



Benutzerhandbuch



Flüssigkeitsdosiersystem mit geregelter Verdampfung (CEM)

Dok.-Nr.: 9.19.126A Datum: 23-11-2018



ACHTUNG

Es wird empfohlen, das vorliegende Benutzerhandbuch vor dem Einbau und vor der Inbetriebnahme des Produktes sorgfältig zu lesen.

Die Nichtbeachtung der Anleitung kann Personenschäden und/oder Beschädigungen der Anlage zur Folge haben.



Urheberrecht

© 2019 Bronkhorst High-Tech B.V.

Alle Rechte vorbehalten. Nichts aus dieser Publikation darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln reproduziert, verbreitet oder übertragen werden.

Haftungsausschluss

Dieses Dokument wurde überprüft. Bronkhorst High-Tech B.V. geht von der Richtigkeit des Dokumentes aus und übernimmt keine Haftung für Fehler, Ungenauigkeiten oder fehlende Informationen. Das Material in diesem Dokument dient lediglich der Information und Illustration; aus dem Inhalt können keine Rechte abgeleitet werden.

Bronkhorst High-Tech B.V. behält sich das Recht vor, ihre Produkte und Dokumentationen zu ändern oder zu verbessern, ohne dies zu melden. Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen können jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Gerätespezifikationen und der Verpackungsinhalt können von den Angaben in diesem Dokument abweichen.

Symbole



Wichtige Informationen. Die Nichtberücksichtigung dieser Informationen könnte Verletzungen von Personen oder Schäden am Instrument oder an der Installation zur Folge haben.



Hilfreiche Informationen. Diese Informationen erleichtern die Verwendung des Instruments und/oder tragen zur optimalen Leistung bei.



Zusätzliche Informationen erhalten Sie im Internet oder von unserem lokalen Vertriebspartner.

Eingang der Sendung

Verpackung auf äußere, vom Transport herrührende Schäden untersuchen. Sind Schäden vorhanden, so muss das Transportunternehmen verständigt werden, um diese zu begutachten. Gleichzeitig sollte der Lieferant verständigt werden.

Paket mit Lieferschein und Geräte vorsichtig auspacken und den Inhalt auf eventuelle Schäden kontrollieren. Sind Schäden vorhanden, so muss das Transportunternehmen verständigt werden, um diese zu begutachten. Gleichzeitig sollte der Lieferant verständigt werden.



- Den Inhalt anhand des Lieferscheins auf Vollständigkeit kontrollieren
- Kleinteile nicht mit dem Packmaterial wegwerfen

Für Rücksendungen siehe [Demontage- und Rücksendeanweisungen](#).

Lagerung der Geräte

Die Geräte sollten in der Originalverpackung in einem Schrank oder ähnlichem gelagert werden. Es sollte darauf geachtet werden, das Gerät nicht zu hohen Temperaturen oder Feuchtigkeit auszusetzen.

Gewährleistung

Für Produkte von Bronkhorst® gilt eine Gewährleistung für Material- und Verarbeitungsfehler für einen Zeitraum von 3 Jahren ab dem Versanddatum, vorausgesetzt, dass das Produkt entsprechend den Bestellspezifikationen verwendet und weder unsachgemäßem Gebrauch noch Schäden durch mechanische Einwirkungen ausgesetzt wird. Produkte, die nicht einwandfrei funktionieren, können während der Gewährleistungsfrist kostenlos repariert oder ausgetauscht werden. Für Reparaturen gilt in der Regel eine Gewährleistungsfrist von einem Jahr, es sei denn, die restliche Gewährleistungsfrist ist länger.



Siehe auch Artikel 9 der Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen:
www.bronkhorst.com/about/conditions-of-sales/

Die Gewährleistung gilt für alle offenen und verdeckten Mängel, Zufallsfehler und nicht bestimmbare Ursachen.

Ausgeschlossen sind Störungen und Schäden, die vom Kunden verursacht wurden, wie z.B. Kontaminationen, fehlerhafter elektrischer Anschluss, mechanische Einwirkungen usw.

Für die Wiederherstellung von Produkten, die zur Reparatur eingesandt wurden, bei denen ein Gewährleistungsanspruch nicht oder nur teilweise besteht, werden die Kosten entsprechend in Rechnung gestellt.

Bronkhorst High-Tech B.V. oder ein mit ihr verbundenes Unternehmen trägt die Versandkosten für ausgehende Sendungen von Geräten und Teilen, die im Rahmen unserer Gewährleistung verschickt werden, sofern im Voraus nichts anderes vereinbart wurde. Erfolgt die Anlieferung in unserem Werk oder bei unserer Servicestelle unfrei, werden die Versandkosten den Reparaturkosten hinzugeschlagen. Import- und/oder Exportabgaben sowie Kosten ausländischer Versandarten/Speditionen trägt der Kunde.

Allgemeine Sicherheitsvorschriften

Das Gerät ist bestimmt für den Gebrauch durch qualifiziertes Personal, das mit den Gefahren durch Elektrizität und mit den Vorschriften zur Vermeidung eventueller Verletzungen vertraut ist. Lesen Sie vor Verwendung des Geräts dieses Handbuch sorgfältig durch.

Sorgen Sie vor Benutzung des Geräts dafür, dass das Netzkabel an eine ordnungsgemäß geerdete Steckdose angeschlossen ist. Überprüfen Sie vor jeder Verwendung des Geräts die Verbindungskabel und Messleitungen auf Risse oder Brüche.

Benutzen Sie Modul und Zubehör konform der Spezifikationen und der Betriebsanleitung, da sonst die Sicherheit des Geräts beeinträchtigt sein kann.

Ist ein Austausch der Sicherungen erforderlich, so müssen diese durch Sicherungen gleichen Typs und gleicher Stromstärke ersetzt werden.

Das Öffnen des Geräts ist nicht gestattet. Im Inneren des Geräts befinden sich keine vom Benutzer wartbaren Teile. Im Falle eines Defekts senden Sie das Gerät bitte zurück an Bronkhorst High-Tech B.V.

Auf verschiedene Teile des Produkts können Warnsymbole vorhanden sein. Die Symbole haben folgende Bedeutung:



Der Benutzer sollte die Instruktionen aus der Bedienungsanleitung zur Kenntnis nehmen.



