auf Seite 31 unter „Anschließen von Spülgasleitungen für Proben und Waage“.)



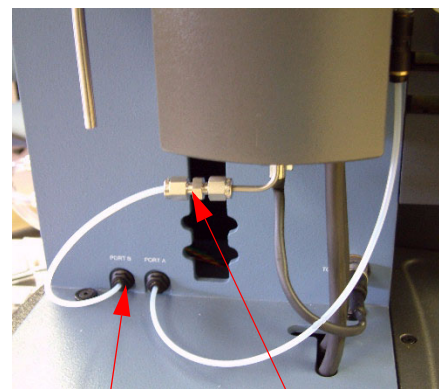
Wärmeschutzrohr

Rändelschraube

Luftkühlungseinlass

Untere Ofeneinheit

8. Ziehen Sie die Rändelschraube fest.
9. Setzen Sie das Gasauslassrohr ein.
10. Stecken Sie den Kabelanschluss der unteren Ofeneinheit in den Anschluss rechts unter der Ofenvorderseite, wie in der Abbildung unten links gezeigt. Ziehen Sie die Rändelmutter fest.



Anschluss B

Luftkühlungseinlass

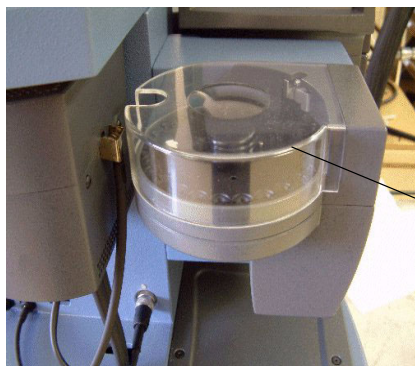
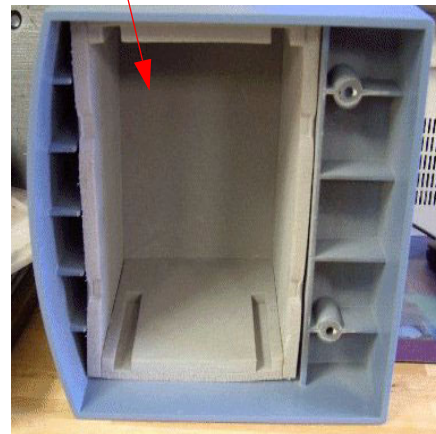
## Schließen des Wägesystems

Nachdem Sie die auf den vorangegangenen Seiten beschriebenen Schritte durchgeführt haben, schließen Sie die Installation des TGA Q5000 folgendermaßen ab:

**HINWEIS:** Wenn Sie die Waagenfrontplatte bereits montiert haben, fahren Sie mit Schritt 2 fort.

1. Bringen Sie die innere Waagenfrontplatte wieder an und befestigen Sie sie mit sechs Schrauben. (Vier Schrauben wurden in Schritt 3 auf Seite 36 entfernt, zwei weitere liegen in einem Kunststoffbeutel bei.) Achten Sie darauf, dass sich die kleinen O-Ringe wie vorgesehen an der Innenseite der Frontplatte befinden, so dass sie korrekt aufliegt.
2. Nehmen Sie den Schaumstoffeinsatz für das Waagengehäuse aus dem Zubehör-Kit.
3. Montieren Sie die Schaumstoffisolierung aus dem Zubehörkit in der Abdeckung des Wägesystems. Lassen Sie die Unterseite frei. Siehe Abbildung rechts.
4. Legen Sie die Abdeckung mit dem Schaumstoff vorsichtig über das Wägesystem. Bringen Sie die beiden Schrauben an der Abdeckungs-rückseite an, wie auf Seite 36 beschrieben.

Installierter  
Schaumstoff



5. Legen Sie die Autosampler-Abdeckung über das Magazin. Die Installation ist jetzt abgeschlossen.

Autosampler-Abdeckung

## Konditionierung der Waage

Die Waage des TGA Q5000 muss konditioniert werden, um eine optimale Leistung des Geräts zu gewährleisten und das Waagengehäuse trocken zu halten. Die Konditionierung ist bei der Geräte-Installation zur Inbetriebnahme und nach jedem Öffnen des Waagengehäuses erforderlich.

Für das Waagengehäuse wird eine Temperatur von 40 °C empfohlen. Geben Sie dem Waagengehäuse nach der Installation oder dem Öffnen des Gehäuses eine Stunde lang Zeit, seine Temperatur zu stabilisieren. Sie müssen die Waage mindestens 12 Stunden lang mit Stickstoff bei 200 mL/min trocknen. Ausführlichere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe.

Um die Waage nach der Konditionierung trocken zu halten, empfiehlt sich eine Spülrate von 10 mL/min.

# 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 des Controllers 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 Thermoanalyseystem für weitere Messungen benutzen möchten, sollten Sie das Gerät mit dem Ofen in der oberen Position (geschlossen) eingeschaltet lassen und dabei eine Waagen-Spülrate von 10 mL/min sowie eine Proben-Spülrate von 25 mL/min einstellen.

Um ein ordnungsgemäßes Ausschalten des Geräts zu gewährleisten, wird empfohlen, dass Sie im Gerätesteuerungs Menü die Option **Kontroll/Beenden** wählen oder in den Touchscreen-Steuerungsoptionen auf die Taste **Beenden** tippen. Es wird eine Bestätigungsmeldung angezeigt. Wählen Sie „OK“ (Touchscreen) oder „Beenden“ (Gerätesteuerung), um fortzufahren. Die Kommunikation zum Gerät wird angehalten, während das Gerät Daten in den Flash-Speicher schreibt. Wenn dieser Vorgang abgeschlossen ist, zeigt das Gerät die Meldung an, dass Sie das Gerät sicher abschalten oder das Gerät zurücksetzen können.

Bringen Sie den Netzschalter des Geräts in die Position AUS (0), um das Gerät abzuschalten.





