

# Contaminometer CM33/CM33+



Testsystem für die Ionenverunreinigung  
auf elektronischen Leiterplatten und  
Komponenten

BEDIENUNGSANLEITUNG Version 1.11

COPYRIGHT © 2011 GEN3 SYSTEMS LIMITED – ALLE RECHTE VORBEHALTEN. E&OE



Version 1.00	Originalausgabe Softwareversion V1.00.14	März 2010
Version 1.01	Tippfehler korrigiert	Mai 2011
Version 1.10	Format und Änderungen für das CM33	Juni 2011
Version 1.11	Füllverfahren geändert	Sept. 2011

# Bitte lesen Sie dieses Handbuch vor Inbetriebnahme des Contaminometers sorgfältig

## Dieses Handbuch

Dieses Handbuch ist ein Leitfaden zur Bedienung des CM33 und beschreibt Einsatz und Wartung des Gerätes.

Alle Rechte vorbehalten. Ohne vorherige schriftliche Zustimmung von Gen3 Systems Limited darf diese Bedienungsanleitung weder fotokopiert, vervielfältigt, noch übersetzt werden.

Ausgabe-Nr.: 0181/10/10  
Gedruckt im Vereinigten Königreich

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden und stellen keine Verpflichtung seitens Gen3 Systems oder einer seiner angegliederten Gesellschaften dar.

**Gen3 Systems übernimmt keine Haftung für mögliche Fehler in diesen Unterlagen und gibt keine ausdrückliche oder stillschweigende Gewähr irgendeiner Art auf das Material, einschließlich, jedoch nicht begrenzt auf die stillschweigende Gewährleistung der Marktfähigkeit und Eignung des Produkts für einen bestimmten Zweck.**

Gen3 Systems ist nicht haftbar für zufällige Schäden oder Folgeschäden, die im Zusammenhang mit oder durch die Lieferung, Leistung oder den Einsatz dieses Dokuments und des hierin beschriebenen Programms entstehen.

## Gefährliche Spannung



## Warnung

Das Symbol „Warnung“ verweist auf ein Verfahren, eine Tätigkeit oder Ähnliches, die einzuhalten und korrekt durchzuführen ist, um mögliche Personenverletzungen auszuschließen. Diese Tätigkeiten dürfen erst ausgeführt werden, wenn die Bedingungen vollständig verstanden und eingehalten werden.

# ARBEITSSCHUTZHINWEISE

## Isopropyl-Alkohollösung

### Sicherheitsvorkehrungen

Für ausreichende Belüftung sorgen, nicht in einem geschlossenen Raum ohne Belüftung handhaben. Eine ausreichende Belüftung muss während eines Betriebs, bei dem Dämpfe freigesetzt werden, gewährleistet sein.

### Gesundheitsrisiken und Vorkehrungen:

Übermäßiges Einatmen von Lösemitteldämpfen kann zu Kopfschmerzen, Schwindel und Übelkeit führen. Lösemitteldämpfe sollten aus dem Arbeitsbereich durch lokale Entlüftungssysteme abgesaugt werden.

Ein längerer oder wiederholter Hautkontakt kann Hauttrockenheit und Dermatitis verursachen. Die Lösung reizt die Augen. Haut und Augen durch entsprechende Schutzkleidung schützen.

Im Arbeitsbereich sind essen, trinken und rauchen untersagt. Hände vor dem Essen gründlich mit Seife und warmem Wasser waschen.

### Erste Hilfe:

Nach Hautkontakt gründlich mit Seife und warmem Wasser waschen. Nach Kontakt mit den Augen sofort mit reichlich Wasser spülen und Arzt aufsuchen.

### Brandgefahr und Vorkehrungen:

Die Lösung ist leicht brennbar. Lösung nicht in der Nähe von offenem Feuer oder nicht-feuerfesten elektrischen Geräten verwenden. Im Arbeitsbereich ist rauchen untersagt. Ein Brand kann mit Kohlenstoffdioxid, alkoholbeständigem Schaummittel oder Pulverfeuerlöschern bekämpft werden.

### Verschütten und Abfallentsorgung:

Alle Zündquellen entfernen. Verschüttete Lösung mit flüssigkeitsbindendem Material aufnehmen, Abfall in geschlossenen Behältern lagern und gemäß der lokalen und nationalen Bestimmungen entsorgen.

# EINLEITUNG

## Das Gerät

Das Contaminometer CM33 von Gen3 Systems ist ein Gerät für die Werkstatt und das Labor, mit dem die Ionenverunreinigung auf Leiterplatten und Bauteilen jederzeit während deren Produktion oder Einsatz bestimmt werden kann. Das Gerät eignet sich besonders zur Überprüfung der Sauberkeit von Schaltungen während und nach der Herstellung, beim Wareneingang, nach dem Löten und bei der Endmontage. Durch systematischen Einsatz können Kontaminierungsquellen zurückverfolgt und so vermieden werden. Nachstehend einige Schlüsselfaktoren:

- kalibriert für IPA/Wasserlösungen mit 75%/25% oder 50%/50%
- jeder Sauberkeitstest dauert nur wenige Minuten
- Proben können alle drei bis fünfzehn Minuten getestet werden
- moderne Kompaktbauweise
- Komponenten leicht auswechselbar
- komplettes, freistehendes System mit allem erforderlichen Zubehör
- mit CE-Zertifizierung

Das Basisprinzip des CM33 besteht darin, dass die zu prüfende Schaltung unter streng überwachten Bedingungen in eine IPA/entionisierte Wassermischung getaucht wird. Da sich die Ionenverunreinigung in dieser Mischung löst, steigt deren Leitfähigkeit an. Über einen PC wird der gemessene Anstieg in praktische Einheiten umgerechnet. Das CM33 ist für den Einsatz mit einem Computer ausgelegt, auf dem die Contaminometer Terminal Software installiert ist.

Mit diesem Gerät kann die Sauberkeit von gedruckten Schaltungen ohne mathematische Berechnungen zur Auswertung der Ergebnisse und ohne Messfehler durch das Contaminometer selbst, einfach und „narrensicher“ bestimmt werden. Es eignet sich sowohl für die harte Arbeit in der Werkstatt als auch im Labor.

Um optimale Genauigkeit zu gewährleisten, sollte das Teststück entsprechend der Behältergröße ausgelegt sein. Ist das Teststück kleiner als die für den Behälter empfohlene Größe und steht ein geeigneter Behälter nicht zur Verfügung, sollten mehrere Teststücke eingesetzt werden, damit das Mindestniveau überschritten wird.

## BESCHREIBUNG DER CONTAMINOMETER

Das Contaminometer wurde für die Anforderungen einer modernen Werkstatt oder eines Labors entwickelt, in denen schnelle Messungen der Kontamination verlangt werden.

Die Theorie hinter dem Betrieb des Contaminometers basiert auf der elektrischen Leitfähigkeit von Wasser. Der Wert von reinem Wasser beträgt zirka  $0,056\mu\text{S-cm}$ , wobei die genaue Zahl temperaturabhängig ist.

Kommt eine ionische Verunreinigung auf einer Leiterplatte zum Beispiel mit Wasser in Berührung, steigt die Leitfähigkeit durch das Lösen dieser Verunreinigung im Wasser an. Aus diesem Grunde ist diese Zahl proportional zur Kontamination des Wassers. Sind Oberfläche und Art der Verunreinigung ebenfalls bekannt, kann der Kontaminationsgrad als Gewicht pro Einheitsfläche der Platine bestimmt werden.

In der Praxis jedoch sind nicht alle ionischen Verunreinigungen leicht in Wasser löslich, besonders in Verbindung mit Harz (in Flussmittel vorhanden). Diese Schmutzstoffe aber haben eine bessere Löslichkeit in Alkohol. Aus diesem Grunde besteht die Testlösung des Contaminometers, im Gegensatz zu reinem Wasser, aus einer Mischung von Isopropyl-Alkohol und entionisiertem Wasser.

Um eine äußere Kontaminierung durch Ionen zu vermeiden, sind alle benetzten Teile innerhalb des Gerätes aus Kunststoff. Das Gerätegehäuse ist widerstandsfähig gegen Spritzer der Testlösung, die während des normalen Betriebs auftreten können.

Die Anzeige der Verunreinigung wird von einer Konduktivitätszelle abgeleitet. Die Konduktivitätszelle besteht aus zwei Echtgolddrähten, die bifilar auf einer steifen, polymeren Wickelschablone aufgewickelt sind, und einem Thermistor in der Mitte, mit dem die Temperatur gemessen wird. Zelle und Thermistor sind an einen ballistischen doppelten Operationsverstärker angeschlossen, der so ausgelegt ist, dass maximale Präzision auch bei sehr geringer Leitfähigkeit gewährleistet ist. Dies ist möglich durch Ausschaltung von Polarisierungen, Debye-Falkenhagen und Reaktionsfehlern, wie sie bei herkömmlichen Leitfähigkeitsmessgeräten bei sehr geringen Werten üblich sind. Die zwei verstärkten Signale werden in einer kleinen analogen Rechnerschaltung kombiniert und erzeugen eine Spannung im Verhältnis zum temperaturkompensierten Leitfähigkeitswert. Die Funktion ist nicht ganz linear, so dass Änderungen am unteren Ende des Bereiches einen wesentlich höheren Spannungswechsel erzeugen als am oberen Ende.

Die Pumpe ist so gewählt, dass der Flüssigkeitsdurchfluss im Testbereich ziemlich hoch ist, ohne dass während des Testzyklus übermäßige Turbulenzen entstehen und so alle Verunreinigungen schnellstmöglich von der gedruckten Schaltung und sogar unterhalb von SMD-Bauteilen entfernt werden. Die Pumpe ist für einen kontinuierlichen Betrieb ausgelegt und kann bei Bedarf gewartet werden.

## Standort der Maschine

Installieren Sie das CM33 nicht in einem beengten Raum und achten Sie auf ausreichende Belüftung.

## Installation der Software

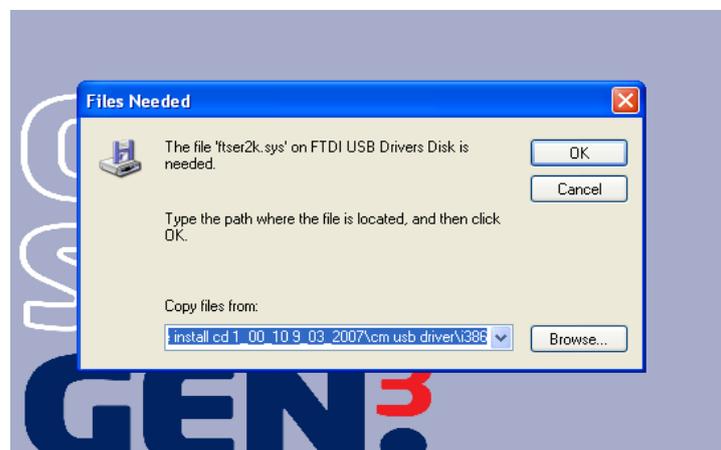
Schließen Sie das USB-Kabel zwischen PC und CM33 erst an, nachdem Sie dazu aufgefordert wurden. Wenn das Kabel zu einem falschen Zeitpunkt angeschlossen wird, werden falsche Treiber installiert, so dass keine Kommunikation zwischen dem Contaminometer und der Software möglich ist.

Hinweis: In diesem Handbuch wird davon ausgegangen, dass der Anwender mit der Bedienung und Steuerung von Microsoft Windows® und der unter Windows laufenden Software vertraut ist.

1. Schalten Sie den PC ein.
2. Legen Sie die Software CD in das CD-Laufwerk.
3. Gehen Sie gemäß den Anweisungen auf dem Bildschirm vor.
4. Klicken Sie auf das Symbol CMxxSE auf dem Desktop, um die Software aufzurufen.



5. Schließen Sie das Stromkabel an den CM33 und verbinden Sie PC und CM33 über das USB-Kabel.
6. Schalten Sie das CM33 ein; das folgende Dialogfeld wird angezeigt.



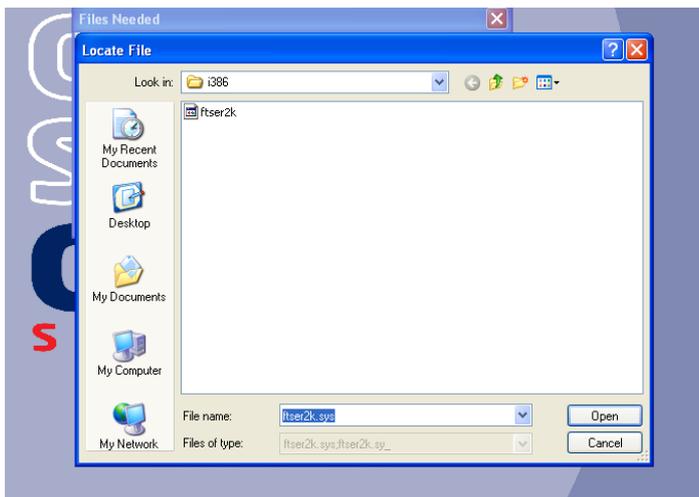


7. Gehen Sie auf OK und starten Sie die Installation der Treiber. Nach Installation der Treiber erscheint das folgende Dialogfeld auf dem Monitor.



Fahren Sie mit Abschnitt 10 fort.

8. Wurde die Installation der Treiber nach Anklicken der Schaltfläche ‚Browse‘ nicht gestartet, müssen Sie im Verzeichnis i386 nach dem Treiber suchen. Wählen Sie dann ‚OPEN‘.



9. Gehen Sie auf OK, so dass die Treiber installiert werden.



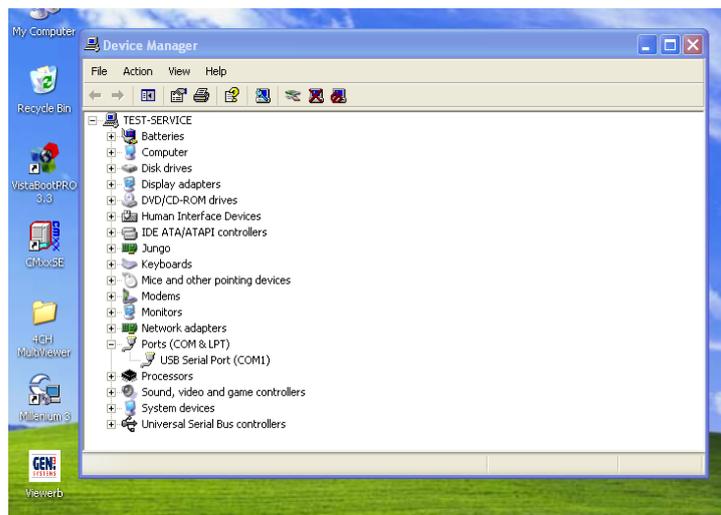
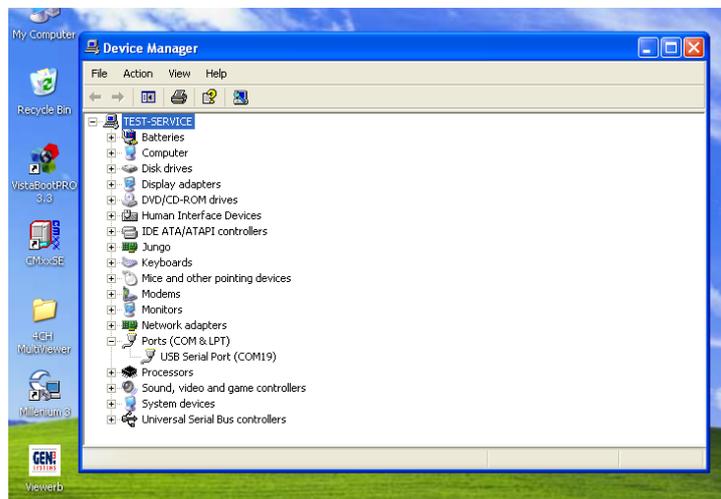
10. Nach Installation der Treiber erscheint das folgende Dialogfeld auf dem Monitor.