Oberfläche kann heiß sein



Stromschlaggefahr; elektrische Teile im inneren

Zum Schutz gegen elektrischen Schlag und Brand dürfen als Ersatz nur Bronkhorst Standardsicherungen mit gültigem nationalen Sicherheitszertifikat verwendet werden, jedoch nur Sicherungen gleicher Stromstärke und gleichen Typs. Nicht sicherheitsrelevante Komponenten können auch von anderen Lieferanten bezogen werden, vorausgesetzt, sie sind den Originalkomponenten gleichwertig. Beachten Sie bitte, daß zur Gewährleistung von Genauigkeit und Funktion des Geräts bestimmte Teile nur von Bronkhorst bezogen werden dürfen. Sollten Sie Zweifel über die Verwendbarkeit einer Ersatzkomponente haben, erkundigen Sie sich dann bitte bei Bronkhorst.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	7
1.1	Umfang dieser Anleitung	7
1.2	Verwendungszweck	7
1.3	Produktbeschreibung	8
1.4	Produktübersicht	8
1.5	Dokumentation	9
1.6	Modellschlüssel	10
2	Installation	11
2.1	Funktionsmerkmale	11
2.2	Befestigung	11
2.3	Elektrischer Anschluss	11
2.4	Systemmontage	12
2.4.1	Allgemeine Tipps zum Aufbau	12
2.4.2	Montagehinweise	12
2.4.3	Arbeiten mit Unterdruck	13
2.5	Fluidversorgung	13
2.5.1	Trägergas	13
2.5.2	Reinheit der Flüssigkeit	13
2.5.3	Minimierung der gelösten Gasmenge	13
2.5.4	Größe des Flüssigkeitsbehälters	14
2.6	Medienkompatibilität	14
3	Betrieb	15
3.1	Inbetriebnahme	15
3.2	Sollwerteinstellungen feststellen	15
3.3	Anfahren der Dampferzeugung	16
3.4	Beenden der Dampferzeugung	16
3.5	Entlüften des Mischregelventils	16
3.6	Spülen	17
3.7	Digitale Parameter	18
4	Wartung	19
5	Problembehandlung und Service	20
5.1	Häufige Probleme	20
5.2	Service	21
6	Rücksendung	22
6.1	Demontage- und Rücksendeanweisungen	22
6.2	Entsorgung (Ende der Lebensdauer)	22

1 Einleitung

1.1 Umfang dieser Anleitung

Das vorliegende Dokument enthält allgemeine Produktinformationen, Hinweise zur Installation und Bedienung und Tipps zur Fehlerbehebung für den CEM (Controlled Evaporator and Mixer; Flüssigkeitsdosiersystem mit geregelter Verdampfung) von Bronkhorst®.



1.2 Verwendungszweck

Der CEM von Bronkhorst® wurde entwickelt für die Regelung des Massenflusses von aus Flüssigkeiten und Gasen gebildeten Dämpfen, mit den bei der Bestellung angegebenen Medien und Betriebsbedingungen (zum Beispiel Temperatur und Druck).

Das Instrument ist geeignet für allgemeine Anwendungen im (trockenen) Innenbereich wie etwa Laboren und Maschinengehäuse.



Es wird davon ausgegangen, dass der Endbenutzer mit den erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen vertraut ist und die entsprechenden Schutzmaßnahmen gemäß den Sicherheitsdatenblättern der im System zu verwendenden Medien ergreift (falls zutreffend).



Die medienberührte Materialien, die im CEM verarbeitet sind, mit den bei der Auftragserteilung angegebenen Medien und Bedingungen (z.B. Druck und Temperatur) kompatibel. Wenn Sie beabsichtigen, das Produkt (einschließlich der von Bronkhorst gelieferten Komponenten von Drittherstellern, wie z. B. Pumpen oder Ventilen) mit anderen Medien und/oder anderen Bedingungen zu verwenden, prüfen Sie stets vorher, ob die medienberührten Materialien (einschließlich der Dichtungen) damit kompatibel sind. Angaben zu den verbauten Materialien finden Sie in den technischen Spezifikationen des Produkts und ggf. der Produktdokumentation des Drittherstellers.

Die Verantwortung für die Verwendung der Ausrüstung in Bezug auf Eignung, Verwendungszweck, Reinigung und Korrosionsfestigkeit der verwendeten Materialien in Kombination mit den verarbeiteten Medien liegt allein beim Endbenutzer. Bronkhorst High-Tech B.V. übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, die sich ergeben durch unsachgemäße oder nicht bestimmungsgemäße Verwendung, oder Verwendung mit anderen Medien und/oder unter anderen Bedingungen als im Auftrag angegeben.

1.3 Produktbeschreibung

Der CEM besteht aus einem Mischregelventil, einer Mischkammer und einem Wärmetauscher (siehe [Produktübersicht](#)). Das Instrument fügt eine Flüssigkeit einem Trägergas hinzu und transformiert die Mischung zu einem Dampf.

Ein komplettes CEM-System ist modular aufgebaut, Kernbestandteil ist der CEM. Für die Zufuhr von Gas und Flüssigkeit wird der CEM um einen Flüssigkeitsdurchflussmesser mit Regelfunktion (zum Beispiel CORI-FLOW oder LIQUI-FLOW) sowie einen Gasdurchflussregler (zum Beispiel einen EL-FLOW Select) ergänzt. Der Flüssigkeitsdurchflussmesser steuert mithilfe des Mischregelventils des CEM die Durchflussrate der Flüssigkeit.

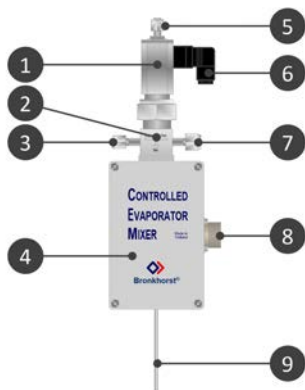
Das Gas dient zum Mischen und Transportieren des Dampfes und wird daher auch als Trägergas bezeichnet. Das Mischregelventil zerstäubt die Flüssigkeit, die mit dem Trägergas zunächst ein Aerosol bildet. Dieses wird dann vom CEM aufgeheizt, bis es in die Dampfphase übergeht. Um die Temperatur im Wärmetauscher zu überwachen, ist der CEM mit einem PT100-Tempersensor ausgestattet. Ein interner Schutzschalter verhindert das Überhitzen des Wärmetauschers, indem das Steuersignal unterbrochen wird, wenn die Temperatur 200 °C übersteigt.

Für die Steuerung der Flüssigkeits- und Gaszufuhrmengen sowie der Temperatur des CEM bietet Bronkhorst die Anzeige- und Steuereinheit E-8000 an. Dieses Modul enthält eine Temperatursteuerung für den Wärmetauscher und eine Benutzerschnittstelle für die Bedienung des Instruments. Das E-8000-Modul dient auch als Spannungsversorgung für den CEM und kann zur Kommunikation mit diesem mit einer Feldbus-Schnittstelle ausgestattet werden.



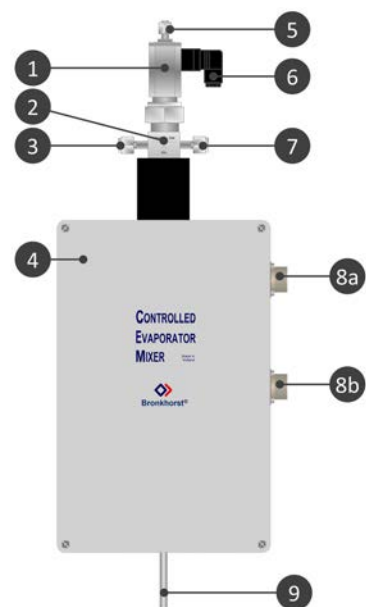
1.4 Produktübersicht

W-10x / W-20x



1. Regelventil
2. Mischkammer
3. Flüssigkeitszulauf
4. Wärmetauscher
5. Entlüftungsanschluss
6. Regelventil-Steueranschluss
7. Gaszulauf
8. Spannungsversorgungs- und Signalanschluss
 - a. Signal
 - b. Spannungsversorgung
9. Dampfauslass

W-30x



1.5 Dokumentation

Der CEM wird geliefert mit allen für den grundlegenden Betrieb und die Wartung notwendigen Informationen. Einige Teile dieses Handbuchs beziehen sich auf andere Dokumente, die von der Bronkhorst-Website heruntergeladen werden können.