---

---

# *Kapitel 3*

## **Betrieb, Wartung & Diagnose**

### **Einsatz des TGA Q5000 IR**

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 programmiert. Ausführliche Anleitungen sind in der Online-Hilfe des Gerätesteuersystems enthalten, so dass wir uns hier auf die folgenden Kurzbeschreibungen beschränken:

- Gerätekalibrierung
- Wahl von Tiegelgröße und -material
- Wahl des Spülgases und Einstellen der Spülgasraten
- Anlegen oder Wahl des Testverfahrens und Eingabe von Informationen zur Messung über die TGA Gerätesteuersoftware
- Auswahl und Tarieren des Proben Tiegels
- Laden der Probe
- 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 der Controller ordnungsgemäß installiert sind. Bitte überprüfen Sie Folgendes:

- Sind alle benötigten Kabelverbindungen zwischen TGA und Controller (Ethernet-Kabel) richtig angeschlossen?
- Sind Wasserschläuche und Wärmeaustauscher angeschlossen?
- Sind alle Gasleitungen angeschlossen?
- Sind alle Geräte eingeschaltet?
- Sind alle gewünschten Zubehöroptionen installiert?
- Sind Sie mit den Funktionen des Controllers vertraut?
- 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.

Für den TGA sind verschiedene Kalibrierungen erforderlich: Autosampler, Masse und Temperatur müssen kalibriert werden. Im Folgenden finden Sie eine kurze Beschreibung. Der Autosampler wird über den Touchscreen des Geräts kalibriert. Masse- und Temperaturkalibrierung werden über die Gerätesteuerungssoftware vorgenommen.

Die Touchscreen-Kalibrierung kann auch über den Kalibrierungsbildschirm (siehe Abbildung unten) vorgenommen werden. Weitere Informationen zur Touchscreen-Kalibrierung finden Sie in der Online-Hilfe.

## Autosampler-Kalibrierung

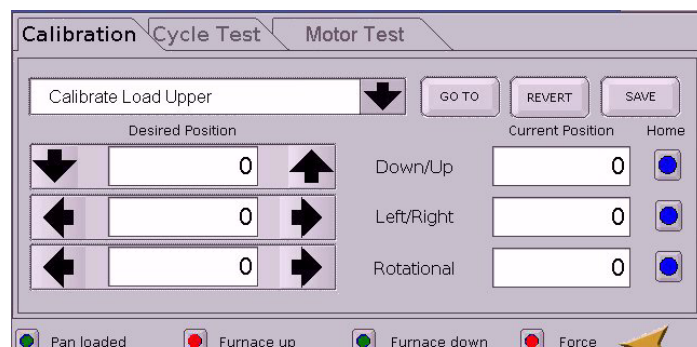
Wenn der Autosampler bei einem automatischen Ladevorgang den Probenriegel nicht richtig aufnimmt, muss er meistens neu kalibriert werden. Die Kalibrierung wird bei der Installation vorgenommen und sollte danach bei Bedarf und in regelmäßigen Abständen wiederholt werden.

Andere mögliche Ursachen für Fehler bei der Tiegelaufnahme sind:

- Das Gerät ist nicht ausnivelliert. Informationen zur Lösung dieses Problems finden Sie unter „Justieren der TGA-Waage“.
- Der Platindraht ist nicht gerade. Tauschen Sie den Platindraht aus. Anweisungen hierzu finden Sie unter „Installieren der Platindrähte“.
- Die Bügel am Probenriegel sind verbogen. Biegen Sie sie möglichst wieder gerade oder tauschen Sie die Tiegel aus.

Zur Kalibrierung des Autosamplers gehen Sie vor, wie nachstehend beschrieben.

1. Tippen Sie auf die Taste **Kalibrieren** am unteren Rand des Touchscreens. Sie sehen den rechts gezeigten Bildschirm.
2. Drücken Sie die Schaltfläche **Autosampler**.
3. Tippen Sie auf die Registerkarte **Kalibrierung**, soweit noch nicht ausgewählt. Sie sehen den nebenstehend gezeigten Bildschirm.
4. Folgen Sie den Anweisungen auf der nächsten Seite, um die beiden Autosampler-Tiegelpositionen „Kalib laden oben“ und „Kalib laden unten“ einzustellen.
5. Wenn Sie versiegelte Aluminiumtiegel verwenden, müssen Sie auch die Positionen „Kalib Stanzen unten“, „Kalib Stanzen oben“ und „Kalib Stanzgrenzen“ kalibrieren. Wählen Sie diese Optionen mit den Pfeilschaltflächen aus der Liste oben auf dem Bildschirm aus. Weitere Anweisungen zu diesen Funktionen finden Sie in der Online-Hilfe.

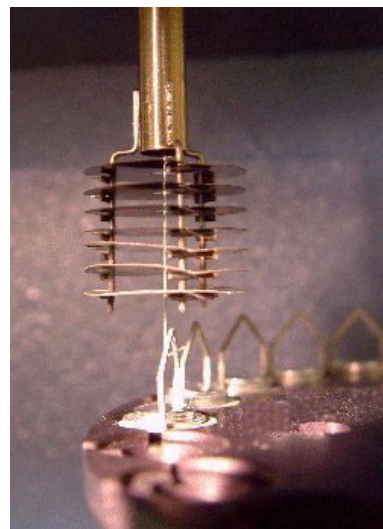


Neben der Kalibrierung stehen zwei weitere Funktionen zur Verfügung. Mit dem *TGA Autosampler-Zyklustest* können Sie die Lade-, Entlade- und Öffnungsfunktionen prüfen, mit dem *TGA Autosampler-Motortest* die einzelnen Motoren. Weitere Hinweise finden Sie in der Online-Hilfe.

## Kalibrieren der oberen Ladeposition

Durch die Kalibrierung wird die Position des Probenmagazins festgelegt, in die es zum Laden eines Proben Tiegels bewegt wird.

1. Setzen Sie einen Tiegel in Position 1 des Probenmagazins.
2. Wählen Sie auf der Seite **Kalibrierung** des Touchscreens die Option „Kalib laden oben“.
3. Wählen Sie die Schaltfläche **Gehe zu**. Der Tiegel wird in die Ladeposition gebracht.
4. Achten Sie auf die Position des Bügels und des Aufnahmehakens, wenn der Tiegel anhält. Der Haken sollte sich in der Mitte des Bügelwinkels befinden und den Bügel nicht berühren, damit der Haken den Tiegel nicht herunterzieht, wenn sich das Magazin bewegt. Siehe Abbildung rechts.
5. Tippen Sie auf die Richtungspfeile und dann auf die Schaltfläche **Gehe zu**, um die gewünschte Position für das Magazin nach oben/unten, links/rechts oder im bzw. gegen den Uhrzeigersinn zu verschieben, bis das Magazin die richtige Position erreicht hat.
6. Wählen Sie **Speichern**, wenn das Magazin die gewünschte Ladeposition (obere Position) erreicht hat.