11. Die Comms-Schnittstelle, die für die CM33 Kommunikation verwendet werden muss, ist 'Comm Port 1'.

Wechseln Sie zum Gerätemanager und überprüfen Sie, welche Com-Schnittstelle gewählt wurde.

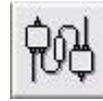
Ändern Sie die Einstellung auf ComPort 1 bis 4, wenn erforderlich (siehe folgendes Dialogfeld).



12. Beenden Sie die CM33 Software und nehmen Sie die Software-CD aus dem Laufwerk.



13. Rufen Sie die Software mit dem Symbol CmxxSE auf dem Desktop auf.



14. Klicken Sie in der CM-Software auf die Schaltfläche „Connect“.

15. Es wird eine Meldung angezeigt, dass das CM angeschlossen ist. Bestätigen Sie mit Ok.



Hinweis: Wenn eine Fehlermeldung angezeigt wird, dass das CM nicht angeschlossen wurde, klicken Sie auf OK und überprüfen Sie die Verbindungen des USB. Schalten Sie das CM33 aus und wieder ein und klicken Sie nochmals auf die Schaltfläche „Connect“.



Kann das Problem hiermit nicht behoben werden, sehen Sie bitte in der Fehlersuche am Ende dieser Bedienungsanleitung nach.

16. Es wird ein Dialogfeld geöffnet. Klicken Sie hier auf OK.



17. Sie werden jetzt aufgefordert, den Schlüsselcode einzugeben (die Nummer finden Sie vorne auf der Software CD). Geben Sie die Nummer ein und drücken Sie OK.



Jetzt sind Sie mit dem CM33 verbunden.

Erscheint eine Fehlermeldung, dass der Schlüsselcode falsch ist, müssen Sie die Schritte ab Schritt 14 wiederholen. Setzen Sie sich mit dem Lieferanten des CM in Verbindung, falls das Problem weiterhin besteht.

Jetzt können Sie den Betrieb des CM33 starten. Lesen Sie vorher unbedingt sorgfältig das gesamte Handbuch.

## Inbetriebnahme / Initialisierung

Schalten Sie das Contaminometer ein und betätigen Sie die Taste ‚FILL‘, füllen Sie den Behälter bis zur Markierung (zirka 14 Liter bei Tank1 und 40l bei Tank 2). Lösen Sie die Entlüftungsschraube und entlüften Sie die Regenerationssäule. Schalten Sie das Gerät einige Male zwischen ‚TEST‘ und ‚REGEN‘ um, bis das System nachweislich luftfrei ist. Überprüfen Sie den Füllstand des Behälters.

Gehen Sie gemäß dem Kontaminations-Testverfahren in den folgenden Kapiteln vor und nehmen Sie die Maschine in Betrieb. Führen Sie (ohne Leiterplatte im Behälter) 2 oder 3 fünfminütige Tests durch, so dass Verunreinigungen aus der Testlösung und alle Luftblasen aus den Leitungen entfernt werden.

**WARNUNG – Lassen Sie das CM33 nicht trockenlaufen, überprüfen Sie den Flüssigkeitspegel, um eine Beschädigung der Pumpe zu vermeiden. In diesem Falle verliert die Garantie ihre Gültigkeit.**

## Ablassen

Führen Sie folgende Schritte durch, um den Behälter zu entleeren.

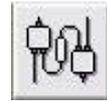
- Entfernen Sie die untere Schnelltrennkupplung von der Regenerationssäule
- Schließen Sie das Ablassrohr an das freie Rohr an
- Öffnen Sie den Abflusshahn und entleeren Sie den Tank in einen geeigneten Behälter
- Entfernen Sie das Ablassrohr und schließen Sie es wieder an der Regenerationssäule an.

Hinweis: entsorgen Sie die Flüssigkeit gemäß den örtlichen und/oder nationalen Vorschriften.

## KONTAMINATIONSTEST MIT DEM CM33

Prüfen Sie zunächst das spezifische Gewicht der Lösung, mit der der Test durchgeführt wird, ehe Sie mit einer Prüfung beginnen. Stellen Sie das Hydrometer und das mit der Maschine gelieferte Thermometer in den Behälter und messen Sie Temperatur und spezifisches Gewicht der Lösung. Vergleichen Sie die Anzeige mit dem Graphen auf der Rückseite dieser Anleitung und vergewissern Sie sich, dass das spezifische Gewicht der Flüssigkeit innerhalb der Toleranz liegt. Fügen Sie ansonsten entionisiertes Wasser oder IPA hinzu.

1. Schließen Sie die Maschine laut den Anweisungen in diesem Handbuch an.



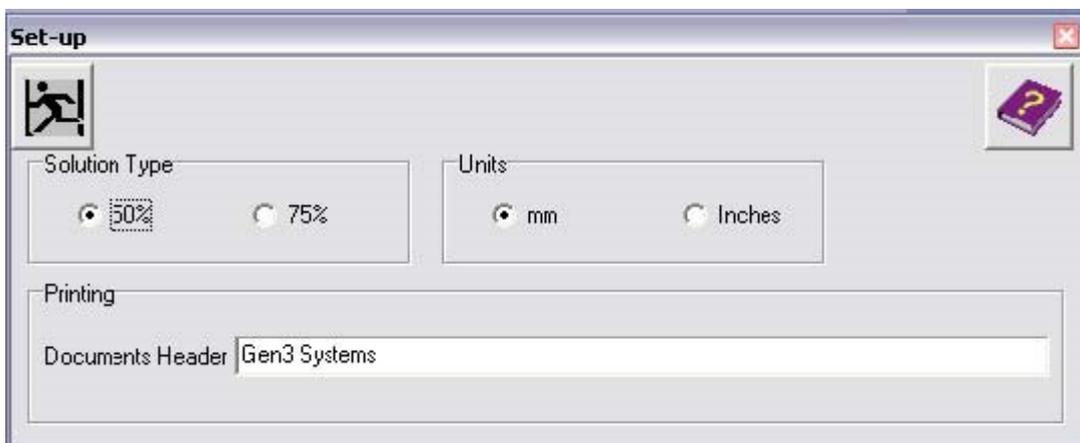
2. Klicken Sie in der CM-Software auf die Schaltfläche „Connect“.

Es wird eine Meldung angezeigt, dass das CM angeschlossen ist. Bestätigen Sie mit OK.

Sie befinden sich jetzt in der Hauptanzeige zur Steuerung des CM33 und müssen die Systemeinstellungen überprüfen.



3. Klicken Sie in der Symbolleiste auf das Symbol „Set-up System Defaults“
4. Richten Sie die richtige Lösungskonzentration, die Einheiten für die Prüfung und die Kopfzeile des Dokuments ein, die als Titel auf dem Ausdruck aller Ergebnisse der Kontaminationsprüfung erscheint.



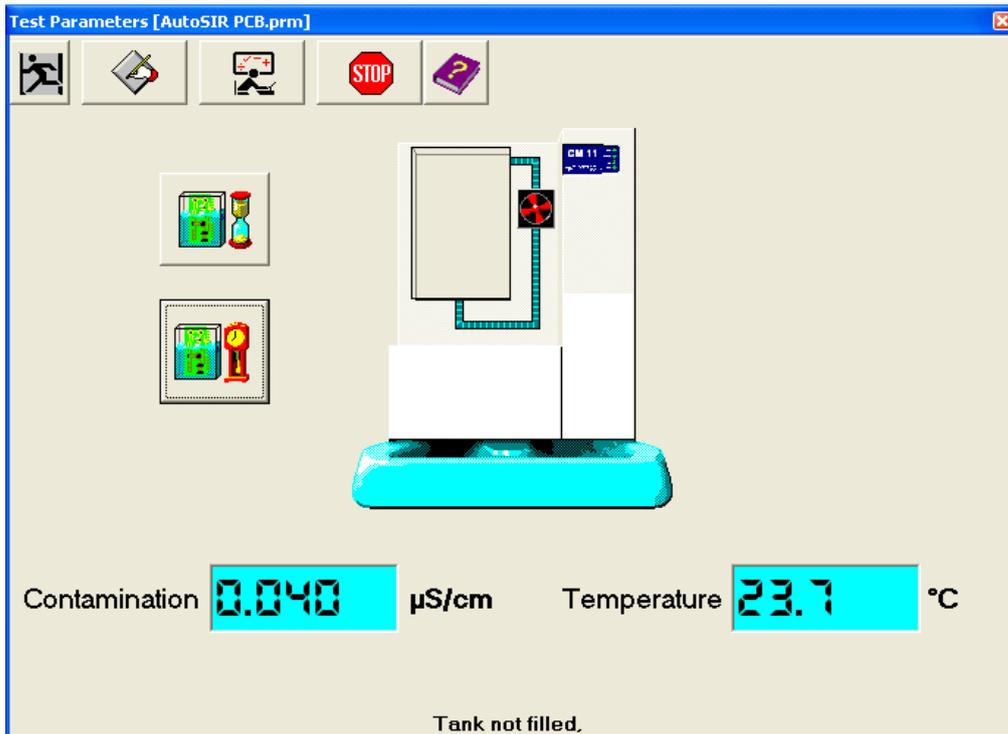
5. Beenden Sie die Einstellungen mit „Exit“.



6. Gehen Sie auf das Symbol „Perform Test“.



Die Anzeige mit den Testparametern wird geöffnet. Warten Sie einen Moment, bis die Software die Kontamination und die Temperatur anzeigt, ehe Sie fortfahren.



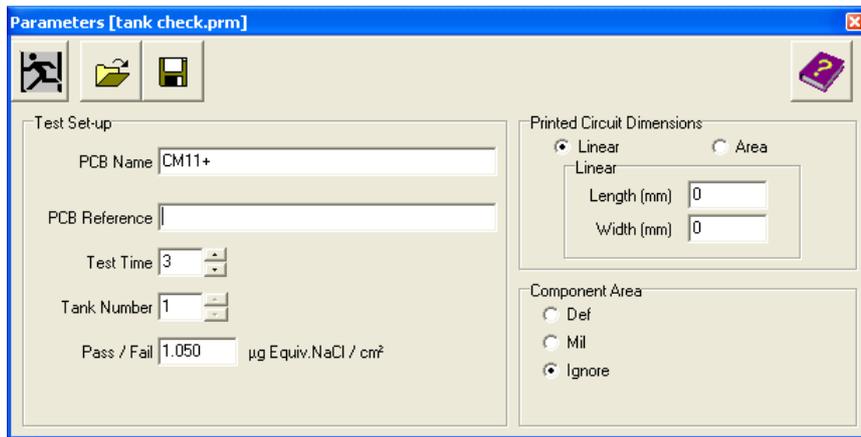
7. Klicken Sie auf „Select Parameters“.



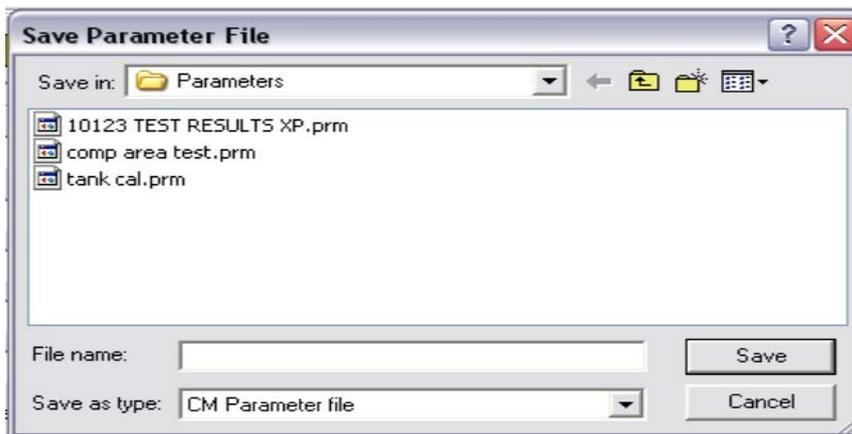
8. Geben Sie die einzelnen Daten der zu prüfenden Platinen ein. Diese erscheinen später auf den ausgedruckten Ergebnissen.

Wählen Sie:

- die erforderliche Testzeit
- die Pass/Fail-Toleranz
- geben Sie die Leiterplattenabmessungen ein, entweder linear oder den Flächeninhalt
- gemäß der Mil- und Def-Richtlinien kann eine prozentuale Gewichtung definiert werden



9. Klicken Sie auf das Symbol „Save Parameters“ und speichern Sie die Parameter unter einer entsprechenden Bezeichnung.



Hinweis: Diese Parameter können bei einer Prüfung von Platinen gleicher Größe, mit gleichen Pass/Fail-Toleranzen und sonstigen Parametern wieder aufgerufen werden.

Gehen Sie dafür auf „Open Parameter“ im Parameter-Fenster.



10. Klicken Sie in der Parameter-Anzeige auf „Exit“, um zum Test-Fenster zurückzukehren.

11. Sie können jetzt den Test auf folgende Art und Weise starten.

- mit der Schaltfläche „Standard Test“:



- mit der Schaltfläche „Analyse Test“:



Der Standardtest dauert 3 Minuten; der Analysetest basiert auf der „Test Time“, die der Anwender in der Parameter-Anzeige festgelegt hat (3 bis 15 Minuten).

12. Nach Anklicken der entsprechenden Schaltfläche öffnet sich wieder die Parameter-Anzeige, so dass der Bediener die Parameter überprüfen kann. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Exit“. Die nächsten Schritte führt die Maschine automatisch aus. Der Test-Bildschirm zeigt an, welchen Vorgang das CM ausführt und der Anwender kann den Ablauf verfolgen. Diese Prozesse können einige Minuten dauern.

- Die regenerierte Lösung muss auf den Stand fallen, der für den Start des Tests erforderlich ist ( $< 0,035\mu\text{S}$  für eine 75 %-ige Lösung &  $< 0,050\mu\text{S}$  für eine 50 %-ige Lösung)
- Konditionieren Sie das System und vergewissern Sie sich, dass im gesamten Testsystem eine gleichmäßige minimale Verunreinigung vorliegt.
- Prüfen Sie die Verunreinigung, um sicherzugehen, dass der Verunreinigungsgrad einen Start des Tests zulässt
- Andernfalls ist eine erneute Regeneration erforderlich
- In diesem Fall werden die Offsets getestet und der Test gestartet

Sie werden jetzt aufgefordert, die Leiterplatte in den Behälter zu legen. Gehen Sie hierbei vorsichtig vor und bestätigen Sie mit OK. Bringen Sie den Behälterdeckel während des Testvorgangs wieder an.