Ein vollständiges CEM-System umfasst neben dem eigentlichen CEM noch weitere Instrumente und Zubehörteile, die im vorliegenden Handbuch nicht beschrieben werden. Hinweise zu deren Installation und Betrieb entnehmen Sie bitte der jeweiligen Bedienungsanleitungen.



Die in der folgenden Tabelle aufgelisteten Dokumente sind auf den Produktseiten unter www.bronkhorst.com/products verfügbar.

Typ	Name	Dokumentennr.
Broschüren	CEM Broschüre	9.60.038
Handbücher	Benutzerhandbuch Flüssigkeitsdosiersystem mit geregelter Verdampfung (dieses Dokument)	9.19.126
	Benutzerhandbuch E-8000	9.19.076
Anschlussdiagramme	Anschlussdiagramm CEM W101A-W102A-W202A	9.16.086
	Anschlussdiagramm CEM W303B 120V	9.16.116
	Anschlussdiagramm CEM W303B 230 V	9.16.115
Maßzeichnungen	Maßzeichnung W-101A	7.05.585
	Maßzeichnung W-102A-W202A	7.05.574
	Maßzeichnung W-303B 115V-230V	7.05.902

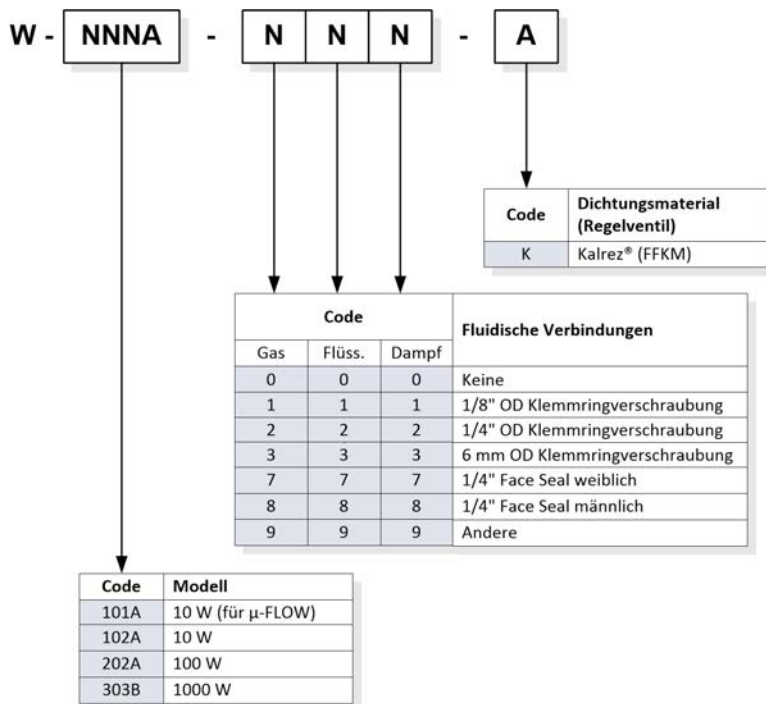


Die in der folgende Tabelle aufgelisteten Dokumente können unter www.bronkhorst.com/downloads heruntergeladen werden:

Typ	Name	Dokumentennr.
Allgemeine Dokumentation	EG-Konformitätserklärung	9.06.058

1.6 Modellschlüssel

Der Modellschlüssel auf dem Typenschild enthält Informationen über die technischen Eigenschaften des bestellten Instruments. Die tatsächlichen Eigenschaften des Instruments können Sie der folgenden Abbildung entnehmen.

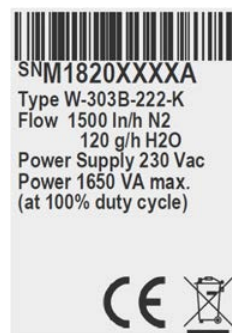


2 Installation

2.1 Funktionsmerkmale

Überprüfen Sie vor dem Installieren des CEM anhand der Angaben auf dem Typenschild, ob die Funktionsmerkmale Ihren Anforderungen entsprechen:

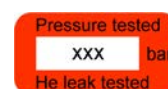
- Instrumententyp (technische Eigenschaften, siehe [Modellschlüssel](#))
- Durchflussraten (Gas und Flüssigkeit)
- zu verwendende Medien
- Stromversorgung



Prüfdruck



Bronkhorst® Instrumente werden auf mindestens 1,5-mal der spezifizierten Prozessbedingungen druckgetestet und auf Dichtigkeit getestet (mindestens $2 \cdot 10^{-9}$ mbar l/s Helium). Der Prüfdruck ist am Gerät mit einem roten Etikett angegeben.



- Vergewissern Sie sich vor der Installation, dass der Prüfdruck dem Sicherheitsfaktor für Ihre Anwendung entspricht.
- Fehlt die Angabe des Prüfdrucks oder ist der angegebene Prüfdruck zu gering, so darf das Instrument nicht verwendet werden und ist an den Hersteller zurückzusenden.
- Der maximale Betriebsdruck darf den Prüfdruck nicht übersteigen.
- Das Öffnen des Instrumentengehäuses sowie der Austausch von Komponenten macht die Angabe des Prüfdrucks ungültig.

2.2 Befestigung



Der CEM ist vertikal zu befestigen. Dabei müssen das Regelventil nach oben und der Dampfauslass nach unten weisen (siehe [Produktübersicht](#)).



Für eine optimale Leistung beachten Sie bitte die folgenden Hinweise:

- Befestigen Sie den CEM mithilfe der Montagelöcher an der Rückseite an einer starren und stabilen Konstruktion. Die Maße und die genauen Positionen der Montagelöcher können der [Maßzeichnung](#) entnommen werden.
- Vermeiden Sie eine Installation in unmittelbarer Nähe von mechanischen Vibrations- und/oder Wärmequellen.

2.3 Elektrischer Anschluss

Elektrische Anschlüsse sind mit Standardkabeln oder gemäß den jeweiligen Anschlussdiagrammen herzustellen. Stellen Sie sicher, dass das Netzteil für die auf dem Typenschild oder in den technischen Spezifikationen des Instruments angegebene Leistung geeignet ist und über eine doppelte oder verstärkte Isolierung verfügt.



Das Gerät enthält elektronische Bauteile, die anfällig für Schäden durch **elektrostatische Entladung** sind. Bei der Installation und Ausbau ist auf eine ordnungsgemäße Handhabung zu achten.