## Kalibrieren der unteren Ladeposition

Mit dieser Kalibrierung bestimmen Sie die Position des Probenmagazins, so dass das Magazin aus dem Bereich des Probenaufnehmers zurückfahren kann, ohne mit dem Tiegel in Berührung zu kommen, der am Platindraht hängt.

1. Laden Sie den Tiegel von Position 1 des Probenmagazins.
2. Wählen Sie auf der Seite **Kalibrierung** des Touchscreens die Option „Kalib Laden unten“.
3. Wählen Sie die Schaltfläche **Gehe zu**.
4. Achten Sie auf die Bewegung des Magazins. Das Magazin müsste sich nach unten bewegen und die Tiegelunterseite freigeben, ohne den Tiegel zu berühren.
5. Tippen Sie auf die Richtungspfeile und dann auf die Schaltfläche **Gehe zu**, um das Magazin nach oben/unten, links/rechts oder im bzw. gegen den Uhrzeigersinn zu verschieben, bis das Magazin die richtige Position erreicht hat.
6. Wählen Sie **Speichern**, wenn das Magazin die gewünschte Entladeposition (untere Position) erreicht hat.

**HINWEIS:** Die horizontale (links/rechts) und die Drehposition wird in den beiden Fenstern **Kalib Laden unten** und **Kalib Laden oben** gespeichert. Daher speichern Sie bei der Kalibrierung automatisch die Werte für beide Positionen.

## Massenkalibrierung

Die Massenkalibrierung muss bei der anfänglichen Systeminstallation durchgeführt werden. Nach der ersten Kalibrierung sollte die Massenkalibrierung in regelmäßigen Abständen wiederholt werden (empfohlen wird ein monatliches Intervall). Die Kalibrierung kann manuell (mit einem leeren Tiegel und einer Kalibriermasse) oder automatisch (mit den beiden Massenkalibriertiegeln) ausgeführt werden.

- Die *manuelle Massenkalibrierung* wird mit einer bekannten Kalibriermasse, meistens 100 mg, durchgeführt. Dabei wird ein Tiegel einmal mit und einmal ohne Kalibriermasse gewogen, um den Bereich zwischen 0 und 100 mg einzustellen. Dieser Vorgang wird in der Steuerungssoftware mit dem Menü **Kalibrieren/Masse** durchgeführt.
- Die *automatische Massenkalibrierung* wird ebenfalls über das Gerätesteuierungsprogramm durchgeführt. Hierzu dient die Option **Kalibrieren/Automatische Massenerfassung**. In diesem Fall wird die Masse über die Tiegeldifferenz kalibriert. Die Massenkalibriertiegel können nur verwendet werden, wenn ein Platin-Referenztiegel installiert ist.

Weitere Informationen zu den beiden Arten der Massenkalibrierung finden Sie in der Online-Hilfe.

## Temperaturkalibrierung

Die Temperaturkalibrierung wird für TGA-Messungen benötigt, bei denen es auf präzise Übergangstemperaturen ankommt. Die American Society for Testing and Materials hat zwei Kalibrierungsverfahren für die TGA-Temperatur anerkannt. Sie werden in den amerikanischen ASTM-Normen E914-83 und E1582-93 beschrieben. Letztere basiert auf der Curie-Temperatur paramagnetischer Metalle und wird für die TGA-Modelle von TA Instruments empfohlen.

Bei diesem Verfahren wird ein Curie-Standardmaterial in einem Proben Tiegel in einem Magnetfeld erhitzt. Der Q5000 IR-Ofen ist mit einem Elektromagneten ausgestattet, um diesen Vorgang zu erleichtern. Wenn das Standardmaterial die Curie-Temperatur erreicht hat, ändert sich ihre magnetische Anziehung. Diese Änderung erscheint als Massenänderung. Der "Offset" dieser Massenänderung wird mit der bekannten Curie-Temperatur des Stoffs abgeglichen. Bis zu fünf Kalibrierpunkte können in die Kalibriertabelle eingetragen werden. Mehrpunktkalibrierungen sind genauer als Einzelpunktkalibrierungen. Ausführlichere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe.

# Durchführen 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.

- Anschließen und Einrichten des externen Zubehörs bei Bedarf (z. B. Spülgas usw.)
- Wahl von Tiegelgröße und -material
- Tarieren des leeren Proben Tiegels
- Laden der Probe in den Tiegel
- Eingabe der Messinformationen in den TA-Controller (hierzu gehören die Proben- und Geräteparameter)
- Erstellen oder Auswählen des Messverfahrens über die Gerätesteuerungssoftware
- Starten der Messung

## Wahl von Tiegelgröße und -material

Für den TGA stehen die folgenden Tiegel zur Verfügung. Wählen Sie den Tiegel je nach gewünschtem Temperaturbereich und nach gewünschter Anwendung aus. Tiegelgröße und -material werden im Gerätesteuerungsprogramm auf der **Zusammenfassungsseite** angegeben. Die richtige Auswahl ist wichtig, damit ein korrekter Tiegel-Massendichteausgleich berechnet, eine optimale Leistung erzielt und die Tiegelöffnung eingeleitet werden kann (soweit ein versiegelter Tiegel gewählt wird).

- 100 und 250 µL Keramik (bis zu 1.200 °C)
- 50 und 100 µL Platin (bis zu 1.000 °C)
- 20 µL versiegeltes Aluminium (bis 600 °C)
- 80 µL Aluminium (Unterseite des versiegelten Tiegels) (bis 600 °C)
- 180 µL versiegelte Quarz-Halbkugeln (bis 1.000 °C) sind ebenfalls erhältlich, erfordern jedoch das als Zubehör erhältliche Quarz-Probenmagazin für zehn Proben Tiegel.

## Tarieren der Proben Tiegel

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

**HINWEIS:** Auf der Tarierseite wird für Ihre Messungen zum ordnungsgemäßen Betrieb ein Proben Tiegel gleicher Größe und gleichen Typs benötigt.