Die Leiterplatte sollte an der Schiene an der Unterseite des Tankdeckels mit den Stahlbügeln angebracht werden.

13. Ein Graph mit der Verunreinigung, die sich während des Tests von der Platine löst, erscheint auf dem Monitor. Die Anzahl der verbleibenden Proben wird am unteren Bildschirmrand angezeigt.



14. Nach Beendigung des Tests müssen Sie die Leiterplatte entnehmen und OK drücken.



Die Software führt eine Glättung des Graphen durch und ergänzt die Daten durch eine angepasste Kurve. Ein Dialogfeld mit der prozentualen Fehlerquote der angepassten Kurve wird geöffnet.



Klicken Sie auf ‚No‘, wenn Sie gefragt werden, ob der Test verworfen werden soll.

15. Die Software berechnet dann die Verunreinigung pro Quadratcentimeter, die von der Platine entfernt wurde, und zeigt diese als Graph mit der angepassten Kurve und weiteren Informationen an, ob die Leiterplatte den Pass-/Fail-Kriterien entspricht, die der Anwender festgelegt hat.



16. Nach Anklicken der Schaltfläche „Print“ wird dieser Graph ausgedruckt.

17. Beenden Sie den Vorgang mit „Exit“.

Wenn Sie den Graph nochmals aufrufen möchten, müssen Sie auf die Schaltfläche



„Analyze Stored Results“ gehen.

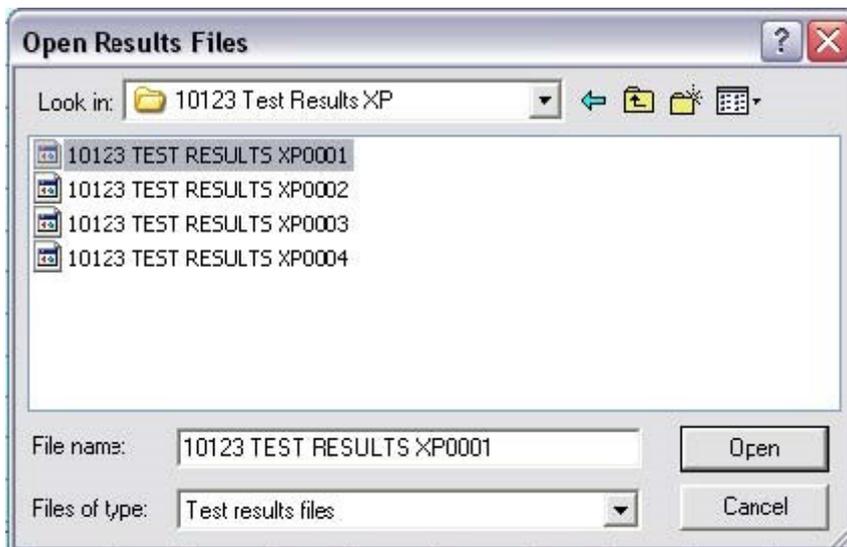
(Diese Funktion steht in der CM Softwareanzeige und im Test-Fenster zur Verfügung.)

Die Analyse-Anzeige öffnet sich.



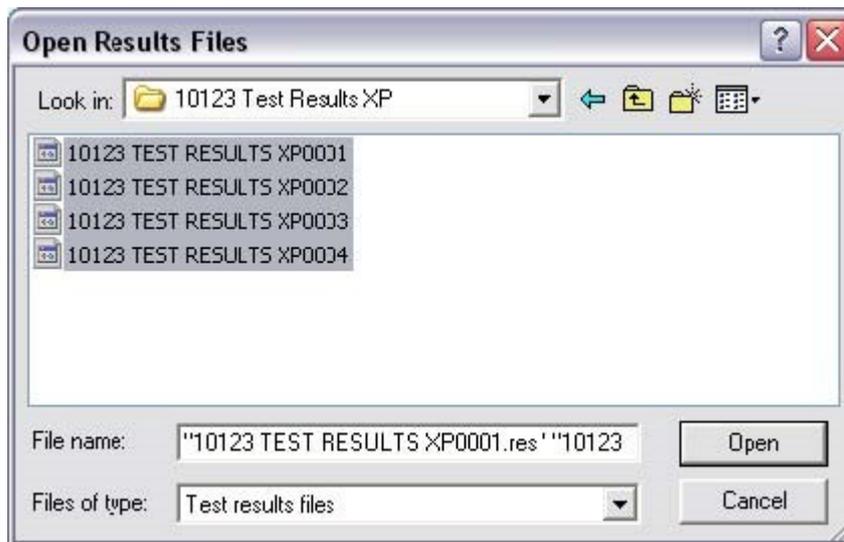
Klicken Sie auf die Schaltfläche „Graph Raw Test Results“

Jetzt können Sie den Graph auswählen, der im Fenster „Open Results File“ angezeigt werden soll.



Die Ergebnisse sind in einem Verzeichnis mit dem gleichen Namen, unter dem die Parameter gespeichert wurden, gesichert. Für die Tests, die mit dem gleichen Parametersatz durchgeführt wurden, kann der Anwender mehrere Ergebnisse auf dem gleichen Graph

anzeigen lassen. Hierfür müssen alle Ergebnisse, die im Fenster „Open Results File“ erscheinen sollen, markiert werden.



18. Bringen Sie nach Beendigung des Tests wieder den Tankdeckel an, um eine Verdunstung des IPA zu vermeiden, beenden Sie die Software und schalten Sie das CM33 aus.

19. Wenn das CM33 für längere Zeit nicht mehr eingesetzt werden soll, sollten Sie den Behälter entleeren.

## MENÜ „SYSTEM“

Über die Menüleiste am oberen Bildschirmrand haben Sie Zugriff auf alle Funktionen der Software.



Sie können mit der Maus auf die Menüleiste zugreifen. In der Menüleiste finden Sie die Überschriften Exit (Beenden), Connect (Verbinden), Parameters, Test, Analysis (Analyse), Configure (Konfigurieren) und Help (Hilfe).

Bewegen Sie den Mauszeiger auf die gewünschte Option und klicken Sie darauf.

Es öffnet sich jetzt ein Drop Down-Menü oder ein Dialogfeld mit weiteren Auswahlmöglichkeiten.

Diese können durch Anklicken mit dem Mauszeiger aktiviert werden.

## SCHRITTWEISE BESCHREIBUNG DER FUNKTIONEN

Jede Menüfunktion wird nachstehend beschrieben. Eine detailliertere Beschreibung des Testvorgangs, auf den auf den folgenden Seiten näher eingegangen wird, erfolgte schon in vorhergehenden Kapiteln.

### Die Funktion „Exit“

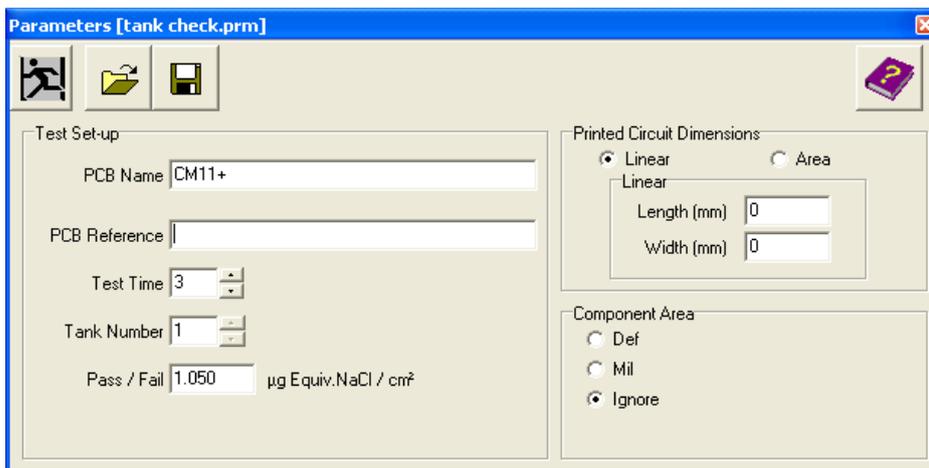
Mit dieser Funktion wird die Software beendet.



### Die Funktion „Parameters“

Geben Sie die Parameter, die für den Test verwendet werden sollen, entweder mit der Maus oder über die Tastatur ein.

Diese Funktion wird mit der Schaltfläche  aktiviert.



- PCB Name – die Leiterplatte oder Baugruppe
- PCB Reference – die Seriennummer
- Test Time – zwischen 3 und 15 Minuten
- Pass/Fail – geben Sie den Grenzwert (die Toleranz) ein
- PCB Dimensions – wählen Sie zwischen „Linear“ (linear) und „Area“ (Flächeninhalt)
- PCB Dimension – geben Sie die Abmessungen in den entsprechenden Einheiten ein
  - siehe folgender Abschnitt über die Mindestgröße der Leiterplatte
- Component Area – klicken Sie auf „Ignore“ oder wählen Sie die Def- oder Mil-Gewichtung
  - siehe folgender Abschnitt über die Bauteilgewichtung

Nach Eingabe aller erforderlichen Daten können Sie den Cursor mit der Maus in ein Feld bewegen und gewünschte Änderungen vornehmen. Sind alle Daten korrekt, wählen Sie im Dialogfeld den Befehl „File“ und speichern die Parameterdatei.

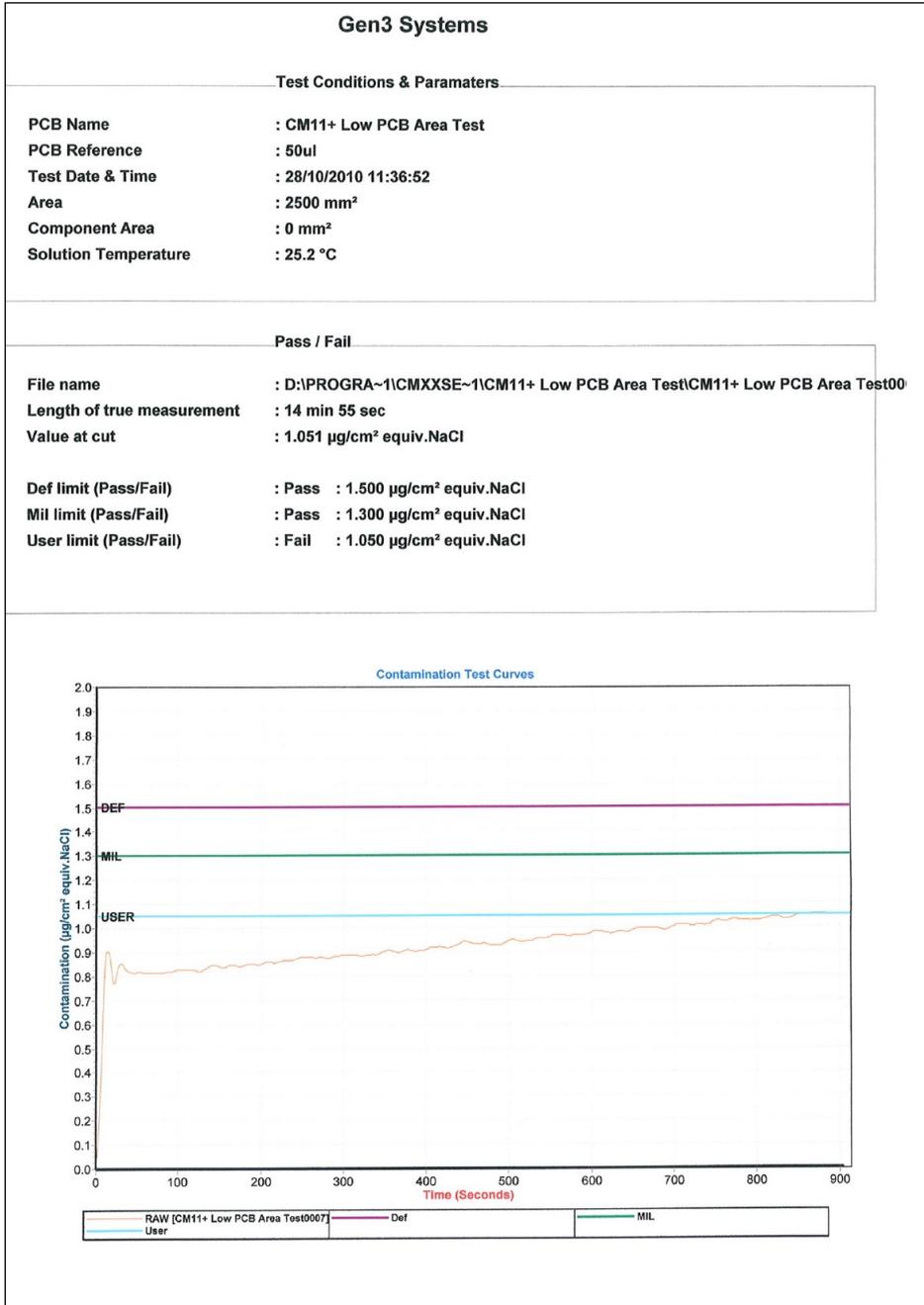
Jetzt öffnet sich ein Fenster, in dem Sie einen Dateinamen eingeben müssen. Der Dateiname darf nicht doppelt vergeben werden.

Gehen Sie dann auf „File“ und „Exit“, um zum Hauptmenü zurückzukehren.