Das in diesem Handbuch beschriebene Gerät trägt das CE-Zeichen und **entspricht den EMV-Vorschriften**. Die Einhaltung der EMV-Anforderungen erfordert jedoch die Verwendung geeigneter Kabel, Steckverbindungen und Kabeldurchführungen. Bronkhorst empfiehlt die Verwendung ihrer Standardkabel. Diese Kabel haben die richtigen Anschlüsse und lose Adern sind ggf. gekennzeichnet, um Anschlussfehler zu vermeiden. Bei Verwendung anderer Kabel sollten die Kabeldrahtdurchmesser ausreichend für die Stromaufnahme des Geräts sein. Spannungsverluste sind so gering wie möglich zu halten. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an Ihren örtlichen Bronkhorst Vertreter.

Wenn das Produkt an andere Geräte angeschlossen wird, vergewissern Sie sich, dass die Abschirmung unversehrt ist. **Verwenden Sie stets abgeschirmte Signal- und Kommunikationskabel. Auch die Anschlussklemmen müssen stets abgeschirmt sein.**



Vorsicht: Bei Verwendung des CEM ohne Bronkhorst®-Anzeige- und Steuergerät (E-8000) sind die folgenden Richtlinien zu beachten:

- Der Wärmetauscher ist nicht für eine konstante Wechselstromversorgung geeignet.
- Der Wärmetauscher sollte in einen Temperaturregelkreis integriert werden.
- Der CEM ist nicht mit einer Sicherung ausgestattet. Entnehmen Sie den für den Temperaturregelkreis empfohlenen Sicherungstyp bitte dem Anschlussdiagramm.
- Der Schutzschalter im Wärmetauscher ist nicht Teil des Wechselspannungsnetzteils.



Es wird empfohlen, die Kabellänge zwischen dem CEM und der Steuereinheit auf 5m zu begrenzen. Der elektrische Widerstand des Kabels verursacht eine Ungenauigkeit im Auslesesignal des Temperatursensors des CEM (um ca. 0,1 °C/m).

2.4 Systemmontage

2.4.1 Allgemeine Tipps zum Aufbau



Rohrleitungslänge

Aufgrund der beim CEM geringen Durchflussraten kann das Füllen bzw. Wiederbefüllen der Rohrleitungen relativ lange dauern. Auch das Stabilisieren des Dampfdurchflusses nach dem Ändern der Durchflusssollwerte kann etwas Zeit in Anspruch nehmen (Ansprechverzögerung). Die für das Befüllen nötige Zeit und die Ansprechverzögerung sind hauptsächlich abhängig von der Länge und dem Innendurchmesser der Rohre sowie den von den Durchflussmessern und -reglern unterstützten Durchflussraten.

Durch das Minimieren der Rohrlängen zwischen den Durchflussmessern/-reglern und dem CEM können die Befülldauer und die Ansprechverzögerung so kurz wie möglich gehalten werden. Gleichzeitig werden dadurch auch die Auswirkungen externer Einflüsse wie Temperatur, Druck und Vibrationen vermindert.



Durchmesser und Flexibilität der Rohre

- Verwenden Sie Rohre mit dem geringsten Durchmesser, der den erforderlichen Durchfluss bietet, um die Befülldauer der Fluidleitungen so kurz wie möglich zu halten.
- Es sind vorzugsweise starre Rohre zu verwenden (statt flexible), um Änderungen des Innenvolumens zu verhindern und die Auswirkungen von Änderungen des Umgebungsdrucks zu minimieren.



Isolierung

Die Auswirkungen von Änderungen der Umgebungstemperatur auf der Zulaufseite des CEM können durch eine Isolierung der Flüssigkeits- und Gasrohrleitungen minimiert werden. Alternativ kann das gesamte System in einem thermisch isolierten Gehäuse verbaut werden, um die Auswirkungen der Außentemperatur zu minimieren.

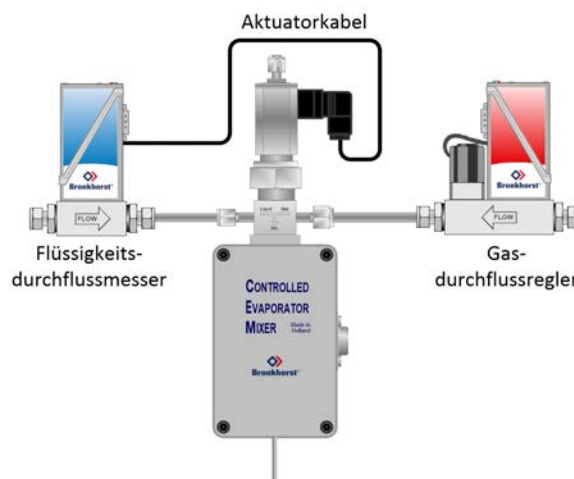


Begleitheizung

Bestimmte Umgebungsbedingungen oder die Zugabe von zusätzlichen Gasen zum Dampf hinter dem CEM-Auslass können zur Kondensation des Dampfes führen bevor er den Prozess erreicht. Dies kann mit Begleitheizungsband oder beheizten Rohren verhindert werden.

2.4.2 Montagehinweise

- Ausgang des Flüssigkeitsdurchflussmessers an den Flüssigkeitszulauf des CEM anschließen (die Fließrichtung des Mediums ist durch einen Pfeil auf dem Instrumentengehäuse gekennzeichnet).
- Ausgang des Gasdurchflussreglers an den Gaszulauf des CEM anschließen (die Fließrichtung des Mediums ist durch einen Pfeil auf dem Instrumentengehäuse gekennzeichnet)
- Dampfauslass direkt an die Anlage, den Reaktor oder die Kammer anschließen
- Durchflussmesser mithilfe eines Aktuatorkabels mit dem Mischregelventil verbinden (siehe Anschlussdiagramme des Durchflussmessers und des CEM)





- Überprüfen Sie das Fluidsystem vor dem Beaufschlagen mit dem Betriebsdruck auf Undichtigkeiten, insbesondere bei Verwendung von giftigen, explosionsgefährlichen oder anderen gefährlichen Fluiden
- Vor der Druckbeaufschlagung müssen alle nötigen elektrischen Anschlüsse hergestellt werden

2.4.3 Arbeiten mit Unterdruck

Je nach den verwendeten Medien und den Umgebungsbedingungen (Temperatur und Druck) kann das Entleeren und Spülen unter Unterdruck die Zeit verkürzen, bis alle Komponenten des Fluidsystems wieder sauber und trocken sind.

Um das System unter Unterdruck zu entleeren und zu spülen, wird dringend empfohlen, einige weitere Rohre und Ventile zu verbauen, die einen einfachen und flexiblen Anschluss der Unterdruckanlage ermöglichen, ohne die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Instrumentierung des CEM-Systems zu beeinträchtigen.



- Die Unterdruckleitungen sollten mit leckdichten Absperrventilen von den Hauptleitungen getrennt werden, um zu verhindern, dass Fluide in die Unterdruckleitungen gelangen
- Zusätzliche Komponenten, die benötigt werden, um das System mit Unterdruck zu beaufschlagen, können für die Durchführung von betrieblichen Prozessen ([Entlüften](#) und [Spülen](#) sowie [Anfahren](#) und [Stoppen der Dampferzeugung](#)) weitere Maßnahmen erforderlich machen
- Bitte kontaktieren Sie ggf. Ihre Bronkhorst-Vertretung um weitere Informationen und Unterstützung zu erhalten.