1. Setzen Sie saubere, leere Tiegel auf die Plattform. (Wenn Sie versiegelte Aluminiumtiegel verwenden, müssen Sie die Halterung zusammen mit dem leeren Tiegel tarieren.) Ausführlichere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe.)
2. Geben Sie den Tiegeltyp im Gerätesteuerungsprogramm an. Nur Tiegel gleichen Typs können in derselben Sequenz genutzt werden.
3. Wählen Sie die Schaltfläche **Kontroll** unten am Touchscreen und dann **Tarieren** oder **Alle tarieren**. Alternativ dazu können Sie auch im Gerätesteuerungsprogramm die Option **Kalibrieren/Tarieren** wählen.
4. Wählen Sie **Übernehmen**, um den Tariervorgang zu starten. 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 Probenriegel

## Laden von offenen Tiegeln

Nach der Tarierung des Probenriegels laden Sie die Probe folgendermaßen:

**HINWEIS:** Dieses Verfahren gilt nicht für versiegelte Aluminiumriegel. Wenn Sie einen versiegelten Riegel verwenden, müssen Sie ein anderes Verfahren wählen. Siehe unten.

1. Sorgen Sie dafür, dass der Stanzmechanismus vollständig eingezogen ist, bevor Sie nicht versiegelte Riegel verwenden. Lösen Sie die Schraube oben am Stanzmechanismus mit einem Kreuzschlitzschraubendreher. Schieben Sie den Mechanismus beiseite.
2. Geben Sie die Probe in den Probenriegel, und setzen Sie den Riegel auf das Probenmagazin (Ausgangsposition). (Dabei muss sich das Magazin nicht unbedingt auf dem Gerät befinden.) Der Draht an der Unterseite des Probenriegels (soweit vorhanden) sollte bündig mit der Kerbe in der Riegelhalterung ausgerichtet sein, damit der Riegel vom Probenplattendraht angehoben werden kann.

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

3. Setzen Sie das Probenmagazin wieder auf den Autosampler, und decken Sie die Proben ggf. mit der Kunststoffabdeckung ab.

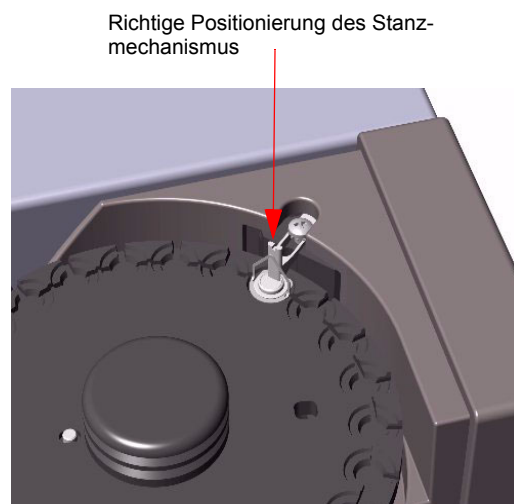
Sie können die Proben vor der Messung vorwiegen, um die Masse zu protokollieren. Die Vorabbestimmung der Masse ist für stark flüchtige Stoffe nützlich. Diese Funktion wird vor dem Start einer Messung durchgeführt. Die Masse wird in der Datensatzdatei gespeichert.

## Laden von versiegelten Tiegeln

In der Online-Hilfe finden Sie Informationen zur Justierung der Stanzvorrichtung für versiegelte Aluminiumriegel. Nach der Tarierung des Probenriegels und Deckels in der Halterung laden Sie die Probe folgendermaßen:

1. Sorgen Sie dafür, dass der Stanzmechanismus korrekt positioniert und kalibriert ist. Das ist wichtig, damit versiegelte Riegel zuverlässig und erfolgreich geöffnet werden können. Siehe Abbildung rechts.
2. Führen Sie das Verfahren zum Versiegeln der Probenriegel mit der Probenverschlusspresse aus. Ausführlichere Anweisungen finden Sie in der Online-Hilfe.

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



3. Setzen Sie den Riegel mit Deckel und Halterung auf dem Probenmagazin in die Riegel-Ausgangsposition. Der Bügel der Halterung muss mit der Magazinrinne in einer Flucht liegen, damit der Probenriegel vom Probenplattendraht aufgenommen werden kann. Stellen Sie sicher, dass sich der Haken im rechten Winkel (90 °) zur Hakenbasis befindet. Dadurch wird verhindert, dass die Verbindung mit dem Haken am Plattendraht fehlschlägt oder der Stanzmechanismus beim Öffnen des Riegels behindert wird.
4. Setzen Sie das Probenmagazin wieder auf den Autosampler, und decken Sie die Proben ggf. mit der Kunststoffabdeckung ab.



## Starten der Messung

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

**HINWEIS:** Nachdem Sie die Messung gestartet haben, steuern Sie weitere Vorgänge am besten über die Computertastatur. Der TGA reagiert sehr empfindlich auf Bewegungen und könnte durch die Vibrationen beim Tippen auf den Touchscreen oder das Tastenfeld beeinträchtigt werden.

Starten Sie die Messung über den Befehl **Start** in der Gerätesteuerungssoftware oder durch Tippen auf die **Start**-Taste auf dem Touchscreen. 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.

Wenn eine Sequenz aus mehreren Durchläufen besteht, wird der Vorgang für den nächsten Durchlauf wiederholt, bis die Versuchssequenz abgeschlossen ist.

## Stoppen einer Messung

Wenn aus irgend einem Grund die Messung abgebrochen werden muss, können Sie dies zu einem beliebigen Zeitpunkt tun, indem Sie die Taste **Stop** auf dem Touchscreen drücken oder die Option **Stop** in der Gerätesteuerungssoftware wählen. Wenn eine Autosampler-Sequenz abgearbeitet wird, unterbricht die Geräteoption **Stop** Durchlauf und Sequenz.

Eine weitere Funktion, mit der die Messung gestoppt wird, ist **Verwerfen**. Bei Auswahl von **Verwerfen** werden jedoch alle Messdaten gelöscht, während bei Wahl von **Stop** alle bis zum Zeitpunkt des Abbruchs gesammelten Daten gespeichert werden.

**HINWEIS:** Informationen zum Abschalten des Geräts finden Sie in Kapitel 2.

# Gerätewartung

Die in diesem Kapitel beschriebenen Wartungsarbeiten liegen im Verantwortungsbereich des Kunden. Alle weiteren Wartungsarbeiten sollten nur durch Kundendienstmitarbeiter 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. Wartungs- oder Reparaturarbeiten an der Elektrik dürfen daher nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.

## Reinigen des Geräts

Verwenden Sie zur Reinigung des TGA Touchscreen einen flüssigen handelsüblichen Glasreiniger und ein weiches Tuch. Befeuchten Sie das Tuch (nicht den Touchscreen) mit dem Glasreiniger und wischen Sie dann vorsichtig über den Touchscreen und die umgebenden Oberflächen.