## Minimale Leiterplattengröße

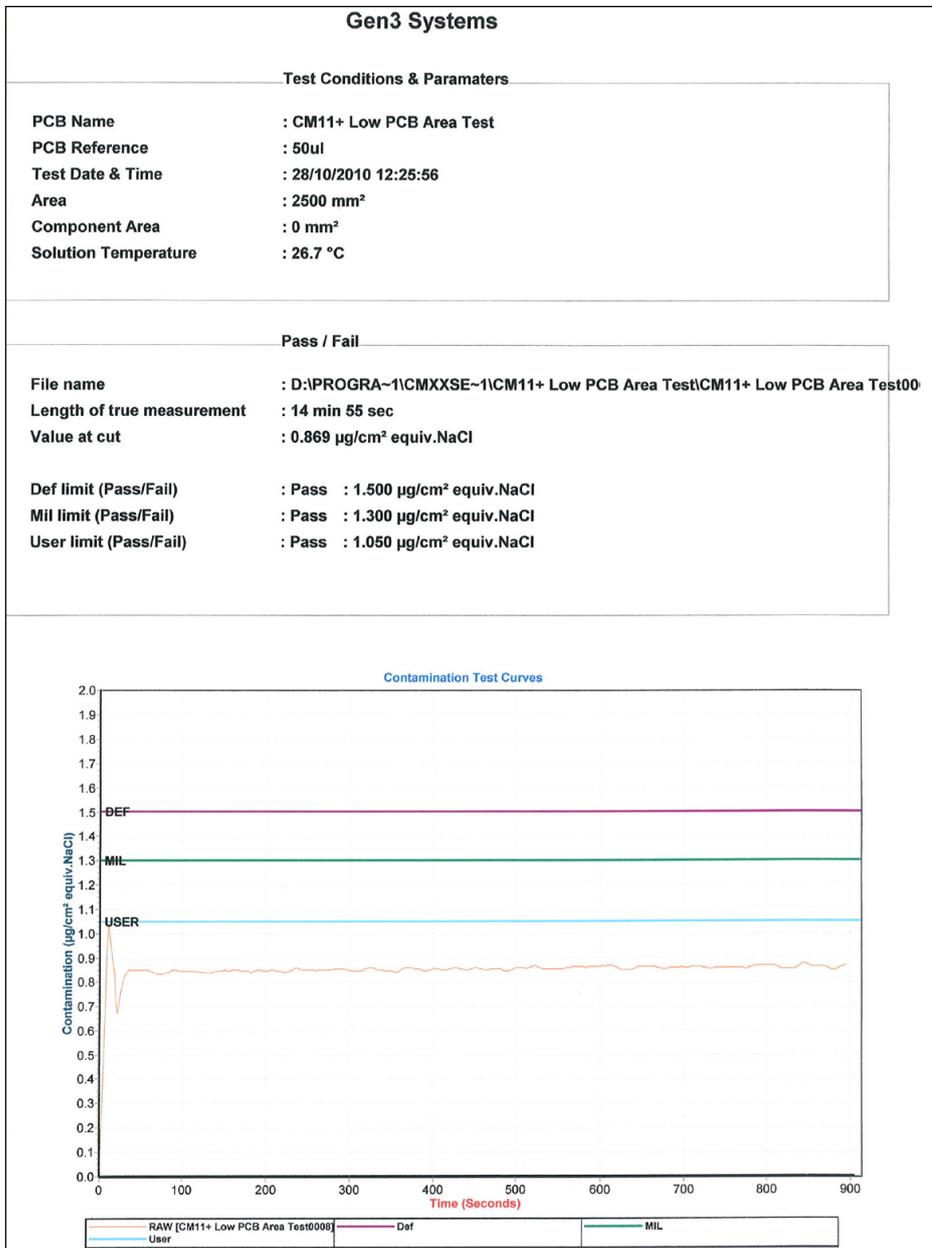
Die Mindestgröße der Leiterplatte für das CM33 liegt bei 150 cm<sup>2</sup> für Tank1 und 350cm<sup>2</sup> für Tank2

Wenn Leiterplatten unter der empfohlenen Mindestgröße getestet werden, entzieht das ionisierte Wasser in der Lösung Ionen aus der Luft an der Behälteroberfläche. Das Ergebnis zeigt dann einen ständigen Anstieg, da die Ionen kontinuierlich aus der Luft absorbiert werden (siehe folgender Graph). Ausschlaggebend hierfür ist das Kohlendioxid. Wenn also das CM in einer „schmutzigen“ Umgebung betrieben wird, sind die Auswirkungen erheblich größer.



Es stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung, dieses Problem zu beheben:

- Verwenden Sie mehrere Leiterplatten, so dass die effektive Leiterplattengröße steigt
- Geben Sie in die CM Firmware einen CO<sub>2</sub> Faktor ein. Setzen Sie sich hierfür mit dem Lieferanten oder Gen 3 Systems in Verbindung. Die Auswirkungen der CO<sub>2</sub> Korrektur auf den vorhergehenden Test sind im folgenden Graph dargestellt.



Verursacht die Umgebung Probleme, ist es unter Umständen schwierig, diese zu beheben, da die Luftverunreinigung von der Temperatur und den Wetterbedingungen abhängt.

## Bauteilgewichtung

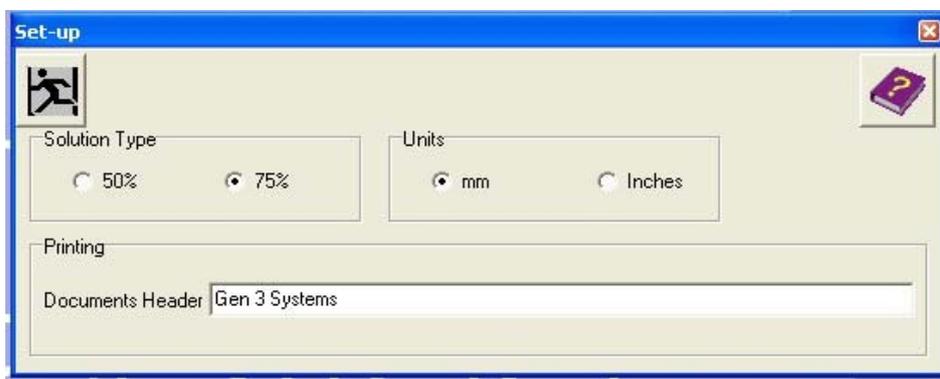
Bei der Software gibt es vier Möglichkeiten zur Schätzung der Verunreinigung auf Basis der Oberfläche der Komponenten. Die herkömmliche Methode besteht darin, diesen Wert zu ignorieren. Bei der zweiten wird die Oberfläche der Bauteile gleichgesetzt mit dem prozentualen Anteil der Leiterplattenoberfläche (DEF). Die dritte Methode wendet für die Bewertung die amerikanische IPC/MIL-Richtlinie auf Basis eines softwaregesteuerten Algorithmus an.

Klicken Sie im Feld „Component Area“ auf die gewünschte Methode. Bei DEF müssen Sie den jeweiligen Faktor bestimmen. Dies ist die „Gewichtung“ – die geschätzte Oberfläche der Komponenten auf der Platine, ausgedrückt in Prozent.

Die Software ermöglicht die Eingabe eines benutzerspezifischen Pass/Fail-Grenzwerts. Mit diesem können, neben den bereits installierten MIL- und DEF-Grenzwerten, die Ergebnisse des Geräts ausgewertet werden. Geben Sie den Grenzwert in das Feld ein; mit ‚Null‘ wird diese Funktion deaktiviert.

## Funktion „Configure“

Nach Wahl dieser Funktion öffnet sich ein Drop-Down Menü. Gehen Sie hier auf ‚Set-up‘, um das folgende Fenster aufzurufen. In diesem Fenster kann der Anwender verschiedene Konfigurationswerte für die Software einstellen.



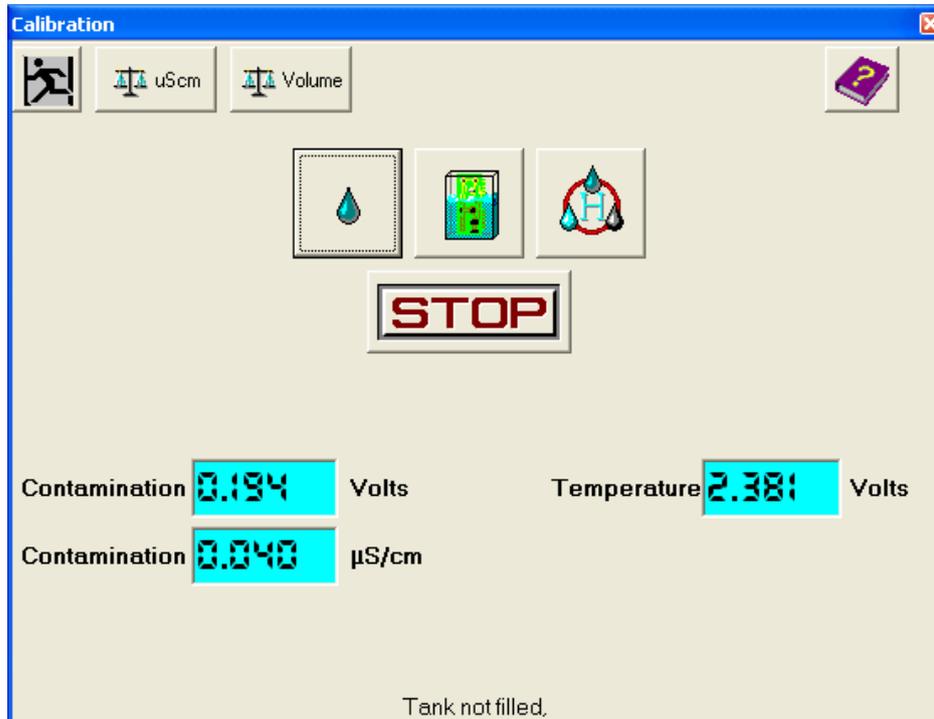
Wenn Sie ‚Language‘ anklicken, können Sie zwischen verschiedenen Sprachen wählen, falls die entsprechende Übersetzungsdatei in den Softwareordnern enthalten ist.

Mit ‚System Constants‘ kann der Anwender die Konstanten, wie zum Beispiel die ausgewählte Sprache und die für das Ausdrucken der Ergebnisse verwendete Fontgröße, mit denen die Maschine arbeitet, aufrufen (aber nicht ändern).

Wenn Sie im Drop-Down Menü auf ‚Calibration‘ gehen, haben Sie Zugriff auf die Kalibrierungsanzeige. Diese wird nachstehend beschrieben.

## Kalibrierungsfunktion

Mithilfe dieser Funktion können Kalibrierungen und Routinewartungen durchgeführt werden. Diese sind allerdings dem Servicepersonal vorbehalten.



Mit den Schaltflächen am oberen Bildschirmrand wird die Maschine in verschiedene Kalibrierungsmodi geschaltet. Diese betreffen von links nach rechts die Kalibrierung der Verunreinigung (Contamination) und des Behältervolumens (Tank Volume).

**WARNUNG: DIESE SCHALTFLÄCHEN SOLLTEN NUR VON GESCHULTEM PERSONAL VERWENDET WERDEN, DA DIESE DIE KALIBRIERUNGSKOEFFIZIENTEN IN DER HARDWARE DES CM33 ÜBERSCHREIBEN. DIES KANN ZU EINER FEHLFUNKTION DES GERÄTES FÜHREN.**

Am unteren Bildschirmrand befinden sich drei kleine Displays. Auf der linken Seite finden Sie die Anzeige der Leitfähigkeit in Volt, wie von der Software übertragen, sowie die entsprechende Verunreinigung in  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Auf der rechten Seite ist die Anzeige der Spannung, abhängig von der aktuellen Temperatur der Lösung im Behälter.

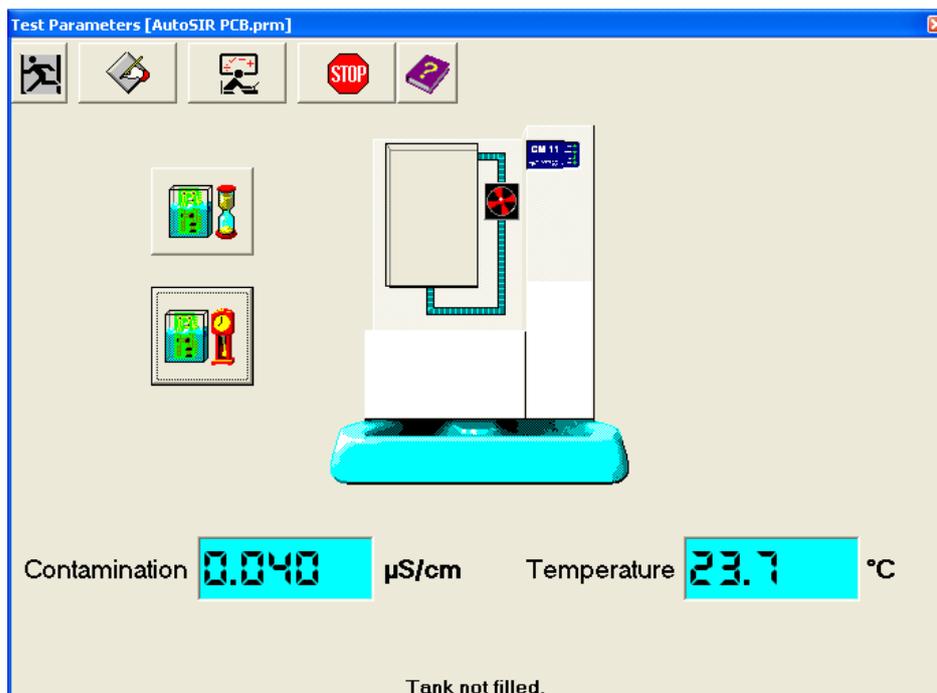
Die Schaltflächen in der Mitte dienen zur manuellen Steuerung der Basisfunktionen der Maschine.

- **Regenerate Solution** - pumpt die Lösung durch die Regenerationssäule in den Behälter und entfernt Verunreinigungen, die durch den Ionenaustausch entstehen.
- **Condition Solution** - mischt die Flüssigkeit im Behälter und im System, um eine gleich bleibende Temperatur und einen konstanten Verunreinigungsgrad der Flüssigkeit sicherzustellen.

## Funktion „Test“

Diese Funktion steuert das Contaminometer während des Verunreinigungstests. 

Die Bildschirmanzeige ist ein Blindschaltbild des gesamten Gerätes. Sie führt alle erforderlichen Steuerungen zum Starten und zur Überwachung der Testprozesse des Contaminometers durch.



Am unteren Bildschirmrand finden Sie zwei Anzeigen: die Verunreinigung im Behälter und die Temperatur der Lösung.

Mit dem Contaminometer CM33 können zwei Testarten durchgeführt werden. Ein Testlauf über die gesamte Zeitspanne (Analytical Test), die in der Parameterdatei festgelegt ist (3 bis 15 Minuten), und ein Testlauf (Standard Test) über 3 Minuten. Durch verschiedene Kurven-Anpassungsalgorithmen (Merit of Fit) kann das Contaminometer auf Basis der Daten eines dreiminütigen Tests extrapolieren, wie das Testergebnis nach 15 Minuten gewesen wäre. Wird ein 15-minütiger Test gewählt, wird der ‚Merit of Fit‘ Graph (Anpassungsgraph) nicht angezeigt.

Wurde kein Parameter geöffnet, erscheint ein Dialogfeld, in dem Sie den zu verwendenden Parametersatz eingeben müssen. Wenn ein Test durchgeführt oder auf einen Parametersatz zugegriffen wurde, schlägt das System diesen Parametersatz für den nächsten Test vor. Nach Wahl der Parameter startet das Contaminometer den Test automatisch.

Nach Testbeendigung wird der Ergebnisgraph angezeigt und die Daten werden automatisch in einem Verzeichnis unter dem gleichen Namen wie der Parametersatz gesichert. Sie können beliebige Dateinamen für die Tests festlegen. Standardmäßig wird der Name 000 vergeben, der sich automatisch um jeweils eine Ziffer erhöht.

### 'Merit of Fit'

Der ‚Merit of Fit‘ (Anpassung) in der CMxx Software ist eine Projektion des Kontaminierungswertes bei 15 Minuten für die Testergebnisse, die in einem kürzeren Zeitraum durchgeführt werden. Dies ermöglicht ein schnelleres Verfahren und einen höheren Durchsatz, da die Leiterplatten nicht über die gesamten 15 Minuten geprüft werden müssen.