2.5 Fluidversorgung

Die in diesem Abschnitt enthaltenen Empfehlungen helfen, die Gefahr von Verstopfungen zu minimieren und die Stabilität des Dampfstroms zu optimieren.

2.5.1 Trägergas



Das Trägergas muss sauber und trocken sein. Verunreinigungen oder Partikel im Gas können zu unerwünschten chemischen Reaktionen mit der Flüssigkeit und/oder zu Verstopfungen im Fluidsystem führen.

- Wenn das Vorhandensein von Partikeln im Medium nicht ausgeschlossen werden kann, wird dringend empfohlen, in der Trägergaszulaufleitung (vor dem Durchflussregler) einen Partikelfilter zu installieren.
- Installieren Sie falls nötig (vor eventuellen Filtern) auch einen Entfeuchter in der Trägergaszulaufleitung. Feuchtigkeit im Gas kann in Kombination mit bestimmten Flüssigkeiten zu chemischen Reaktionen im Mischregelventil führen.
- Etwaige Verunreinigungen und Feuchtigkeit in den Gasleitungen können durch Spülen des Fluidsystems vor jedem Gebrauch minimiert werden. Siehe [Spülen](#) für Hinweise.

2.5.2 Reinheit der Flüssigkeit

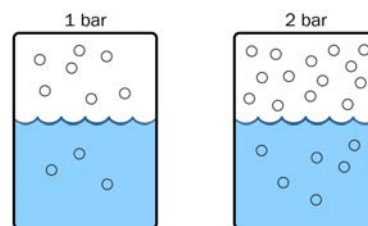
- Wenn das Vorhandensein von Partikeln im Medium nicht ausgeschlossen werden kann, wird dringend empfohlen, in der Flüssigkeitszulaufleitung (vor dem Durchflussregler) einen Partikelfilter zu installieren.
- Achten Sie auf eine geeignete Filtergröße, um den Druckabfall zu minimieren, damit Entgasungseffekten und Instabilitäten der Flüssigkeitszufuhr verhindert werden.
- Für hydrophobe Flüssigkeiten ist ein hydrophober Filter zu verwenden.



Bitte beachten Sie, dass ein Filter keine gelösten Feststoffe wie Mineralien und chemische Stabilisatoren zurückhält.

2.5.3 Minimierung der gelösten Gasmenge

Der CEM wird typischerweise mit Flüssigkeit aus einem Druckbehälter versorgt. Wird jedoch eine Flüssigkeit mit einem Gas unter Druck gesetzt, geht ein Teil des Gases in der Flüssigkeit in Lösung. Je höher dabei der Gasdruck, desto mehr Gas wird in der Flüssigkeit gelöst. Dieser Zusammenhang wird durch das Henry-Gesetz beschrieben. Dieses besagt, dass die Löslichkeit eines Gases in einer Flüssigkeit direkt proportional zum Partialdruck des Gases über der Flüssigkeit ist. Wenn im weiteren Verlauf des Prozesses die Temperatur ansteigt oder der Druck sinkt, sinkt die Löslichkeit des Gases, es perlt aus und bildet Blasen in der Flüssigkeit, die dadurch instabil wird.



Das Henry-Gesetz



Gaseinschlüsse durch Lösung lassen sich durch eine der folgenden Maßnahmen reduzieren:

- Verwenden Sie einen Membranbehälter, um die Flüssigkeit mit Druck zu beaufschlagen. Die Membran trennt das Gas von der Flüssigkeit und verhindert so, dass Gas in Lösung geht.
- Verwenden Sie eine Pumpe, um Flüssigkeit zuzuführen. Bedenken Sie dabei jedoch, dass manche Pumpen ein großes Innenvolumen aufweisen, was die Startzeit des Systems erhöht. Außerdem können bestimmte Arten von Pumpen (zum Beispiel Zahnradpumpen) Kavitation verursachen, die ihrerseits unerwünschte Gasblasen verursacht.

Wenn eine direkte Druckbeaufschlagung der Flüssigkeit mit einem Gas unvermeidlich ist, können diese Maßnahmen die Menge des in Lösung gehenden Gases auf ein Mindestmaß beschränken:

- Verwenden Sie für die Druckbeaufschlagung ein Gas mit einer geringen Löslichkeit (zum Beispiel Helium).
- Halten Sie den Gasdruck so niedrig wie möglich.
- Entspannen Sie das Gas, wenn der CEM nicht verwendet wird.

2.5.4 Größe des Flüssigkeitsbehälters

Der Flüssigkeitsbehälter sollte groß genug sein, um zwischen zwei Nachfüllvorgängen hinreichend lange einen gleichbleibenden Durchfluss zu gewährleisten. Das Spülen oder Entleeren des Fluidsystems kann relativ große Flüssigkeitsmengen erfordern, bitte berücksichtigen Sie dies daher bei der Auswahl einer geeigneten Behältergröße. Hinweise zum Flüssigkeitsverbrauch auf Basis verschiedener Durchflussraten können der folgenden Tabelle entnommen werden:

Durchflussmenge		Flüssigkeitsverbrauch	
g/h	mg/min	g pro Arbeitswoche (40 Stunden)	g pro Kalenderwoche (24×7 Stunden)
0,1	1,6	4	16,8
1	16	40	169
10	160	400	1680
100	1600	4000	16800

2.6 Medienkompatibilität

Die medienberührten Teile des CEM bestehen aus SS316 (Heizelement) und SS304 (Mischregelventil). Das Standard-Dichtmaterial des Mischregelventils ist Kalrez®; dieses ist mit einer großen Bandbreite an Chemikalien kompatibel.



Bitte prüfen Sie vor der Verwendung des CEM mit anderen als den bei der Bestellung angegebenen Medien, ob diese mit den medienberührten Materialien und dem Dichtmaterial kompatibel sind. Eine Ansammlung von Korrosionsrückständen in den Rohrleitungen kann schnell zu einer Destabilisierung des Durchflusses führen, insbesondere bei (sehr) niedrigen Durchflussraten.

3 Betrieb



In Systemen, in denen korrosive, reaktive oder explosionsgefährliche Medien verwendet werden, muss das Fluidsystem vor der Verwendung unbedingt für mindestens 30 Minuten mit einem trockenen Inertgas (wie Stickstoff oder Argon) gespült werden. Nach der Verwendung mit derartigen Medien ist ebenfalls eine vollständige Spülung erforderlich, bevor das System der Luft ausgesetzt wird.

Allgemeine Hinweise zum Spülen finden Sie unter [Spülen](#).

Nach der korrekten Installation und dem Ergreifen aller notwendigen Sicherheitsvorkehrungen ist der CEM einsatzbereit.

3.1 Inbetriebnahme



- Es wird empfohlen, die Versorgungsspannung einzuschalten, bevor das Instrument mit Druck beaufschlagt wird, und die Spannung erst wieder abzuschalten, wenn das Instrument drucklos ist.
- Bitte befolgen Sie die Hinweise zur Aufwärmphase in den Handbüchern der Durchflussmesser/-regler.



