

# Prüf- und Simulationsgeräte

für Qualitätskontrolle,  
Forschung und Produktion

Referent:  
Dipl.-Ing. Volker Rubarth



- |          |                   |           |                           |
|----------|-------------------|-----------|---------------------------|
| <b>1</b> | Unternehmen       | <b>8</b>  | Feuchte                   |
| <b>2</b> | Eco-Linie         | <b>9</b>  | Licht                     |
| <b>3</b> | Premium-Linie     | <b>10</b> | CO <sub>2</sub> -Begasung |
| <b>4</b> | Control2015 touch | <b>11</b> | Ex-geschützt              |
| <b>5</b> | Anwendungen       | <b>12</b> | Begehbare Kammern         |
| <b>6</b> | Umweltparameter   | <b>13</b> | Saatgut                   |
| <b>7</b> | Temperatur        | <b>14</b> | Kalibrierung              |

# Rubarth Apparate GmbH

Ihr Erfolg ist unser Erfolg!



## „Made in Laatzen“ – in der ganzen Welt im Einsatz

- 75 Jahre Erfahrung
- Familienunternehmen in der 3. Generation
- Hohe Qualitätsstandards und modernste Fertigungstechnologien
- Weltweiter Kundenstamm
- Strengste Qualitätskontrolle für den gesamten Produktionsprozess
- Durchdachte und sichere Exportverpackung



## Umweltbewusste Produktion aus Prinzip

- Öko-Audit-Zertifikat für umweltbewusste Produktion
- Produktmehrheit aus hochwertigem Edelstahl
- Extreme Leistungsfähigkeit, Energieeinsparung und optimales Recycling unserer Produkte





## Zertifizierte Qualität zu einem fairen Preis

- Bestmögliche Qualität  
zu einem fairen Preis
- Made in Germany
- Zertifizierung nach DIN ISO 9001-2015
- QM-Mitteilung: Qualitätssicherung für  
Produktion von Ex-Geräten
- ATEX Baumusterprüfbescheinigung  
für Safety T-Linie und X-Linie
- Umwelt Management System
- Zoll-Zertifikat (AEO)



## Persönlicher Service ganz groß geschrieben

- „One face to the customer“ – ein Mitarbeiter betreut Sie durchgängig!
- Durch beste Beratung aufgrund jahrzehntelanger Erfahrung finden wir die optimale Lösung für Sie!
- Servicepartner (weltweit)
- Technischer Support
- Kommunikation und Software
- Kalibrierung und Qualifizierung



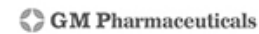
## Stark in Innovationen

- Kontinuierliche Weiterentwicklung unserer Produktpalette
- Maßgeschneiderte Lösungen durch 3D-Konstruktionen
- Entwicklung von Innovationen für Wissenschaft und Industrie





## Kundenreferenz



# ECO-Linie

Präzise, äußerst zuverlässig,  
einfach zu bedienen und  
nahezu vibrationsfrei



**E 100****E 160****E 230****E 400**

## Vorteile auf einem Blick:

- Prüfraumgröße 100 l bis 400 l
- Temperaturbereich 0 °C bis +50 °C
- Hoher Bedienkomfort, intuitive Handhabung mit der Steuerung Control2015 touch
- Vibrationsfreie, energieeffiziente Kühlung durch Magnetventil-Bypass-Technik
- Teleskopartig herausziehbare, höhenverstellbare Einlegeböden
- Mit den Optionen Licht und Feuchte zu kombinieren
- Platzsparende Konstruktion
- Leicht zu reinigen
- Extrem langlebig



# Premium-Linie aus Edelstahl

Extrem hochwertig, langlebig  
und flexibel





**P 210****P 350****P 530****P 850**



**P 1060**



**P 1700**

## Vorteile auf einem Blick:

- größte Auswahl an Schrankgrößen im Baukastensystem
- platzsparendes Hochformat
- optimale Raumausnutzung
- Prüfraumgrößen von 210 l bis 1700 l
- Prüfraum und Außenverkleidung aus korrosionsbeständigem Edelstahl
- Zur Aufstellung im Reinraum geeignet, leicht zu reinigen
- Temperaturbereiche von -30 °C bis +80 °C
- Hoher Bedienkomfort, intuitive Handhabung mit der Steuerung Control2015 touch
- Umweltfreundliche Kältemittel
- Energiesparende Beleuchtung und Kältetechnik
- Geräuschminimierung durch drehzahl-gesteuerten Kompressorlüfter
- Extrem langlebig
- Kalibrier- und validierbar