Der Algorithmus analysiert die erfassten Daten und extrapoliert den Datensatz auf 15 Minuten. Dann vergleicht er die extrapolierten Daten mit dem aktuellen Datensatz und berechnet den „Merit of fit“ (Anpassung). Dieser generierte Anpassungswert ist ein Maß für das Vertrauen, das die Software in die extrapolierten Daten setzt. Jeder Anpassungswert unter 95% ist zweifelhaft und sollte verworfen werden. Stattdessen sind die tatsächlichen Daten einzusetzen. Wenn man sich die Ergebnisse beider Datensätze auf dem Graph ansieht, ist normalerweise ziemlich offensichtlich, ob der berechnete Wert fehlerhaft ist.

Der extrapolierte Datensatz errechnet sich aus der Verunreinigung, die von der geprüften Probe gelöst wird. Wenn die Verunreinigung gering ist und nur relativ wenige Schwankungen aufweist, ist der berechnete Wert im Allgemeinen gut. Ist die Verunreinigung allerdings hoch und sind die Schwankungen erheblich, kann der Algorithmus die Projektion nur schwierig durchführen, so dass der Anpassungswert zweifelhaft bleibt.

Diese Softwarefunktion ist eine Hilfe für den Anwender und soll die Gültigkeit der aktuell erfassten Daten nicht ersetzen. Für die Analyse kann der Anwender die extrapolierten Daten ignorieren und die erfassten Daten einsetzen.

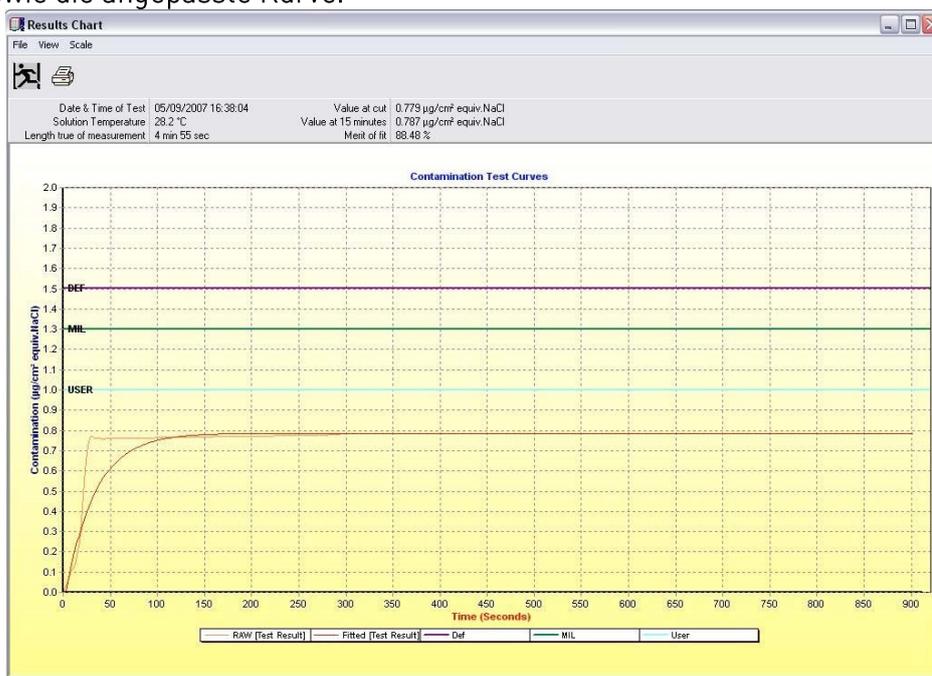
### Funktion „Analysis“

Die Testergebnisse können auf zwei Arten aufgerufen werden. Der erste Weg, mit dem einzelne oder mehrere Testergebnisse angezeigt werden können, wurde bereits in einem früheren Abschnitt dieses Handbuchs beschrieben.

Mehrfache Graphen dürfen nur mit den Daten des gleichen Parametersatzes erstellt werden.

### Einzelne und mehrfache Graphen

Bei Anzeige eines einzelnen Graphen zeigt die Legende am unteren Bildschirmrand die benutzerspezifischen und die MIL- und DEF-Grenzwerte, die aktuellen Datenpunkte aus dem Test sowie die angepasste Kurve.



Graph mit einzelnen Ergebnissen

Werden mehrere Testergebnisse auf dem gleichen Graph angezeigt, erscheint die gleiche Legende wie bereits beschrieben mit farbigen Datenlinien der Koordinaten, jedoch ohne angepasste Datenkurven für die verschiedenen Datensätze.



Graph mit mehreren Ergebnissen

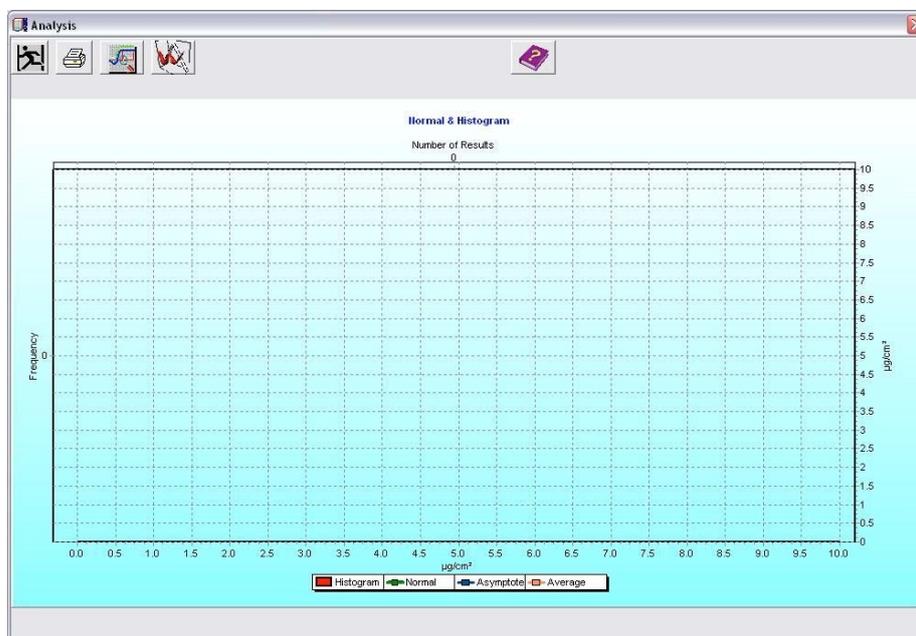
## Analyse der Stammdaten

Sie können die Daten auch durch Anzeige der Ergebnisse in einem Histogramm überprüfen. Stammdaten können nur mit den Testergebnissen des gleichen Parametersatzes erstellt werden (siehe auch mehrfache Graphen). Wählen Sie, wie bei mehrfachen Graphen, die erforderlichen Parameter. Nach Bestätigung des Parametersatzes müssen Sie die Anzahl der Testergebnisse, die bei den Stammdaten berücksichtigt werden soll, bestimmen. Die Probengröße ist die Zahl der Tests in chronologischer Reihenfolge, die analysiert werden soll.

Sollen die Daten in einem Histogramm analysiert werden, müssen mindestens 10 Ergebnisse vorliegen. Diese sind statistisch allerdings nur gültig, wenn 25 oder mehr Ergebnisse eingesetzt werden.



Klicken Sie zunächst auf die Schaltfläche „Analyse Stored Results“

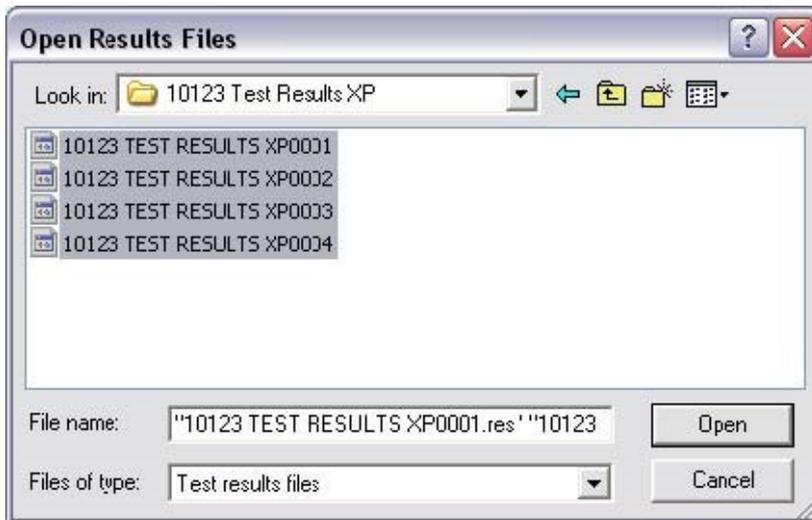


Sollen die Daten in einem Histogramm analysiert werden, müssen mindestens 10 Ergebnisse vorliegen. Diese sind statistisch allerdings nur gültig, wenn 25 oder mehr Ergebnisse eingesetzt werden.

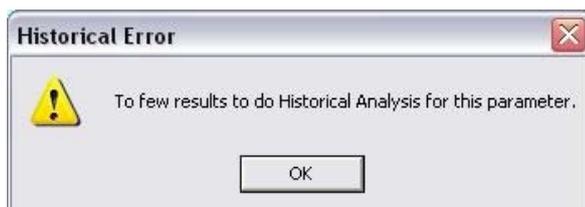


Machen Sie einen Klick auf „Analyse Multiple Results“

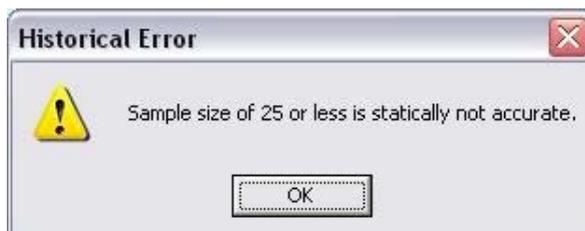
Das Fenster „Open Results Files“ öffnet sich.



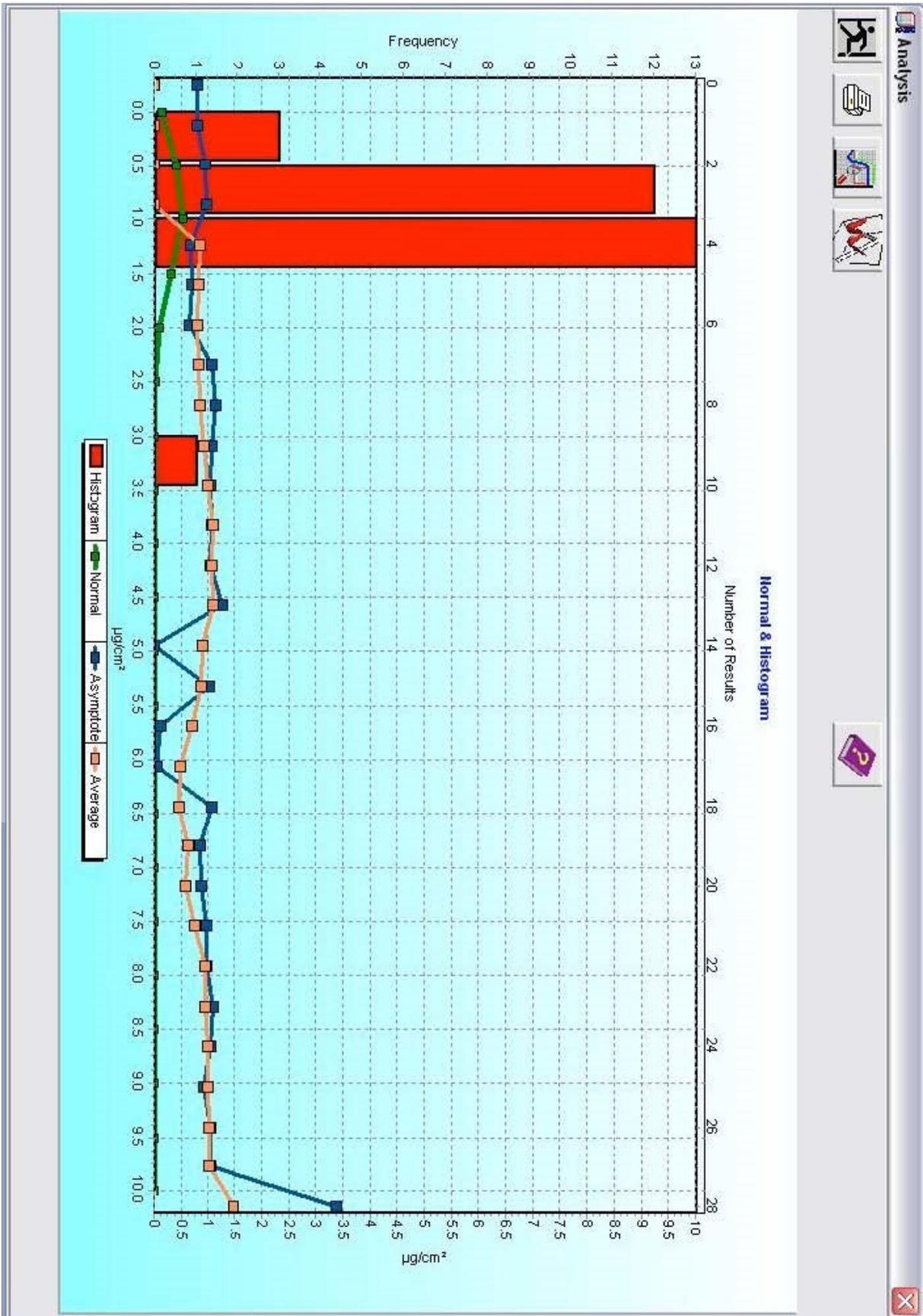
Wählen Sie 25 Ergebnisse. Wenn Sie weniger als 10 Ergebnisse markieren, wird eine Warnmeldung ausgegeben, dass für ein Histogramm nicht genügend Ergebnisse zur Verfügung stehen.



Wurden zwischen 10 und 25 Ergebnisse gewählt, erscheint eine Meldung, dass das Histogramm unter Umständen statistisch nicht genau ist.



Der Graph auf der folgenden Seite zeigt die Ergebnisse aus 29 Tests, die in ein Histogramm übernommen wurden.



Die roten Balken stellen dar, wie viele der Rohergebnisse zuverlässig sind. Sie können über die linke und die untere Achse eingelesen werden.

In diesem Beispiel haben 3 Ergebnisse eine endgültige Verunreinigung zwischen 0,0 und 0,5  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ , 12 Ergebnisse liegen zwischen 0,5 und 1,0  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ , 13 zwischen 1,0 und 1,5  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  und ein Ergebnis zeigt eine endgültige Kontamination zwischen 3,0 und 3,5  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ .

Die blaue Line auf dem Histogramm repräsentiert die endgültige Kontamination der Asymptoten der Ergebnisse. Der Asymptotenwert entsteht durch Anwendung der angepassten Kurve auf die Rohdaten. Diese Kurve projiziert die endgültige Kontamination einer Platine nach 15 Minuten, wenn die Testdauer unter 15 Minuten lag. Anhand der oberen und rechten Achse ist ersichtlich, dass die Asymptote der angepassten Kurve auf dem 21. Ergebnis einen Wert von 0,900  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  hat und die Asymptote des 28. Ergebnisses bei 3,357  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  liegt (diese Werte sind sichtbar, wenn der Cursor über das Ergebnis bewegt wird. Die Werte erscheinen in der oberen rechten Ecke des Graphen).