Verhindern Sie bei der Druckbeaufschlagung des Fluidsystems schlagartige Druckänderungen. Bringen Sie das System allmählich auf Betriebsbedingungen, öffnen und schließen Sie die Fluidzufuhr langsam und vorsichtig.

3.2 Sollwerteinstellungen feststellen

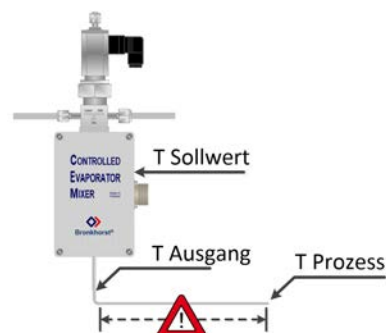


Geeignete Sollwerte für die Durchflussraten von Trägergas und Flüssigkeit sowie die Temperatur des Wärmetauschers können unter Angabe der Durchflussraten der verwendeten Instrumente von FLUIDAT® on the Net heruntergeladen werden.

FLUIDAT® on the Net ist unter Adresse www.fluidat.com zu finden. Nach einer kostenlosen Registrierung auf der FLUIDAT®-Website haben Sie Zugang zu allen verfügbaren Fluiden und Funktionen.

Im Grunde sorgt der von FLUIDAT® berechnete Temperatursollwert dafür, dass der Wärmetauscher des CEM die Flüssigkeit verdampft und die Dampftemperatur am Auslass noch hoch genug ist, um eine Kondensation zu verhindern. Aus diesem Grund liegt der erforderliche Sollwert nahezu immer über der benötigten Verdampfungstemperatur.

Im weiteren Verlauf der Anlage können jedoch die Länge der Rohre, der Prozess und die Umgebungsbedingungen dazu führen, dass die Dampftemperatur so weit absinkt, dass Kondensation auftreten kann. Unter [Allgemeine Tipps zum Aufbau](#) finden Sie Hinweise, wie dies verhindert werden kann.



3.3 Anfahren der Dampferzeugung



- Um zu verhindern, dass Flüssigkeit in den Gasdurchflussregler gelangt, achten Sie darauf, dass der Flüssigkeitsdruck niemals höher als der Gasdruck ist.
- Es muss stets Gas fließen, bevor Flüssigkeit in den CEM strömt. Die folgenden Schritte sind in genau der hier angegebenen Reihenfolge zu befolgen:

1. Sollwerte für beide Durchflussregler auf 0% setzen
2. Benötigten Temperatursollwert für den Wärmetauscher einführen
3. Gas- und Flüssigkeitsversorgungsleitungen auf die erforderlichen Druckwerte einstellen
4. [Mischregelventil entlüften](#)
5. Sollwert ändern für den Gasdurchfluss auf den erforderlichen Wert (dies kann erfolgen, während der Wärmetauscher aufwärmt)
6. Warten bis
 - a. der Trägergasstrom sich stabilisiert hat UND
 - b. die Temperatur des Wärmetauschers den Sollwert erreicht hat
7. Flüssigkeit in das Trägergas leiten, indem allmählich der Sollwert für den Flüssigkeitsdurchfluss auf den erforderlichen Wert erhöht wird

3.4 Beenden der Dampferzeugung



- Schalten Sie den Wärmetauscher erst ab, wenn der Flüssigkeitsstrom unterbrochen ist, da eine zu geringe Temperatur im Wärmetauscher das Verdampfen der Flüssigkeit verhindert und so zum Zusetzen der Fluidleitung führen kann. Befolgen Sie zum Beenden der Dampferzeugung die folgenden Schritte:

1. Sollwert für den Flüssigkeitsdurchfluss auf 0 % setzen
2. CEM-Temperatursollwert auf 0 °C setzen
3. Sollwert für den Trägergasdurchfluss auf 0 % setzen

3.5 Entlüften des Mischregelventils



- Um ein stabiles und zuverlässiges Regelverhalten zu gewährleisten, muss das Mischregelventil von Zeit zu Zeit entlüftet werden, um den Totraum des Mischregelventils und die Flüssigkeitsleitungen frei von Gasen zu halten
- Ein Entlüften wird zu den folgenden Anlässen empfohlen:
 - vor der ersten Verwendung des CEM-Systems
 - beim Neustart nach dem Spülen des Systems
 - regelmäßig, um ggf. vorhandene Gasansammlungen aus den Flüssigkeitsleitungen und dem Mischregelventil zu entfernen
- Achten Sie beim Betrieb des Systems darauf, soweit wie möglich die Ansammlung von Gasblasen in den Flüssigkeitsleitungen zu verhindern (siehe [Minimierung der gelösten Gasmenge](#))
- Installieren Sie so nahe wie möglich hinter dem Entlüftungsanschluss ein Absperrventil und schließen Sie ein durchsichtiges Rohrstück an den Ventilausgang an, um Gasblasen in der Flüssigkeit erkennen zu können, was den Entlüftungsvorgang erleichtert



- Der Entlüftungsanschluss muss mit einem geeigneten Ablauf verbunden werden, insbesondere dann, wenn das System zum Verdampfen von gefährlichen Flüssigkeiten verwendet wird
- Ergreifen Sie die in den Sicherheitsdatenblättern der zu verarbeitenden Medien (falls zutreffend) genannten geeigneten Sicherheitsmaßnahmen

Um das Mischregelventil zu entlüften, gehen Sie zum wie folgt vor:

1. Durchflusssollwert auf 0 % setzen (dies führt zum Schließen des Mischregelventils)
2. Flüssigkeitszulauf öffnen
3. Entlüftungsanschluss langsam öffnen, bis Flüssigkeit austritt
4. Optional Ventilbaugruppe und/oder Flüssigkeitszulauf des Mischregelventils anzapfen, sodass sich Gasblasen ansammeln und das Mischregelventil verlassen
5. Entlüftungsanschluss schließen, sobald das Gas vollständig durch das Mischregelventil ausgetreten ist

3.6 Spülen

Die Flüssigkeitsleitungen des CEM-Systems müssen gelegentlich gespült werden, um ein Verstopfen der Leitungen und der Instrumente sowie eine (Kreuz-)Kontaminierung der Prozessmedien zu verhindern. Das Spülen des gesamten Fluidsystems wird bei folgenden Gelegenheiten empfohlen:

- vor Wechsel der Flüssigkeit,
- vor und nach der Verwendung korrosiver, reaktiver oder brennbarer Medien,
- vor und nach einer Außerbetriebnahme von einer Woche Dauer oder länger
- alle drei Monate



Verwenden Sie zum Spülen des Fluidsystems stets ein trockenes Inertgas (zum Beispiel Stickstoff oder Argon).



Die in den Anweisungen genannten Spülzeiten stellen lediglich grobe Richtlinien dar. Je nach Eigenschaften des Mediums (Dichte, Viskosität, Flüchtigkeit usw.) sind kürzere oder längere Zeiten zu empfehlen.