**VORSICHT:** Verwenden Sie keine aggressiven Chemikalien, Scheuermittel, Stahlwolle oder sonstigen rauen Materialien zum Reinigen des Touchscreens, um Kratzer und damit Beschädigungen zu vermeiden.

## Reinigung des IR-Ofens



**WARNHINWEIS:** Fassen Sie das Ofen-Probenrohr nicht mit bloßen Händen an! Durch Hautfett kann es zu einer Entglasung des Quarzglas kommen, wodurch die Lebensdauer des Quarzröhrchens stark verkürzt wird. Führen Sie niemals Instrumente aus Metall in das Probenrohr ein, um Verunreinigungen abzukratzen oder abzuschlagen, da es dadurch zerbrechen kann.



**VORSICHT:** Berühren Sie beim Reinigen des Ofens NICHT die Platindrähte oder die Blenden am Probenrohr direkt über dem Ofen, um Schäden zu vermeiden.

1. Drücken Sie die Taste **Ofen** , um den Ofen ganz nach unten zu fahren.
2. Laden Sie einen leeren Platin- oder Keramiktiegel, je nach dem entsprechenden Tiegel auf der Taraseite. (Aluminiumtiegel sind aufgrund der hohen Temperaturen NICHT geeignet.)
3. Fahren Sie den Ofen vollständig nach oben.
4. Heizen Sie den TGA auf 1.000 °C mit Spülgas auf und lassen Sie ihn wieder abkühlen.



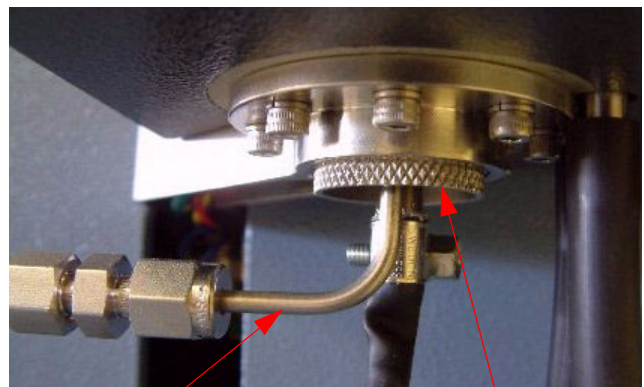
**VORSICHT:** Lassen Sie den Ofen vollständig abkühlen, bevor Sie mit dem nächsten Schritt fortfahren.

5. Entladen Sie die Probenziegel.

6. Entfernen Sie die untere Ofeneinheit, indem Sie die Rändelschraube lösen, wie in der Abbildung rechts gezeigt.
7. Entfernen Sie die untere Ofeneinheit aus dem Ofen, indem Sie sie gerade nach unten ziehen, bis die gesamte Baugruppe aus dem Gerät gelöst ist. **DIE UNTERE OFENEINHEIT NICHT DREHEN!**



Untere Ofeneinheit



Luftkühlungseinlass

Untere Ofen-Rändelschraube

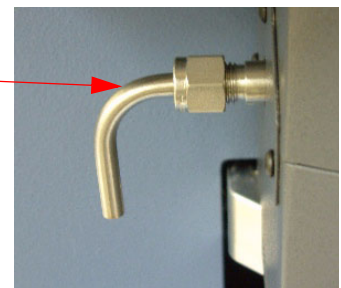
8. Lösen Sie die Rändelmutter am anderen Ende der unteren Ofeneinheit (siehe Abbildung rechts), um sie aus dem Gerätegehäuse zu lösen.
9. Lösen Sie die Schlauchverbindung vom Luftkühlungseinlass.
10. Überprüfen Sie die Innenseite des Wärmeschutzrohrs auf Rückstände. Entfernen Sie eventuelle Rückstände, indem Sie die Einheit auf den Kopf drehen oder die Rückstände vorsichtig herausblasen. Legen Sie die Einheit für den späteren Wiedereinbau zur Seite.



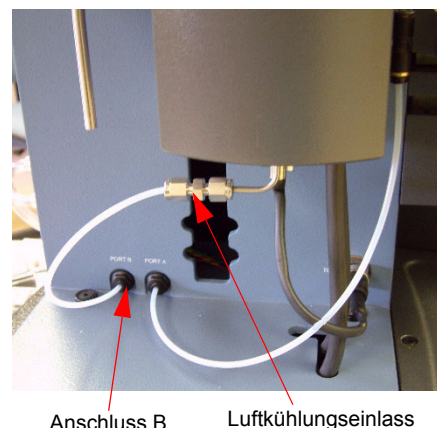
**VORSICHT: Beim Gebrauch von Lösungsmitteln wie im nächsten Schritt wird das Tragen von Gummi-Schutzhandschuhen empfohlen.**

11. Stellen Sie ein kleines Gefäß unter den Ofen. Spülen Sie die Ofenröhre mit einem Lösungsmittel (z. B. Alkohol), um Verunreinigungen zu entfernen. Das Lösungsmittel fließt unten aus der Röhre heraus in den Behälter.
12. Führen Sie eine Bürste mit weichen Borsten (wir empfehlen eine biegbare Flaschenbürste) von unten in den Ofen ein. Reinigen Sie die Ofenröhre durch vorsichtiges Bürsten. Der Griff sollte frei biegsam sein.
13. Spülen Sie die Röhre erneut mit Lösungsmittel aus, und lassen Sie Verunreinigungen und Lösungsmittel in den Behälter laufen.
14. Bringen Sie die untere Ofeneinheit wie folgt wieder an: Richten Sie die untere Ofeneinheit so aus, dass die Luftkühlungs-Einlassstellen links liegen, wenn Sie sie von unten einschieben. Die einzelnen Komponenten der unteren Einheit können Sie der Abbildung oben links entnehmen. Führen Sie die untere Ofeneinheit ganz ein, sodass nur noch die Mutter außen liegt. Sie wird vom O-Ring gehalten.
15. Sichern Sie die Einheit mit der Rändelschraube.
16. Lösen Sie die Außenmutter, und nehmen Sie das Gasauslassrohr von der linken Ofenseite ab. Siehe Abbildung rechts.