Der orange Graph ist das gleitende Mittel der Ergebnisse. Bezogen auf dieses Beispiel liegt die durchschnittliche Kontamination der Ergebnisse beim 11. Test bei 1,063  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  und beim 19. Test bei 0,628  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ . Wird der Cursor wieder über die Ergebnisse bewegt, erscheinen die Werte in der oberen rechten Ecke. Die grüne Linie auf den Ergebnissen ist die normale Verteilungskurve der Daten und sollte im Idealfall eine Standardabweichung von 1 haben, damit der Anwender Verzerrungen in den Daten erkennen kann. Im vorliegenden Fall liegen keine Verzerrungen vor.

Wie bei allen anderen statistischen Analysen ist auch hier die Genauigkeit der Analyse von der Anzahl der Ergebnisse abhängig.

## Graphoptionen und Funktionen

Unabhängig davon, ob Sie einzelne oder mehrere Graphen wählen, stehen gemeinsame Zusatzfunktionen zur Verfügung. Mit der Option „Print“ wird der aktuelle Graph sowie die Daten des aktuellen Parametersatzes gedruckt (siehe folgendes Beispiel). Die Skalierung des Graphen können Sie durch Wahl der geeigneten Skalierung aus dem Drop-Down Menü in der Symbolleiste des Graph-Fensters ändern. Ein Klick auf die rechte Maustaste öffnet ein Menü mit verschiedenen Optionen. Wählen Sie Copy (kopieren), um den Graph in die Windows Zwischenablage zu kopieren, so dass er in anderen Programmen verwendet werden kann.

## Ausgabe in eine CSV-Datei

Die Ergebnisse eines Einzelgraphen können in eine CSV-Datei ausgegeben werden.

- Wählen Sie in der Analysefunktion den erforderlichen Graph
- Gehen Sie auf „File / Save“, um die Daten als CSV-Datei am gewünschten Ort zu speichern

Die Datei kann jetzt geöffnet und die Daten können im gewünschten Graphen angezeigt werden.

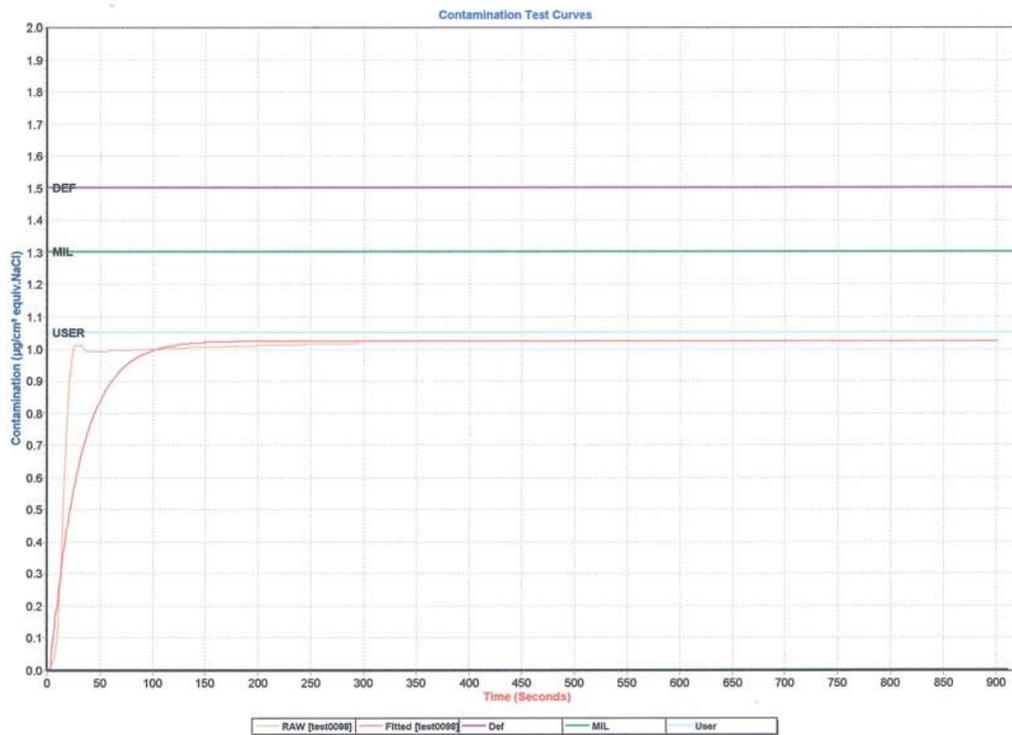
## Gen3 Systems

### Test Conditions & Parameters

PCB Name : test  
PCB Reference : test  
Test Date & Time : 22/10/2008 14:48:42  
Area : 87500 mm<sup>2</sup>  
Component Area : 0 mm<sup>2</sup>  
Solution Temperature : 25.4 °C

### Pass / Fail

File name : C:\PROGRA~1\CMXXSE~1\test\test0098.res  
Length of true measurement : 4 min 55 sec  
Value at cut : 1.017 µg/cm<sup>2</sup> equiv. NaCl  
Value at asymptote : 1.025 µg/cm<sup>2</sup> equiv. NaCl  
Def limit (Pass/Fail) : Pass : 1.500 µg/cm<sup>2</sup> equiv. NaCl  
Mil limit (Pass/Fail) : Pass : 1.300 µg/cm<sup>2</sup> equiv. NaCl  
User limit (Pass/Fail) : Pass : 1.050 µg/cm<sup>2</sup> equiv. NaCl  
Merit of fit : 86.6 %



Beispiel des Ausdrucks eines Kontaminierungstests aus der CM Software

## WAHL DER TESTLÖSUNG

Die Testlösung, die im Contaminometer eingesetzt wird, ist eine Mischung aus Isopropanol (Isopropanol, Isopropylalkohol) und Wasser. Idealerweise handelt es sich um 99,7%-iges Isopropanol als Reagens. Verunreinigungen in diesem Alkohol, insbesondere Wasser und schwache Alkohole, wie zum Beispiel Methanol, verursachen höchstwahrscheinlich keine Probleme. Das Wasser sollte hochrein und entionisiert sein. Ideal geeignet ist Wasser, das enthärtet wurde, weil es dann eine Leitfähigkeit von weniger als 0,1  $\mu\text{S-cm}$  hat. Leitungswasser sollte nicht verwendet werden, da die hierin enthaltenen Verunreinigungen die Lebensdauer der Lösung und des Regenerationsharzes reduzieren können.

Abhängig von den spezifischen Anforderungen kann 25 – 75%-iges Isopropanol (in Gewichtsprozent) eingesetzt werden. Die nationalen und internationalen Richtlinien geben jedoch einen Prozentgehalt von 50% oder 75% an. Aus diesem Grunde ist die Software nur für diese Verhältnisse ausgelegt.

Wichtig ist, dass vor dem Mischen der Lösung das erforderliche Volumen jedes Bestandteils ausgemessen wird. Der Grund hierfür liegt in der unterschiedlichen Dichte der Lösungen.

### Welche Lösung?

Wenn nach IPC/MIL-Richtlinie gearbeitet wird, ist eine 75%-ige Lösung erforderlich.

Um feststellen zu können, welche Testlösung einzusetzen ist, müssen die Bestandteile der Lösung in etwa bekannt sein.

Die Funktion des Wassers besteht darin, die Spaltung der Ionen, die sich durch das Isopropanol in der Lösung befinden, sicherzustellen. Die Leitfähigkeit der Testlösung wird nämlich durch diese gespaltenen Ionen erhöht. Da reines Isopropanol ein nicht-ionisches, hydrophiles Lösemittel ist, beeinflusst es die Anzeige nicht; es „verdünnt“ lediglich das Wasser, das die gespaltenen Ionen trägt. Aus diesem Grunde ist die Leitfähigkeit der Lösung bei einem bestimmten Ionengewicht und mit dem Lösemittel geringer. Je höher dagegen der Gehalt an Isopropanol, umso geringer ist die Konduktivität. Mit steigendem Anteil Isopropanol nimmt die Empfindlichkeit des Gerätes ab. Gleichzeitig erhöht sich aber das Lösungsvermögen der Lösung.

Die Wahl der anzuwendenden Testlösung ist demzufolge ein Kompromiss zwischen der Empfindlichkeit der Messung und dem Vermögen, möglichst viele Verunreinigungen zu lösen.

Allerdings unterscheiden sich die Bedingungen, die das Lösen von Verunreinigungen im Contaminometer betreffen, erheblich von der MIL-Spezifikation. Wie bereits erwähnt, reduziert ein höherer Alkoholgehalt die Empfindlichkeit und steigert das Lösungsvermögen. Deshalb ist eine 75%-ige Lösung nicht unbedingt für das Contaminometer geeignet. Angesichts dessen hat sich herausgestellt, dass insbesondere bei Tauchverfahren eine 50%-ige Lösung ein besserer Kompromiss zwischen Empfindlichkeit und Lösungsvermögen ist. Die 50%-ige Lösung wird ebenfalls in den UK DEF-STAN 00-10/3 Richtlinien erwähnt, deren Referenzmethode praktisch dem Contaminometer-Prinzip entspricht.

# AUSWERTUNG DER ERGEBNISSE

## Betriebsweise des Contaminometers

Der Sauberkeitsgrad, der mit dem Contaminometer gemessen wird und für beliebige Anwendungen gelten soll, lässt sich nicht durch feste und starre Regeln bestimmen. Jeder Bediener muss den maximal zulässigen Reinheitsgrad der Leiterplatten unter ungünstigsten klimatischen Bedingungen selbst festlegen.

## Richtlinien

Gegenwärtig entspricht die Software des Contaminometers zwei grundlegenden Richtlinien. Diese sind die amerikanische Richtlinie MIL-P-28809 (in diesem Handbuch MIL-Richtlinie genannt) und die britische Richtlinie DEF-STAN 0010/3 (DEF-Richtlinie genannt).

### MIL-P-28809

Seit dem ursprünglichen Vorschlag der MIL-P-28809 vor mehr als fünfzehn Jahren wurden mehrere ähnliche Versionen ausgearbeitet. Eine ist zum Beispiel die MIL-P-28809A, die für Baugruppen vor der Beschichtung entwickelt wurde und auf die im Folgenden näher eingegangen wird. Die MIL-P-28809A ist wichtig, da sie eine Bewertung der Oberfläche der Bauteile ermöglicht, die auf einer Platine bestückt sind. Bei den Vorgängerversionen war dies nicht der Fall. Tests bei Leiterplatten mit DIL Keramikbauteilen wiesen eine Verunreinigung der Komponenten von zirka 10% der Gesamtfläche der Platine nach. Aus diesem Grunde können bis zu 10% der Bauteiloberfläche der Platinenfläche hinzugefügt werden. Das Contaminometer wendet diese Theorie durch Gewichtung der geschätzten Bauteiloberfläche mit einem Faktor von 0,1 an.

Die Referenzmethode der MIL-Richtlinie beinhaltet für den Test die Projektion einer Testlösung auf beide Leiterplattenseiten. Die Rückstände der Lösung müssen dann durch einen Polyethylen-Trichter geleitet und in einem Polyethylen-Behälter aufgefangen werden (10 ml pro Quadratzoll der Platine). Dieser Prozess sollte mindestens eine Minute durchgeführt werden. Schließlich werden Widerstand/Leitfähigkeit der Testlösung mit entsprechenden Geräten gemessen. Die MIL-P-28809A Richtlinie legt die Fläche der Leiterplatte als die Summe beider Seiten plus der geschätzten Fläche der bestückten Komponenten fest. Die Testlösung muss aus 75% Isopropanol und 25% destilliertem Wasser (Volumenprozent) bestehen. Wenn der Test als gültig betrachtet werden soll, muss der Widerstand der Lösung zu Testbeginn über  $6\text{M}\Omega/\text{cm}^2$  und bei Testende über  $2\text{M}\Omega/\text{cm}^2$  liegen.

Man sollte wissen, dass die Testlösung während des Prozesses einige ionische Verunreinigungen, wie zum Beispiel Kohlendioxid und andere ionische Gase aus der Umgebungsluft aufnehmen kann. Die Verunreinigungen sowie andere unvermeidliche Faktoren beeinflussen die Testgenauigkeit. Deswegen wurden Berechnungen durchgeführt, die diese Faktoren berücksichtigen und eine Zahl ermittelt, die als geringster theoretischer Pegel bezeichnet wird. Dieser Wert ist die geringste mögliche Kontamination, die den Widerstand auf  $2\text{M}\Omega/\text{cm}^2$  sinken lässt und zu einem Ergebnis von  $1,298\mu\text{g}/\text{cm}^2$  führt. Die verwendete Referenztemperatur lag, gemäß den internationalen Richtlinien, bei  $20^\circ\text{C}$ .

Bei der MIL-Richtlinie gibt es keinen praktischen festgelegten Grenzwert. Die Berechnungen führten jedoch dazu, dass eine Contaminometer-Messung unter  $1,3 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  jeden Test besteht, der mit der Referenzmethode durchgeführt wird. Wenn nach der MIL-Richtlinie gearbeitet wird, muss deshalb bei der Bestimmung eines 'Pass' (bestanden) oder 'Fail' (nicht bestanden) Ergebnisses die Gleichung  $1,3 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  entspricht NaCl eingesetzt werden.

### DEF-STAN 00-10/3

Die DEF-Richtlinie ist - im Vergleich zur MIL-Richtlinie - eine aktuellere Veröffentlichung. Sie hat demzufolge den Vorteil, dass sie weitere Entwicklungen in der Technik und die wissenschaftlichen Prinzipien, die diesem Thema zugrunde liegen, besser berücksichtigt. Bei der Referenzmethode der DEF-Richtlinie wird eine Testlösung aus 50% Isopropanol/destilliertem Wasser eingesetzt, in die die Leiterplatte getaucht wird. Die Messungen werden mit Leitfähigkeitstechniken vorgenommen; für die Umrechnung von Konduktivität in Verunreinigung wird, im Gegensatz zu den Zahlen zu Testbeginn und Testende, eine wissenschaftliche Formel eingesetzt. Diese Theorie entspricht weitestgehend der Theorie, die beim Contaminometer verwendet wird.

Die DEF-Richtlinie kompensiert ebenfalls die Bauteiloberfläche durch Addition einer Gewichtung von bis zu 10% der Komponentenfläche. In dieser Richtlinie hat das Verteidigungsministerium einen Grenzwert von  $1,5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  entspricht NaCl definiert, der global für alle Anwendungen gilt, wenn nach der Referenzmethode gemessen wird. Dieser Wert liegt zwar leicht über dem theoretischen Grenzwert der MIL-Richtlinie, ist aber noch ziemlich eng bemessen.

Viele große Firmen haben Richtlinien entwickelt, deren Werte weit unter dem theoretischen Grenzwert liegen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Contaminometermessungen, bei denen die Gleichung  $1,3 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  entspricht NaCl für die Bewertung eines Ergebnisses ‚bestanden‘ (pass) oder ‚nicht bestanden‘ (fail) eingesetzt wird, jeden Test bestehen, bei dem die Referenzmethode beider Richtlinien angewendet wird.