■ Edelstahlgitterböden



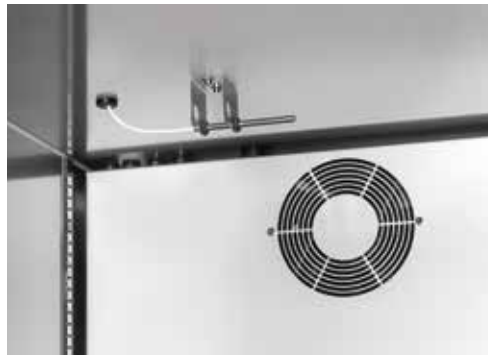
■ abschließbar



■ Magnetgummi-Türdichtung



■ Rohrdurchführung



■ Umluftzirkulation



■ Lamellenverdampfer

## Vorteile XXL-Schrank:

- Türen können unabhängig voneinander geöffnet werden (weniger Klimastörung)
- Optional: beheizte Glastür zur Beobachtung des Prüfgutes ohne Klimastörung
- Türen mit Feder im Scharnier schließen selbsttätig bei Öffnungswinkel  $< 90^\circ$
- Türverschluss / Verriegelung muss nicht betätigt werden

Vorteil: Man hat die Hände frei für das Probenmaterial



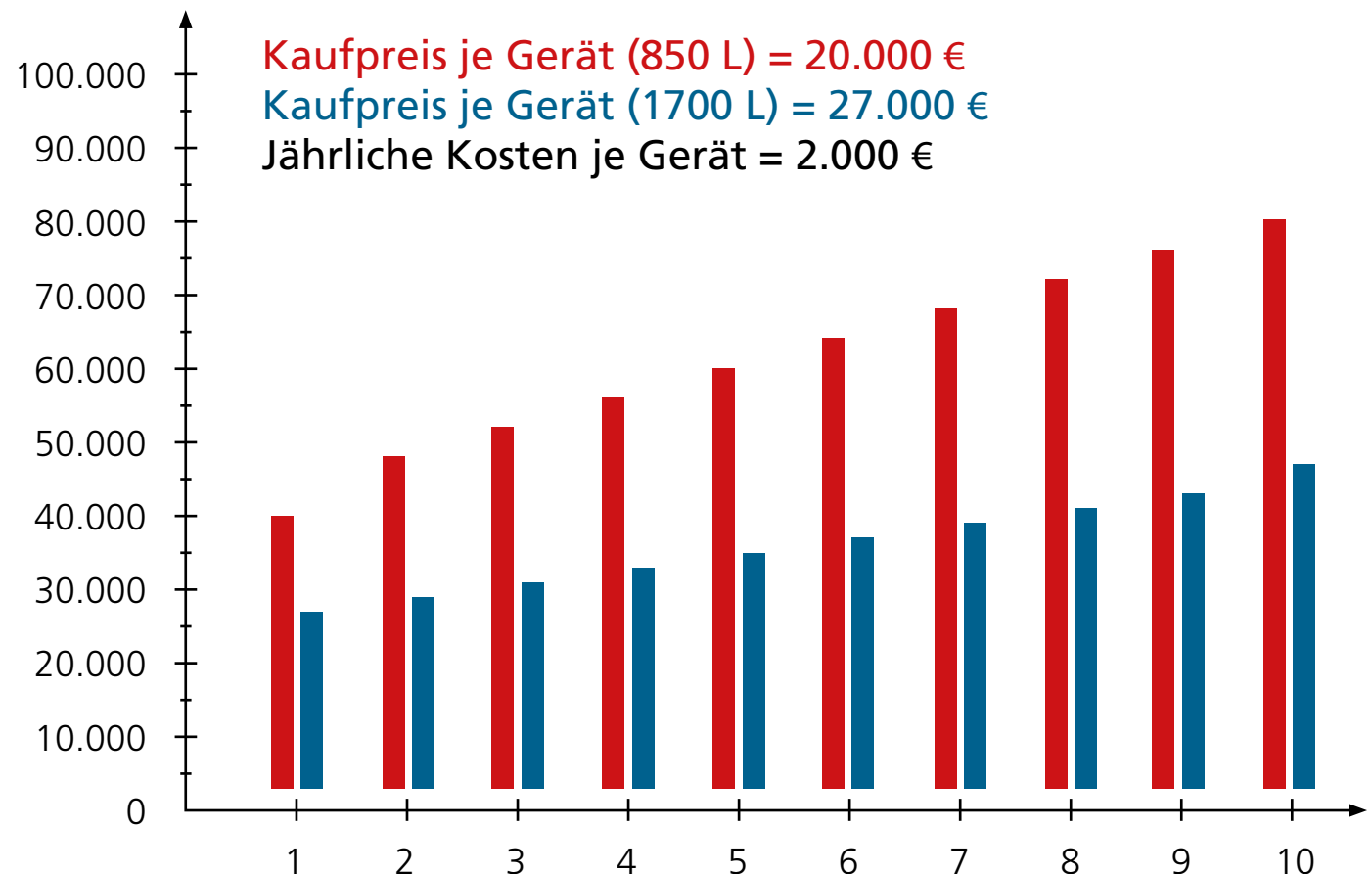


## Lifetime costs of ownership:

Vergleich von 2 Geräten  
a 850 Liter mit einem  
Gerät 1700 Liter

Einsparung bei:

- Investition
- Installation
- Qualifizierung
- Monitoring
- Wartung



## Platzersparnis

- Türen reichen nicht über die Gerätebreite

Vorteil: platzsparende Reihung

- Minimaler seitlicher Wandabstand  
bzw. Abstand zwischen den Geräten



## Transport / Einbringung

- Komponenten können für die Einbringung durch Türen und Aufzüge leicht demontiert werden

Vorteil:

- Auch größere Geräte sind einbringbar