Ofen Gasauslassrohr



17. Sehen Sie durch den Ofenauslass an der Geräteseite. Die Öffnungen im Wärmeschutzrohr sollten zu den Ein- und Auslassanschlüssen am Ofengehäuse ausgerichtet sein, sodass man durch die Einheit durchsehen kann. Drehen Sie die untere Ofeneinheit, bis sie richtig ausgerichtet ist.
18. Ziehen Sie die Rändelschraube fest.
19. Setzen Sie das Gasauslassrohr ein.
20. Stecken Sie den Kabelanschluss der unteren Ofeneinheit am anderen Ende in den Anschluss an der Bedienblende. Ziehen Sie die Rändelmutter fest.
21. Schließen Sie den 1/8-Zoll-Teflon TFE-Schlauch, der an Anschluss B an der Gerätevorderseite angeschlossen ist, an den Luftkühlungseinlass an, wie in der Abbildung rechts gezeigt.
22. Spülen Sie das System eine Stunde lang mit Stickstoff.
23. Heizen Sie den Ofen auf 900 °C auf, um alle Lösungsmittelrückstände zu entfernen.



## Reinigen der Tiegel

Die TGA Platin-und Keramikprobentiegel sind zum mehrmaligen Gebrauch bestimmt. Sie müssen jedoch zwischen den Messungen gründlich gereinigt werden. Dies geschieht in der Regel durch „Abbrennen“ der Rückstände mit einem Propanbrenner. In bestimmten Fällen stellt das Einweichen der Tiegel in einem geeigneten Lösungsmittel eine Alternative dar. Achten Sie unbedingt darauf, dass Tiegel und Bügeldraht beim Reinigen nicht verbogen werden, da sonst das automatische Laden in den TGA nicht funktioniert.



**VORSICHT: Aluminium- und Quarztiegel dürfen nicht mit einem Propanbrenner gereinigt werden. Die Aluminiumtiegel sind nur zum einmaligen Gebrauch bestimmt. Spezielle Reinigungsanweisungen für die Quarztiegel finden Sie in der Online-Hilfe.**

# 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 Konditionierungsmittel 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.

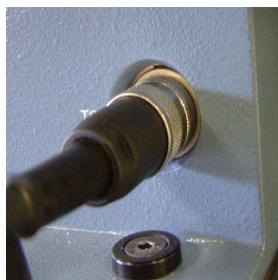
Füllen Sie bei Bedarf destilliertes Wasser in den Behälter, damit dieser zu mindestens zwei Dritteln gefüllt ist. Wenn Sie Algenwachstum entdecken, leeren Sie den Behälter, füllen Sie ihn mit destilliertem Wasser und fügen Sie TGA-Konditionierungsmittel von TA Instruments hinzu, wie in der TGA-Online-Hilfe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

# Austausch der unteren TGA Ofeneinheit

Massenänderungen im TGA werden üblicherweise zusammen mit der Probertemperatur ausgegeben. Die Probertemperatur wird von einem Thermoelement gemessen, das sich in der Nähe der Probe in der unteren Ofeneinheit befindet. Die untere Ofeneinheit ist Abgasen der Probe und Kontaminierung ausgesetzt, wenn Proben beim Zerfall spritzen oder aufschäumen. Die untere Ofeneinheit muss ausgetauscht werden, wenn sie kontaminiert wurde und nicht gereinigt werden kann. Bei Versprödung aufgrund von langen Temperaturzyklen bis zu 1.200 °C muss die Einheit ebenfalls ersetzt werden.

So ersetzen Sie die untere Ofeneinheit:

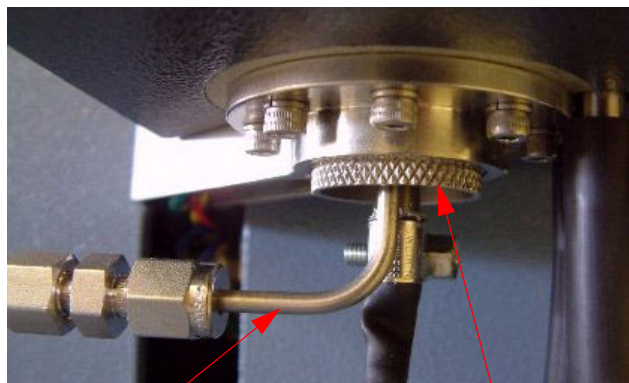
1. Schließen Sie den Ofen vollständig.
2. Lösen Sie die Rändelmutter am anderen Ende der unteren Ofeneinheit (siehe Abbildung unten), um sie aus dem Gerätegehäuse zu lösen.



3. Lösen Sie die Schlauchverbindung vom Luftkühlungseinlass.

4. Entfernen Sie die untere Ofeneinheit, indem Sie die Rändelschraube lösen, wie in der Abbildung rechts gezeigt.

5. Entfernen Sie die untere Ofeneinheit aus dem Ofen, indem Sie sie gerade nach unten ziehen, bis sich die gesamte Baugruppe vom Gerät löst. **DIE UNTERE OFENEINHEIT NICHT DREHEN!**



Luftkühlungseinlass

Untere Ofen-Rändelschraube

Wärmeschutzrohr



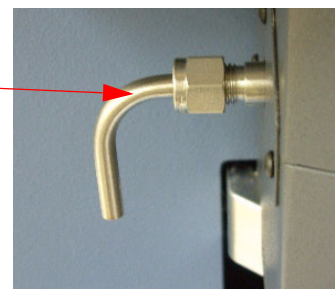
Rändelschraube

Luftkühlungseinlass

Untere Ofeneinheit

6. Suchen Sie die untere Ofeneinheit aus dem Zubehör-Kit heraus.
7. Nehmen Sie die untere Ofeneinheit vorsichtig aus der Kunststoff-Versandrolle.
8. Richten Sie die untere Ofeneinheit so aus, dass die Luftkühlungs-Einlassstellen links liegen, wenn Sie sie von unten einschieben. Die einzelnen Komponenten der unteren Einheit können Sie der Abbildung links entnehmen. Führen Sie die untere Ofeneinheit ganz ein, sodass nur noch die Mutter außen liegt. Sie wird vom O-Ring gehalten.