## WARTUNG UND FEHLERSUCHE

### Wartung

Das CM33 ist sehr wartungsarm. Achten Sie lediglich auf Sauberkeit und stellen Sie sicher, dass verschüttetes Material täglich aufgenommen wird.

### Vollständige Kalibrierung des Systems

Das CM33 sollte vollständig kalibriert und das Harz einmal jährlich gewechselt werden. Wird das CM33 sehr intensiv eingesetzt oder zur Reinigung von Leiterplatten verwendet, muss das Harz unter Umständen öfter ausgetauscht werden. Dies ist dann erforderlich, wenn die Zeit für die Regeneration ansteigt.

### Prüfen der Kalibrierung

Die Kalibrierung des Systems kann leicht mit der Kalibrierungs-Testlösung CM1-022 von Gen3 Systems überprüft werden. Definieren Sie einen Parametersatz mit der Leiterplattenoberfläche gemäß nachstehender Tabelle, und führen Sie einen normalen Test durch. Werden Sie von der Software aufgefordert, eine Leiterplatte einzulegen, so füllen Sie bitte die entsprechende Menge Testlösung ein (siehe folgende Tabelle). Wiederholen Sie diesen Vorgang 3 Mal; die durchschnittliche Verunreinigung bei den drei Tests sollte bei  $\pm 0,05$  liegen. Setzen Sie sich mit dem zuständigen Kundendienst in Verbindung, wenn die Anzeige außerhalb dieses Bereichs liegt.

CMxx	Leiterplattenfläche	injiziertes Volumen
CM22+	150.000 mm <sup>2</sup>	3000uL
CM33+ Tank1	350.000 mm <sup>2</sup>	7000uL
CM33+ Tank2	1.200.000 mm <sup>2</sup>	24000uL
CM11+	75.000 mm <sup>2</sup>	1500uL

### Prüfen des spezifischen Gewichts der Lösung

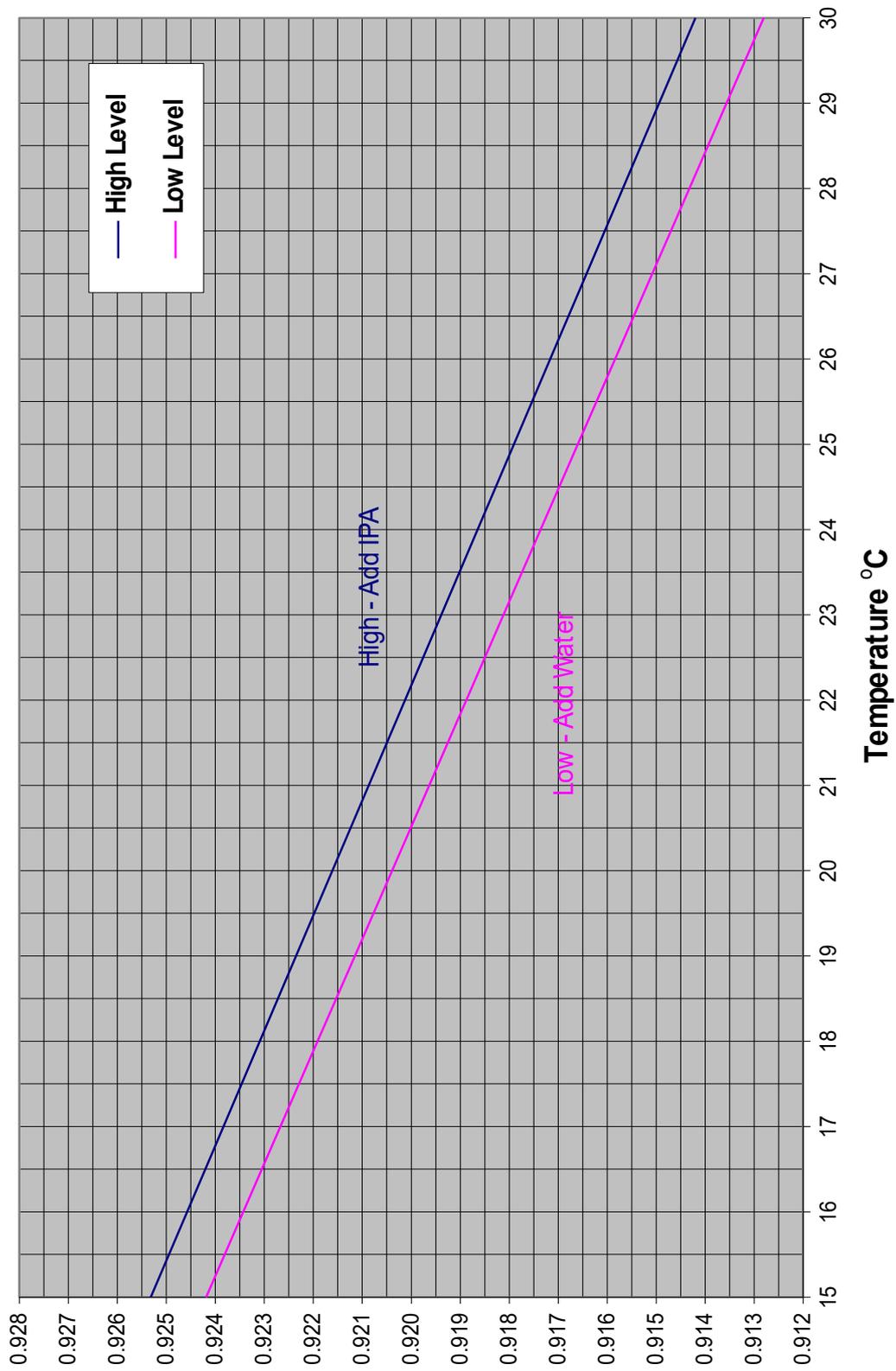
Vor Einsatz des Contaminometers sollte die Dichte mindestens einmal pro Tag geprüft werden.

Die Zusammensetzung der Lösung können Sie mit einem Hydrometer und einem Thermometer (im Lieferumfang enthalten) durch Densitometrie prüfen. Bei einer 50%-igen Isopropanollösung sollte die Dichte bei  $0,921 \pm 0,020$ , bei einer 75%-igen Lösung zwischen  $0,858 \pm 0,02$  (bezogen auf 20°C) liegen. Werte bei anderen Temperaturen finden Sie auf der nächsten Seite dieser Anleitung.

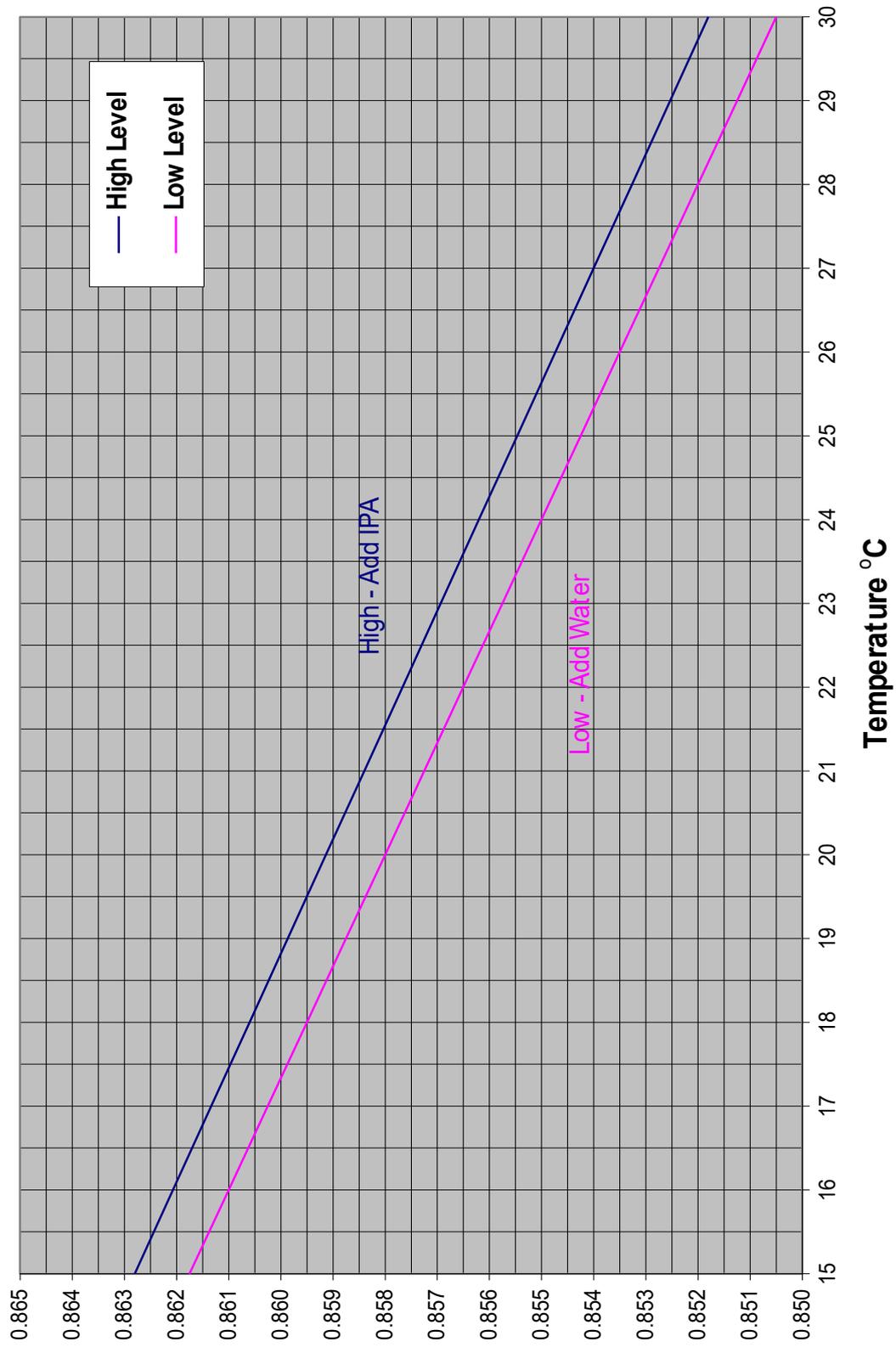
Liegt die Anzeige außerhalb dieser Bereiche, können Sie, abhängig davon, ob die Dichte reduziert oder erhöht werden muss, entweder IPA oder entionisiertes Wasser zugeben.

Verwenden Sie hierfür ein Hydrometer und messen Sie gleichzeitig die Temperatur. Schalten Sie vorher das Gerät für zirka eine Minute in den Testmodus, so dass die Homogenität der Testlösung gewährleistet ist.

### 50% Specific Gravity Chart



### 75% Specific Gravity Chart



## Sauberkeit der Lösung

Geringfügige nicht-ionische Verunreinigungen in der Testlösung wirken sich nicht gravierend auf die Genauigkeit aus. Ist die Lösung allerdings – von oben gesehen – trübe oder verfärbt, wenn sie in einen Messzylinder mit einem Durchmesser von 50 mm gegossen wird, sollte sie komplett ausgetauscht werden. Entleeren Sie alle Kammern des Contaminometers so weit wie möglich, füllen Sie frische Lösung ein und lassen Sie diese zirkulieren. Entsorgen Sie die Lösung nach einigen Minuten und füllen Sie das Gerät mit frischer Testlösung. Nicht-ionische Verunreinigungen haben im Allgemeinen eine höhere Dichte als Wasser. Aus diesem Grunde ist das Risiko, bei der Korrektur der Dichte zu viel Alkohol beizumischen, ziemlich groß, da sich hierdurch Empfindlichkeit und Genauigkeit weiter reduzieren. Wechseln Sie die Lösung – unabhängig von der Benutzung des Gerätes – alle zwölf Monate.

Jeder Test verunreinigt die Lösung mit nicht-ionischen Schmutzstoffen, die nur teilweise durch Regeneration abgebaut werden. Diese Schmutzstoffe können sich ansammeln und Probleme elektrischer und mechanischer Art verursachen. Elektrische Probleme bedeuten zum Beispiel eine Änderung der elektrolytischen Eigenschaften der Testlösung. Mechanische Probleme wären eine Änderung der Dichte, die zu ungenauen Prozentgehalten führt, sobald die Dichte korrigiert wird. Verunreinigungen, wie zum Beispiel Staubpartikel, werden normalerweise im Filter aufgefangen. Kleinere Partikel können jedoch den Filter durchdringen und in die Testlösung gelangen, so dass sich die Probleme vergrößern. Aus diesem Grunde muss die Testlösung regelmäßig gewechselt werden.

Übermäßiger Staub und Ablagerungen auf den Test-Platinen können unter Umständen den Filter im oberen Bereich der Regenerationssäule verstopfen. Dies führt zu langen Regenerationszeiten; der geringe Durchfluss ist an der geringfügigen Ansaugung am Auslass an der oberen rechten Behälterseite erkennbar.

## Die Messzelle

Die Messzelle sollte einmal jährlich bei der Systemkalibrierung und dem Wechsel der Testlösung gereinigt werden. Die Zelle besteht aus zwei Echtgolddrähten, die um eine Kunststoff-Wickelschablone gewickelt sind. Da sie die Leitfähigkeit messen, müssen sie sauber gehalten werden. Entfernen Sie den Anschluss der Messzelle und schrauben Sie die Zelle langsam los, nachdem Sie das Gerät zum Austausch der Testlösung entleert haben. Ziehen Sie die Zelle vorsichtig aus dem Gerät. Reinigen Sie die Golddrähte und die Wickelschablone mit einer Zahnbürste und sauberer Testlösung. Prüfen Sie vor dem Zusammenbau der Zelle mit einer Lupe mit zehnfacher Vergrößerung, ob sich Fasern oder andere Fremdkörper in den Golddrähten verfangen haben. Dies gilt besonders für die Drahtenden. Ein Fremdkörper simuliert eine sehr hohe Leitfähigkeit, so dass die Maschine im Regenerationsmodus bleibt. Durch eine Reinigung werden ebenfalls Schmutzstoffe auf der Wickelschablone oder den Drähten entfernt, die für das menschliche Auge nicht sichtbar sind.