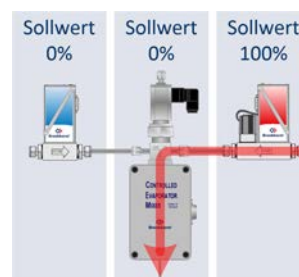
Schritt 1: Vorbereitung

- Alle Sollwerte auf 0 % setzen (Durchflussrate von Flüssigkeit und Trägergas, CEM-Temperatur)
- Zuläufe **beider Durchflussregler** (Flüssigkeit und Gas) an die Spülgasversorgung anschließen
- Spülgasversorgung öffnen



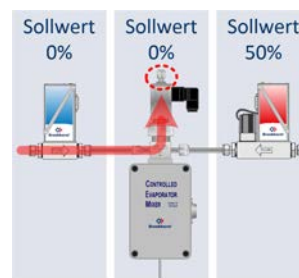
Schritt 2: Gasleitung

- Sollwert für den Trägergasdurchfluss auf 100 % setzen
- Mindestens 30 Minuten spülen



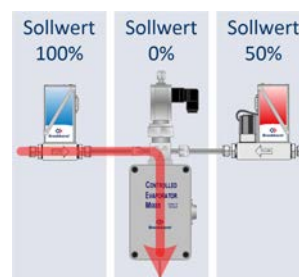
Schritt 3: Mischregelventil

- Sollwert für den Trägergasdurchfluss auf 50 % setzen (dies verhindert, dass Flüssigkeit in die Gasleitung und den Durchflussregler fließt)
- Entlüftungsanschluss öffnen der sich oben am Mischregelventil befindet
- 10 bis 15 Minuten spülen
- Entlüftungsanschluss schließen



Schritt 4: Flüssigkeitsleitung

- Sollwert für den Flüssigkeitsdurchfluss auf 100 % setzen
- Mindestens 30 Minuten spülen



Schritt 5: Abschluss

- Sollwert für den Trägergasdurchfluss auf 0 % setzen
- Spülgasversorgung schließen
- Sollwert für den Flüssigkeitsdurchfluss auf 0 % setzen

3.7 Digitale Parameter

Mit einem E-8000-Steuermodul kann das Heizelement des CEM digital über die RS232-Schnittstelle oder einen Feldbus gesteuert werden. In diesem Abschnitt werden die Parameter für die Überwachung und Steuerung des Heizelements beschrieben.



Hinweise zur Installation und eine Beschreibung der Benutzerschnittstelle sind im [E-8000-Handbuch](#) zu finden.

Measure (Messwert)

Typ	Zugriff	Bereich	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
Unsigned int	L	0...32000	8	1/0	0x0020/33

Dieser Parameter gibt die vom CEM gemessene Temperatur wieder. Der Wertebereich entspricht 0...200 °C (dem Temperaturbereich des CEM-Steuermoduls).

Setpoint (Sollwert)

Typ	Zugriff	Bereich	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
Unsigned int	L/S	0...32000	9	1/1	0x0021/34

Dieser Parameter gibt die Solltemperatur des Heizelements wieder. Wie bei *Measure* entspricht der Wertebereich 0...200 °C. Bitte beachten Sie, dass das Heizelement keine Kühlfunktion bietet. Wenn der Sollwert einer Temperatur unterhalb der tatsächlichen Temperatur des Heizelements entspricht, wird das Heizelement effektiv abgeschaltet.

Fmeasure (Fmesswert)

Typ	Zugriff	Bereich	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
Float	L	0...200	205	33/0	0xA100...0xA101/ 41217...41218

Fmeasure gibt die Messtemperatur in °C wieder.

Fsetpoint (Fsollwert)

Typ	Zugriff	Bereich	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
Float	L/S	0...200	206	33/3	0xA119...0xA11A/ 41241...41242

Fsetpoint legt die gewünschte Temperatur des Heizelements in °C fest. Bitte beachten Sie, dass das Heizelement keine Kühlfunktion bietet. Wenn der Sollwert einer Temperatur unterhalb der tatsächlichen Temperatur des Heizelements entspricht, wird das Heizelement effektiv abgeschaltet.

Capacity (Regelbereich)

Typ	Zugriff	Bereich	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
Float	L	200	21	1/13	0x8168...0x8169/33129...33130

Dieser Parameter gibt den maximalen Mess- und Sollwert (100 %) in der mit Parameter *Capacity Unit* festgelegten Einheit wieder. Für das CEM-Steuermodul ist dieser Parameter auf 200 (°C) festgelegt, dies kann beim Skalieren des Parameters *Measure* praktisch sein (1 °C = 32000/200).

Capacity Unit (Einheit des Regelbereichs)

Typ	Zugriff	Bereich	FlowDDE	FLOW-BUS	Modbus
Unsigned char[7]	L	n.z.	129	1/31	0x81F8...0x81FB/33273...33276

Dieser Parameter gibt die Einheit an, in der *Fmeasure* und *Fsetpoint* ausgedrückt werden. Für das CEM-Steuermodul ist dieser Parameter auf °C fixiert.

4 Wartung

Der CEM benötigt keine regelmäßige Wartung, wenn er wie vorgeschrieben sowie mit sauberen und mit den medienberührten Materialien kompatiblen Medien gebraucht und keinen Druck- oder Wärmeschocks oder Vibrationen ausgesetzt wird. Separate Instrumente dürfen mit einem sauberen, trockenen und inerten Gas gespült werden.

Bei starken Verunreinigungen kann eine Innenreinigung durch Spülen der Leitungen mit einer geeigneten Reinigungsflüssigkeit erforderlich sein.



Die unsachgemäße Wartung von Instrumenten kann zu ernsthaften Verletzungen und/oder Schäden am Instrument oder dem System führen, in dem es verwendet wird. Daher muss die Wartung von entsprechend geschultem und qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Informationen zur Reinigung und Kalibrierung erhalten Sie von Ihrem lokalen Bronkhorst Vertreter. Bronkhorst verfügt über geschultes Personal.

5 Problembehandlung und Service

Um den einwandfreien Betrieb des Instruments korrekt überprüfen zu können, wird empfohlen, die Einheit aus der Prozesslinie herauszunehmen und sie zu überprüfen, ohne dass ein Versorgungsdruck des Mediums anliegt. Verunreinigungen und Verstopfungen lassen sich nach Lösen der Fittings direkt durch eine Sichtprüfung feststellen.

Elektronikfehler lassen sich durch Unterbrechen und Wiederherstellen der Spannungsversorgung feststellen. Nach dem Einschalten der Spannungsversorgung kann das Steuerverhalten durch Eingabe eines Temperatursollwerts überprüft werden.



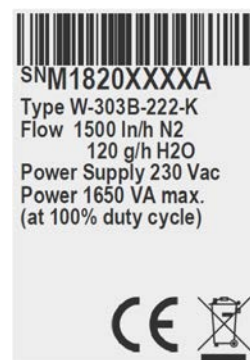
Bei Verdacht auf Undichtigkeiten darf das Gerät nicht auseinandergebaut werden. Wenden Sie sich stattdessen Ihren lokalen Bronkhorst Vertreter, um das Gerät warten oder reparieren zu lassen..