Ofen Gasauslassrohr

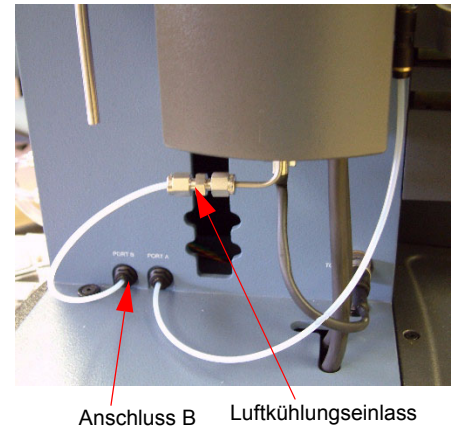


9. Ziehen Sie die Rändelschraube mit der Hand fest.
10. Lösen Sie die Außenmutter, und nehmen Sie das Gasauslassrohr von der linken Ofenseite ab. Siehe Abbildung rechts.



11. Sehen Sie durch den Ofenauslass an der Geräteseite. Die Öffnungen im Wärmeschutzrohr sollten zu den Ein- und Auslassanschlüssen am Ofengehäuse ausgerichtet sein, sodass man durch die Einheit durchsehen kann. Drehen Sie die untere Ofeneinheit, bis sie richtig ausgerichtet ist.
12. Ziehen Sie die Rändelschraube fest.
13. Setzen Sie das Gasauslassrohr ein.
14. Stecken Sie den Kabelanschluss der unteren Ofeneinheit am anderen Ende in den Anschluss an der Bedienblende. Ziehen Sie die Rändelmutter fest.
15. Schließen Sie den 1/8-Zoll-Teflon TFE-Schlauch, der an Anschluss B an der Gerätevorderseite angeschlossen ist, an den Luftkühlungseinlass an, wie in der Abbildung rechts gezeigt.

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





# Auswechseln der Sicherungen

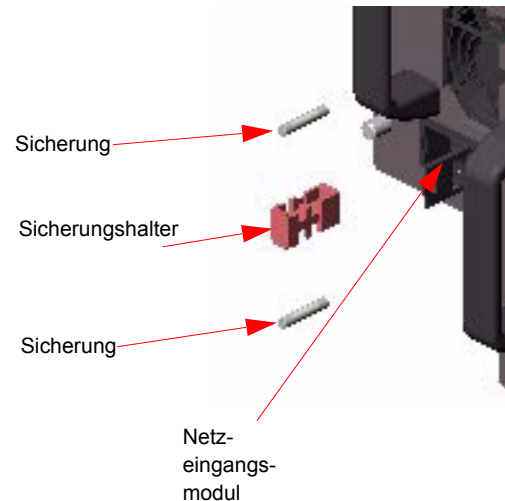


**WARNHINWEIS: Ziehen Sie vor dem Prüfen oder Auswechseln von Sicherungen immer zuerst den Netzstecker!**

Die Sicherungen im Elektronikteil des TGA können nicht benutzerseitig gewartet oder ausgetauscht werden. Wenn eine interne Sicherung durchbrennt, kann dies gefährlich sein. Wenden Sie sich an einen Kundendienstmitarbeiter von TA Instruments.

Die einzigen Sicherungen, die Sie selbst auswechseln können, 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 Schraubendreher eine Ecke der Abdeckung des Netzeingangsmoduls an und öffnen Sie sie.
3. Hebeln Sie nun ebenfalls mit Hilfe des Schraubendrehers 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 Typenbezeichnungen und Werten entsprechen.
5. Setzen Sie den Sicherungshalter wieder ein und schließen Sie die Abdeckung.



# Ersatzteile

In diesem Abschnitt sind die Ersatzteile für den Q5000 IR aufgeführt, die bei TA Instruments bestellt werden können. Einige Teile müssen durch einen Kundendienstmitarbeiter ausgetauscht werden. Für Ersatzteilbestellungen verweisen wir auf die nachfolgenden Tabellen.

## Sicherungen, Leitungen und Kabel

Bestellnummer	Beschreibung
205221.001	Sicherung (6,3 A, 250 V) zum Betrieb mit 230 V Wechselspannung über den Transformator
205221.002	Sicherung (10 A, 250 V) für den Betrieb mit 120 V Wechselspannung
251470.025	Ethernet-Kabel (7,7 m, ungeschirmt)
253827.000	Netzkabel
920223.901	Event-Kabel

## TGA Q5000 IR Zubehör

Bestellnummer	Beschreibung
920163.901	Netzsteuereinheit
259508.000	Messingpinzette
259509.000	Spatel, gebogen, 165 mm lang
271621.001	O-Ring, Ofengehäuse - Waagenkammer
269920.004	Schraubendreher, 5/64 Zoll
269920.026	Schraubendreher, 7/64 Zoll
269920.005	Schraubendreher, 3/32 Zoll
952162.901	Wärmeaustauscherschläuche
952377.901	Wärmeaustauscher- Konditionierungsmittel-Kit
953160.901	Baugruppe TGA-Wärmeaustauscher
957331.901	BeCu-Aufhängung
957082.901	Platindraht probenseitig
952040.901	Platindraht referenzseitig
957290.901	Untere Ofeneinheit
957291.901	Obere innere Ofeneinheit
200391.001	Doppelmaulschlüssel, 1/4-Zoll
200392.001	Spiegel, verstellbar, 7/8 Zoll Durchmesser
957357.001	Ausrichtungslehre, Position, Ofen/Haken/Tiegel
957367.901	IR-Ofen Glühlampen-Austauschkit (4 Glühlampen)

## TGA Q5000 IR Probentiegel und Zubehör-Kits

Bestellnummer	Beschreibung
957099.901	25er Tiegelmagazin, Autosampler (Standard für Q5000 IR)
957216.901	10er Tiegelmagazin, Autosampler (optional)
957207.904	100 µL Platin-Probentiegel (3er Pack)
957207.903	50 µL Platin-Probentiegel (3er Pack)
957329.903	100 µL Keramik-Probentiegel (3er Pack)
957329.904	250 µL Keramik-Probentiegel (3er Pack)
957363.901	80 µL Aluminium-Probentiegel (100er Pack) <sup>1</sup>
957362.901	Deckel für Aluminium-Probentiegel (100er Pack)
957364.901	Edelstahl-Bügel (15er Pack)
957352.901	Versiegelter Alutiegel-Kit mit folgenden Bestandteilen:  957362.901 Deckel für Aluminium-Probentiegel (100er Pack) 957363.901 80 µL Aluminium-Probentiegel (100er Pack) <sup>1</sup> 957364.901 Edelstahl-Bügel (15er Pack) 957358.001 Stanz-Ausrichtungswerkzeug für versiegelte Tiegel 957201.001 Bördelwerkzeug für versiegelte Tiegel
<sup>1</sup> Blaue TA Instruments Probenpresse erforderlich, Bestellnr. 900878.902.	