**Hinweis: diese Schritte sollen nur von geschultem Servicepersonal durchgeführt werden.**

## Prüfen des Harzes

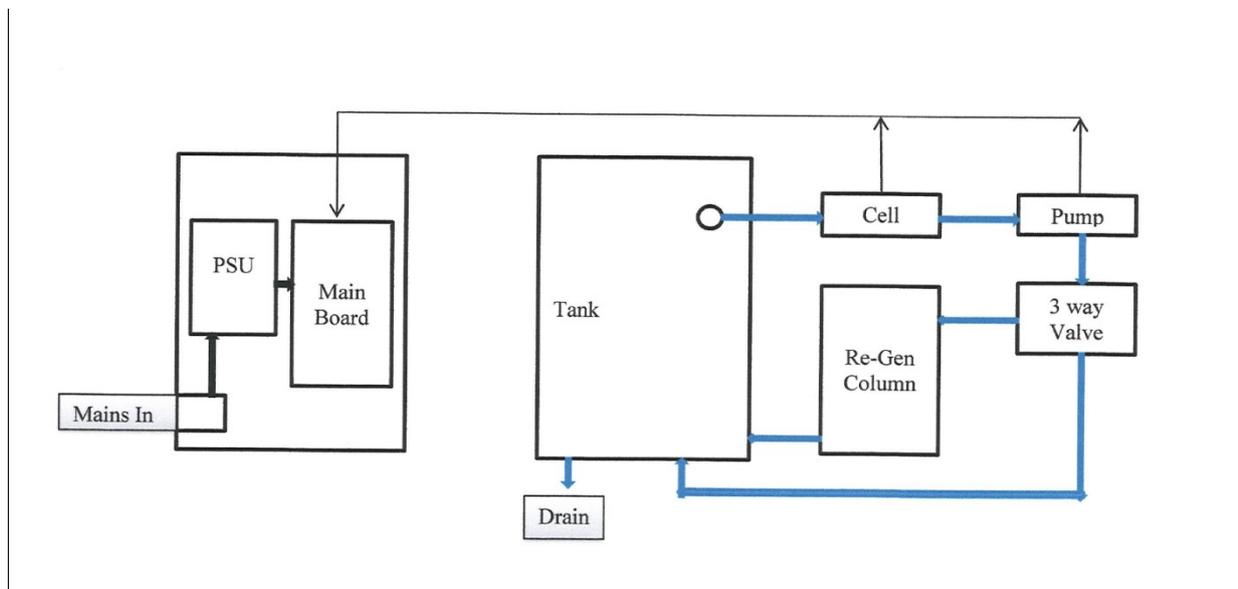
Das Harz im Gerät hat eine lange Lebensdauer, vorausgesetzt es trocknet nicht aus. Frisches Harz ist gelbbraun; nach längerem Einsatz und gegen Ende der Lebensdauer wechselt die Farbe ins rötliche. Die Erschöpfung des Harzes ist jedoch nur nachzuweisen, wenn eine geringe Konduktivität nicht mehr innerhalb einer angemessenen Zeit erreicht wird. Sie sollten nur Harzsäulen von Gen3 Systems einsetzen, da viele andere Harze nicht die entsprechenden technischen Spezifikationen aufweisen und sich in Alkoholmischungen lösen. Dies führt zu einer Beschädigung der Pumpen und Ventile. Wechseln Sie das Harz mindestens einmal jährlich, selbst wenn eine korrekte Funktion anscheinend noch gegeben ist.

Hinweis: Die Regenerationssäule in der Maschine muss mit frischem Harz gefüllt werden. Das Harz ist unter der Artikelnummer CM0169 von Gen3 Systems erhältlich (1 kg Beutel). Seien Sie besonders vorsichtig, wenn Sie die Säulen entleeren und auffüllen.

Verschüttetes Harz muss sofort beseitigt werden, da der Fußboden durch Harzspritzer extrem rutschig wird.

# Technische Übersicht über das CM33

## Blockschaltbild



**ACHTUNG:** Elektrische Baugruppen die mit Netzspannung in Berührung kommen, sind in einem separaten gesicherten Bereich verbaut. Hier gibt es keine für den Kunden zu wartenden Teile. In frei zugänglichen Bereichen des Messgerätes liegen max. 24V Gleichspannung an.

Arbeiten an elektrischen Baugruppen des Messgerätes dürfen nur durch befähigte Personen durchgeführt werden.

Hierbei ist das Gerät auszuschalten und durch ziehen des Netzsteckers vom Netz zu trennen.

## Sicherungen

Sicherungen dürfen nur durch Sicherungen gleichen Typs ersetzt werden.

Die Sicherungen für das CM33 befinden sich an der seitlichen Verkleidung der Maschine und haben die Bezeichnung

2 x 3,15 A Flink, 250Vac - Glaskörper. 5 x 20 mm

Schalten Sie das CM33 aus und trennen Sie es vom Stromnetz, ehe Sie die Sicherungen wechseln. Entfernen Sie den Sicherungshalter aus dem Filter mit einem kleinen, flachen Schraubendreher. Danach können die Sicherungen gewechselt werden.

## Elektronikschublade

Im Elektronikgehäuse befinden sich KEINE Teile, die vom Kunden gewartet werden können. Aus diesem Grunde sollte das Gehäuse auch nicht vom Kunden geöffnet werden. Der Zugriff ist Technikern von Gen3 Systems oder anerkannten Händlern vorbehalten.

Ein Gebläse drückt Luft in das Gehäuse, so dass Alkoholdämpfe durch den Überdruck entfernt werden.

## Pumpen- und Ventilgehäuse

Das Pumpen- und Ventilgehäuse enthält KEINE Teile, die vom Kunden gewartet werden können. Der Zugriff ist Technikern von Gen3 Systems oder anerkannten Händlern vorbehalten.

## Ablaufschale

Die Ablaufschale nimmt verschüttete oder übergelaufene Flüssigkeit auf.

## Ersatzteile

Alle Komponenten des CM33 sollten von einem Techniker von Gen3 Systems oder einem anerkannten Händler des CM33 ausgetauscht werden. Ersatzteile sind von Gen3 Systems zu beziehen.

## FEHLERSUCHE UND -BESEITIGUNG

Fehler	Ursache und Beseitigung
Anzeige einer Konduktivität von 0,00 im Diagnose-Fenster	Luft in der Messzelle - System entlüften Messzelle nicht angeschlossen oder defekt Hauptplatine defekt
Konduktivitätsanzeige fällt während des Tests	Lösung tritt hinter dem Regenerationsventil aus Ventil fehlerhaft
Konduktivitätsanzeige nimmt im Regenerationsmodus nicht ab	Luft in der Pumpe oder den Ventilen - System entlüften Regenerationsharz erschöpft - Harz austauschen Filter der Regenerationssäule verstopft - Durchfluss überprüfen und Filter reinigen Testlösung in Messzelle ausgelaufen - Messzelle austauschen und kalibrieren

Keine Kommunikation zwischen CM und PC	Falsch angeschlossen – USB-Anschluss überprüfen Comm-Port Einstellung im Konfigurationsfenster überprüfen (Seite 43)
Pumpe läuft kontinuierlich	Hauptplatine fehlerhaft
Alle LEDs der Schalter leuchten auf	Hauptplatine fehlerhaft

## Anschlussprobleme

Wenn das CM keine richtige Verbindung aufbauen kann, sollte sich der Bediener zunächst vergewissern, dass das USB-Kabel korrekt angeschlossen und die Maschine eingeschaltet ist.

Unter Umständen liegt der Fehler in der Software, die nach einem falschen Kommunikationsport sucht. Dieses Problem kann mit folgenden Schritten behoben werden.

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Schaltfläche „My Computer“ und wählen Sie aus dem Drop-Down Menü die Option „Properties“ (Eigenschaften).

Gehen Sie im Menü „Properties“ auf die Registerkarte „Port Settings“ und klicken Sie auf „Advanced...“.

Ändern Sie die „COMPort Number“ in jedem Fall auf „1“. Ignorieren Sie die Meldung neben „1“, die besagt, dass die Nummer bereits verwendet wird, und bestätigen Sie mit OK.

Es wird eine Fehlermeldung angezeigt, dass der Port bereits verwendet wird und dass sich Änderungen auf andere Geräte auswirken. Beachten Sie diese Meldung nicht und gehen Sie auf „Yes“ um fortzufahren.

Klicken Sie in der Registerkarte „Port Settings“ auf OK, so dass Sie zum Gerätemanager (Device Manager) zurückkehren.

Gehen Sie in der Symbolleiste auf „Scan for Hardware Changes“. Alle Symbole werden aus- und wieder eingeblendet.

Der USB Serial Port sollte jetzt COM1 anzeigen. Wenn dies der Fall ist, wurden die Änderungen erfolgreich durchgeführt. Ansonsten müssen Sie die Schritte wiederholen.

Rufen Sie die CM Software nochmals auf, schalten Sie das CM33 ein und stellen Sie die Verbindung her.

Hiermit sollte das Problem beseitigt sein. Setzen Sie sich ansonsten mit Ihrem Händler in Verbindung, der Ihnen behilflich sein wird.

## KUNDENDIENST

### Gewährleistung

Die Garantie für Schäden in Material oder Ausführung für das Contaminometer beträgt 12 Monate, gerechnet ab Lieferdatum.

Wenn das Gerät nicht als Teil eines Systems erworben wurde, gewährt Gen3 Systems auf die Hardware eine Garantie für Material und Verarbeitung von einem Jahr ab Erhalt durch den Endkunden (Kaufnachweis erforderlich). Werden Gen3 Systems während der Garantiezeit Schäden mitgeteilt, so ist Gen3 System nach seiner Wahl berechtigt, nachweislich defekte Produkte zu reparieren oder auszutauschen. Gen3 Systems kann die Reparatur defekter Produkte wahlweise im eigenen Hause oder vor Ort durchführen.

Wurde das Produkt als Teil eines Systems von Gen3 Systems in einer koordinierten Lieferung oder als Zusatzmodul erworben, so beläuft sich die Gewährleistung für Material und Verarbeitung auf den gleichen Zeitraum wie das System von Gen3 Systems.

Gen3 Systems und der Kundendienst stellen ebenfalls Wartungsverträge für die Zeit nach der Gewährleistung zur Verfügung.

### Haftungsausschluss

Die obige Garantie deckt keine Schäden ab, die auf unsachgemäße oder ungeeignete Wartung durch den Kunden, kundenseitige Software oder Schnittstellen, unzulässige Änderungen oder fehlerhaften Einsatz, einen Betrieb des Produkts in nicht geeigneter Umgebung oder mit nicht unterstützten Medien bzw. an einem mangelhaft vorbereiteten und gewarteten Standort zurückzuführen sind.

Die Anwender sollten beachten, dass die Gewährleistung aufgrund folgender Faktoren ungültig wird:

- zufällige oder bewusste Beschädigung
- Verschleiß
- Verwendung anderer Flüssigkeiten als Isopropanol/Wassergemische
- Verwendung von Flüssigkeiten mit einem Alkoholgehalt über 75%
- Verwendung anderer Harzsäulen als die von Gen3 Systems oder ihren anerkannten Händlern gelieferten Säulen
- Anschluss an eine Stromversorgung, die von den Angaben auf dem Typenschild abweicht
- Transportbeschädigungen

### Garantiebeschränkungen

Gen3 Systems gewährt keine weitere Garantie auf dieses Produkte, sei es ausdrücklich oder stillschweigend. Gen3 Systems lehnt insbesondere die stillschweigende Gewähr für die Marktfähigkeit und Eignung des Produkts für einen bestimmten Zweck ab. Da in einigen Staaten oder Provinzen eine Beschränkung der Dauer einer stillschweigenden Garantie nicht zulässig ist, ist die obige Beschränkung oder der Ausschluss unter Umständen für Sie nicht

anwendbar. Die stillschweigende Gewähr für die Marktfähigkeit oder Eignung ist jedoch in jedem Fall auf ein Jahr dieser schriftlichen Garantie beschränkt.

Durch diese Garantie haben Sie neben anderen Rechten besondere rechtliche Ansprüche, die sich von Land zu Land, Staat zu Staat oder Provinz zu Provinz unterscheiden können.

### Service innerhalb der Garantiezeit

Sollte sich ihre Hardware innerhalb der Garantiezeit als fehlerhaft erweisen, so lesen Sie bitte das Kapitel „Fehlersuche und –beseitigung“ in diesem Handbuch, setzen Sie sich dann mit Gen3 Systems oder dem Händler von Gen3 Systems in Verbindung und vereinbaren Sie eine Reparatur des Produkts. Legen Sie den Kaufnachweis vor, um die Garantieleistung in Anspruch nehmen zu können.

### Nach Ablauf der Garantiezeit

Sollte sich Ihre Hardware nach Ablauf der Garantiezeit als fehlerhaft erweisen, lesen Sie bitte diesen Leitfaden zur Fehlerbeseitigung und setzen Sie sich dann mit Gen3 Systems oder dem Händler von Gen3 Systems zwecks weiterer Einzelheiten zu den verfügbaren Serviceleistungen in Verbindung.

Wenn Sie einen Gen3 Systems Wartungsvertrag haben, fordern Sie bitte den Kundendienst gemäß dieser Vereinbarung an.

## ERSATZTEILE UND VERBRAUCHSMATERIALIEN

Eine vorbereitete Lösung für die Contaminometer-Messungen ist lieferbar.

Die Artikelnummern für die Contaminometer-Lösungen finden Sie nachstehend:

Isopropanol		50%	75%	100%
5 Liter		CM0163	CM0168	CM4-105

125 ml Testlösung für Kalibrierung	CM1-022
Hydrometer 50%	CM8201
Hydrometer 75%	CM8207
Thermometer	CM8203
1 kg Beutel Harz	CM0169
1A träge Sicherung	CM8202

Setzen Sie sich mit Gen3 Systems Ltd. oder Ihrem Händler in Bezug auf andere Ersatz- und Verbrauchsteile in Verbindung.

## REGELUNGEN UND BESTIMMUNGEN

Die Regelung bzgl. der Verschmutzung IEC-664-1 legt vier Verschmutzungsgrade fest.  
Das CM33 wird mit dem Verschmutzungsgrad 2 eingestuft.  
PAT Test – Das CM33 wird mit der Isolationsklasse 1 definiert.

## TECHNISCHE DATEN

Das CM33/CM33+ wird mit einem Testbehälter mit folgenden inneren Abmessungen geliefert:

Tank 1: 500 mm x 350 mm x 60 mm - minimum PCB area 150 cm<sup>2</sup>

Tank 2 ( CM33 L+): 600 mm x 600 mm x 90 mm - minimum PCB area 350 cm<sup>2</sup>

Hinweis: die Ergebnisse, die mit der geringsten Leiterplattengröße erreicht werden, sind von den Umgebungsbedingungen abhängig, d.h. dass ein hoher Kohlenstoffdioxidgehalt während des Tests in die Lösung aufgenommen wird und sich demzufolge die angezeigte Verunreinigung erhöht.

Werden Leiterplatten unter der empfohlenen Größe getestet, kann dies zu einer geringeren Genauigkeit führen. Bei kleineren Leiterplatten sollten immer mehrere Prüflinge gleichzeitig getestet werden.

Messbereich:	0,01- 30µg/cm <sup>2</sup> entspricht NaCl (Autoranging)
Empfindlichkeit:	<0,25% des Messbereichs
Genauigkeit	& über $\pm$ 2% des Bereichs für die maximale
Wiederholbarkeit:	Leiterplattenfläche
Testlösung:	50% oder 75% Isopropanol als Reagenz in entionisiertem Wasser
Betriebstemperatur	15 bis 30°C
Flüssigkeitsvolumen:	ca. 15 Liter Tank1 / 40l Tank2
Volumen Regenerationssäule	8 Liter Harz
Stromversorgung	100-240VAC, 50/60Hz
Gewicht:	95 kg (Leergewicht)
Abmessungen:	Breite: 920 mm x Tiefe: 620 mm x Höhe: 930 mm
Computeranforderungen:	geeigneter PC mit Windows® XP, Windows® 7 /10
Computerschnittstelle	USB

Der eingeschränkte Bereich für die Betriebstemperatur des CM33 ist auf die brennbare Flüssigkeit in der Maschine zurückzuführen.