5.1 Häufige Probleme

Symptom	Mögliche Ursache	Maßnahme
Dampf zu trocken	Trärgasdurchfluss zu groß	Trärgasdurchfluss verringern
	Flüssigkeitsdurchfluss zu gering	Flüssigkeitsdurchfluss erhöhen
Kondensation am Dampfauslass	CEM-Temperatursollwert zu niedrig	CEM-Temperatursollwert erhöhen
	Trärgasdurchfluss zu gering	Trärgasdurchfluss erhöhen
	Flüssigkeitsdurchfluss zu hoch	Flüssigkeitsdurchfluss verringern
CEM-Heizelement heizt nicht	Sicherung durchgebrannt	Sicherung ersetzen
	Temperatursensor defekt	An den Hersteller zurücksenden
	Heizelement defekt	An den Hersteller zurücksenden
Dampfstrom instabil	Druckschwankungen an den Fluidzuläufen	Druckschwankungen beseitigen, zum Beispiel durch Einbau eines Druckreglers
	CEM-Temperatursollwert (viel) zu hoch	CEM-Temperatursollwert verringern
	Leistungsaufnahme des CEM zu hoch	CEM-Modell mit geringerer Leistungsaufnahme verwenden
	Gaseinschlüsse in Rohrleitungen	<ul style="list-style-type: none"> • Flüssigkeitsleitungen bei relativ hoher Durchflussrate mit Prozessflüssigkeit spülen • Mischregelventil entlüften
Keine Kommunikation zwischen Instrument und Anzeige-/Steuereinheit	Keine Stromversorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Stromversorgung überprüfen • Kabelverbindungen prüfen • Kabelanschlüsse prüfen
	Sensorfehler	An den Hersteller zurücksenden

5.2 Service

Wenn Sie Fragen zu dem Produkt haben oder wenn Sie der Meinung sind, dass das Produkt nicht den vereinbarten Spezifikationen entspricht, zögern Sie nicht, uns zu kontaktieren. Halten Sie bitte die Seriennummer bereit, wenn Sie mit uns Kontakt aufnehmen über einen bestimmten Artikel, damit wir Ihnen schnell und effektiv helfen können. Die Seriennummer (SN) ist der Schlüssel zur ursprünglichen Bestellung und befindet sich auf dem Produkt.



Aktuelle Informationen über Bronkhorst® und Serviceadressen finden Sie auf unserer Website:



www.bronkhorst.com

Haben Sie Fragen zu unseren Produkten? Unsere Verkaufsabteilung wird Ihnen gerne helfen, das richtige Produkt für Ihre Anwendung auszuwählen. Wenden Sie sich per E-Mail an den Verkauf:



sales@bronkhorst.com

Für Kundendienstfragen steht unsere Serviceabteilung mit Hilfe und Beratung zur Verfügung. Kontaktieren Sie den Service per E-Mail:



support@bronkhorst.com

Ungeachtet der Zeitzone stehen unsere Experten im Betreuungsbereich Ihnen zur Verfügung, um Ihre Fragen umgehend zu beantworten oder für geeignete weitere Maßnahmen zu sorgen. Unsere Experten sind erreichbar unter:



+31 859 02 18 66

Bronkhorst High-Tech B.V.
Nijverheidsstraat 1A
NL-7261 AK Ruurlo
The Netherlands



+31 573 45 88 39

6 Rücksendung

6.1 Demontage- und Rücksendeanweisungen

Wenn Sie Geräte zurücksenden, beschreiben Sie in einem Begleitschreiben immer eindeutig, welches Problem aufgetreten ist und, falls möglich, welche Arbeiten durchgeführt werden sollten.

Vorbereitung:

1. Alle Flüssigkeitsleitungen reinigen (spülen, falls zutreffend)
2. Wenn giftige oder gefährliche Flüssigkeiten verwendet wurden, muss das Gerät vor dem Versand gereinigt werden
3. Gerät von der Prozesslinie trennen und alle externen Kabel und Leitungen entfernen
4. Falls zutreffend, bewegliche Teile mit geeigneten Sicherungsvorrichtungen sichern, um Transportschäden zu vermeiden
5. Das Gerät muss vor dem Verpacken auf Umgebungstemperatur gebracht werden
6. Gerät in einen Plastikbeutel packen und Beutel verschließen
7. Beutel in einen geeigneten Transportbehälter legen (vorzugsweise die Originalverpackung)

Beizufügende Dokumente:

- Grund der Rücksendung
- Fehlersymptome
- Kontaminierter Zustand
- Erklärung über Dekontaminierung



Teilen Sie dem Werk unbedingt mit, ob das Gerät mit toxischen oder gefährlichen Flüssigkeiten in Kontakt war!
So kann das Werk ausreichende Vorsichtsmaßnahmen zum Schutz des Personals in der Reparaturabteilung treffen.

Messgeräte müssen immer mit einer vollständig ausgefüllten Erklärung über Dekontaminierung versandt werden.
Messgeräte ohne diese Erklärung werden nicht angenommen.



Ein Sicherheitsdatenblatt mit einer 'Erklärung über Dekontaminierung' (Dokument Nr. 9.19.032) kann im Bereich **Service & Support** der Bronkhorst Website (www.bronkhorst.com) heruntergeladen werden.

Wichtig:

Notieren Sie oben auf dem Paket deutlich die Verzollungskundenummer von Bronkhorst High-Tech B.V.:

NL801989978B01

(falls zutreffend; andernfalls wenden Sie sich wegen lokaler Vereinbarungen an Ihren Bronkhorst Vertreter).

6.2 Entsorgung (Ende der Lebensdauer)

Im Rahmen der Europäischen Union müssen Hersteller von Elektro- und Elektronikgeräten (EEE) die Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte einhalten. Infolgedessen ist Bronkhorst verpflichtet, ihren Kunden in der EU die Möglichkeit zu bieten, Produkte am Ende ihrer Nutzungsdauer zurückzusenden, damit alle notwendigen Schritte unternommen werden können, um diese ordnungsgemäß zu demontieren und recyceln oder die Komponenten so weit wie möglich wiederzuverwenden.

Bei allen Bronkhorst® Produkten die unter die WEEE-Richtlinie fallen (die Mehrheit), ist ein Bild einer durchgestrichenen Mülltonne irgendwo auf dem Produkt platziert (normalerweise auf dem Seriennummeretikett). Wenn Sie Bronkhorst® Produkte mit diesem Symbol entsorgen möchten, können Sie sie einfach gemäß den [Demontage- und Rücksendeanweisungen](#) zurücksenden, und Bronkhorst stellt die ordnungsgemäße Demontage und Wiederverwertung sicher. Bitte geben Sie im Anschreiben an, daß Sie das Produkt zur Entsorgung zurücksenden. Innerhalb der EU ist die Rücknahme von Produkten zur Entsorgung selbstverständlich kostenlos (außer Versandkosten).



Für Kunden außerhalb der EU können lokale oder nationale Richtlinien und/oder Gesetze für die Entsorgung von EEE gelten. Wenden Sie sich gegebenenfalls an lokalen oder nationalen Behörden, um zu erfahren, wie EEE in Ihrer Region verarbeitet werden soll.