## TGA Q5000 IR Kalibrier-/Referenzmaterialien und -Kits

Bestellnummer	Beschreibung
957349.901	Massenspektrometer Interface-Kit
200413.002	Kalibriermasse 100 mg - Klasse 1
200413.001	Kalibriermasse 50 mg - Klasse 1
900905.901	Kalziumoxalatmonohydrat-Probe
952385.901	TGA Nickel-Referenzmaterial
952398.901	TGA ALUMEL® Referenzmaterial
957341.901	Autom. Massenkalkibrierungskit
952541.902	Q5000 ICTAC Curie-Temperatur Standardmaterial-Kit

## **A**

Abdeckung 39

Aktivierungsenergie 16

Aluminium-Probentiegel 14

Analysegeräte für freigesetzte Gase 16

Anschlüsse 28

    Kühlgas 32

Anzeigemenü 17

Auspacken

    Transportsicherung entfernen 35

    Waage 36

Autosampler 14

Autosampler-Abdeckung 46

## **B**

Beschreibung 11

Betriebsumgebung 23

Bewegen

    Gerät 10

## **C**

Chemische Sicherheit 10

Computer

    an Ethernet-Switch anschließen 30

    an LAN anschließen 31

Controller

    Beschreibung 11

## **D**

Dynamische Heizrate (HiRes) (DRTGA) 14

## E

Elektrische Sicherheit 9

Elektromagnetische Verträglichkeit 8

Elektronischer Spülgasregler 23

Erfüllung behördlicher Auflagen 8

Ethernet-Kabel  
Anschließen des Computers an ein LAN 31

Ethernet-Switch  
an Controller anschließen 30  
an Gerät anschließen 30

## F

Freigesetzte Gase, Analyse 16

Frontplatte 36

FTIR 16

## G

Gaschromatographen 16

Gase  
empfohlen 32

Gehäuse 11

Gerät  
Abmessungen 21  
an Ethernet-Switch anschließen 30  
anhalten 47  
anheben 10  
Betriebsumgebung 23  
Energiebedarf 21  
Ersatzteile 63  
Ersetzen der unteren Ofeneinheit 60  
Heizrate 21  
Installation 35  
installieren 25  
Isolierung 21  
Kabel  
Stromversorgung 34  
Leitungen  
Kühlgas 32  
Spülung 31

- Masse 21
- Platindrähte
  - installieren 38
- Proben laden 54
- Probenaufgabesystem 22
- reinigen 56
- Standort 26
- starten 38
- Stromversorgung 21
- Technische Daten 21
- Thermoelement 21
- überprüfen 25
- verwenden 49
- Wärmeaustauscher
  - befüllen 27
- Wasserleitungen 29
- Wartung 56

Gerätedaten 21

Glas-Halbkugeltiegel 14

## H

Heizrate 21

Hinweise 7

Hi-Res™ TGA 15

## I

Infrarot-Ofen (IR) 13

Installation 35

- Auspacken der Waage 36
- Autosampler-Abdeckung 46
- L-Transportsicherungen entfernen 36
- Platindrähte 38
- Proben-Platindraht 40
- Referenz-Platindraht 38
- Schaumstoffeinlagen entfernen 36
- Schaumstoffisolierung 37
- Standort 26
- Transformator 33
- Transportsicherung entfernen 35
- untere Ofeneinheit 45
- Waage schließen 46
- Waagenfrontplatte entfernen 36

IR-Glühlampen

siehe auch Quarz-Halogenlampen 13



## K

- Kabel
  - Ethernet 30
- Kalibrierung
  - Masse 52
  - obere Ladeposition 51
  - Temperatur 52
  - TGA 50
  - untere Ladeposition 51
- Kalibrierungsfunktionen 17
- Komponenten 11
- Kühlgasleitung 32

## L

- LAN 31
- Leitungen
  - anschießen 27

## M

- Masse tarieren 53
- Massenspektrometer 16
- Mechanische Sicherheit 10
- Messung
  - anhalten 55
  - starten 55
  - Verfahren 53
  - verwerfen 55
- Messungen
  - tarieren 53
- Messungen durchführen 53
- Modulierter TGA (MTGA) 15

## N

- Netzschalter 34
- Netzwerk 30

## O

Ofen 11

Gehäuse reinigen 56

Glühlampen 13

## P

Platindrähte

installieren 38

Platin-Probentiegel 14

Probe laden 54

Proben-Platindraht 40

Probenplattform 11

Probentiegel 22

Typen 14

zentrieren 44

## Q

Quarz-Halogenlampen 13

## R

Raumbetriebstemperatur 21

Reinigen 56

der Tiegel 58

Gerät 56

Ofengehäuse 56

## S

Schaumstoffeinlagen 36

Schaumstoffisolierung 37

Sicherheit 9

chemische 10

elektrische 9

Heben des Gerätes 10

mechanische 10

thermische 10

Warnsymbole am Gerät 9

Sicherheitsnormen 8

Sicherungen  
ersetzen 62

Spülgas 14

Spülgas-Kontrollkappe 39

Standort 26

Steuermenü 17

Stoppen einer Messung 55

## T

Tarieren 53

Technische Daten 21

TGA-Autosampler 14

TGA-Komponenten 11

Thermische Sicherheit 10

Thermoelement 21

Thermoelementsystem 14

Tiegel 14, 22  
  reinigen 58  
  tarieren 53  
  Typen 22  
  zentrieren 44

Tonerde-Probentiegel 14

Touchscreen 17

Transformator  
  Installation 33

Transportsicherung 35  
  entfernen 36  
  L-förmig 36

## U

Untere Ofeneinheit  
ersetzen 60  
Installation 45

## V

Vorsichtshinweise 7

## W

Waage 11  
  Auspacken 36  
  Frontplatte 36  
  justieren 43  
  Konditionierung 46  
  Schaumstoffeinlagen entfernen 36  
  schließen 46

Waagenmechanismus 22

Waagenspülrate 46

Wärmeaustauscher 11, 59  
  befüllen 27  
  Kühlmittel 59  
  Wartung 59

Warnhinweise 7

Warnsymbole am Gerät 9

Wartung  
  Gerät 56

Wasserleitungen  
  Versorgung und Rückführung 29