- Bei Wartungen sind Komponenten dadurch besser zugänglich



## Aufstellung im Reinraum

- Integration der Geräte In Reinraumtrennwand
- Die Bedienung und Beladung erfolgt aus dem Reinraum heraus
- Service und Wartung von außerhalb des Reinraumes



## Optionales Zubehör:

- Rohrdurchführung für Schläuche, Maßleitungen etc. serienmäßig
- Prüfraumsteckdose, programmgesteuert als Option
- Frischluftzufuhr für Tier- und Pflanzenversuche
- Fahrbare Ausführung inkl. Bremsen



■ Lenkrollen



■ Rohrdurchführung mit Verschlussstopfen



■ Frischluftrosette



■ Steckdose



# CONTROL2015 *touch*

Eine Steuerung für alles



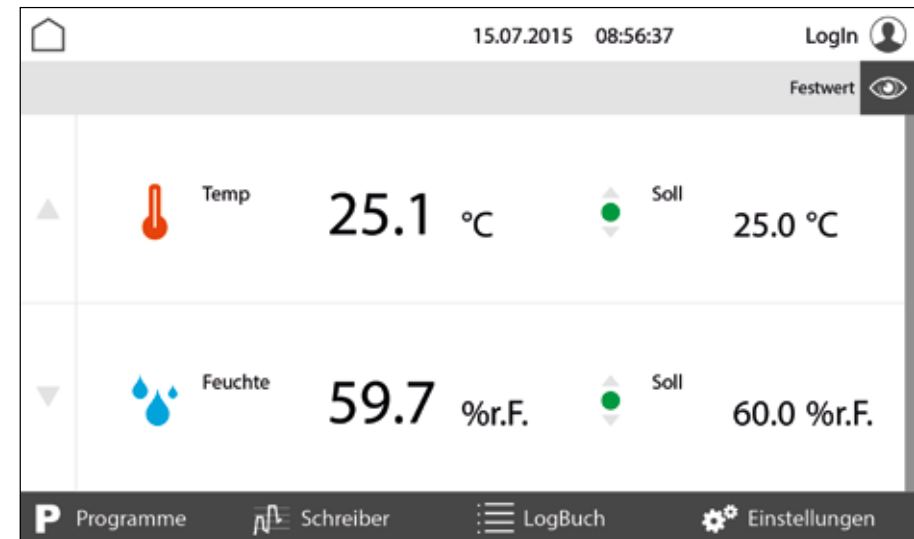
## 4 CONTROL2015 *touch*

- Einfach:** Das übersichtliche 7" Farb-Touchscreen-Display lässt sich intuitiv bedienen.
- Gut:** Hochgenaue Sensoren und die Justagemöglichkeit ermöglichen höchst präzises Arbeiten, jederzeit qualifizier- und validierbar.
- Sicher:** Die Dokumentation mit Hilfe des integrierten Schreibers und des Logbuchs sorgt für Transparenz, ist einfach zu bedienen und lässt sich bequem archivieren. Die optionale digitale Signatur sorgt für 21CFR part 11 Konformität.



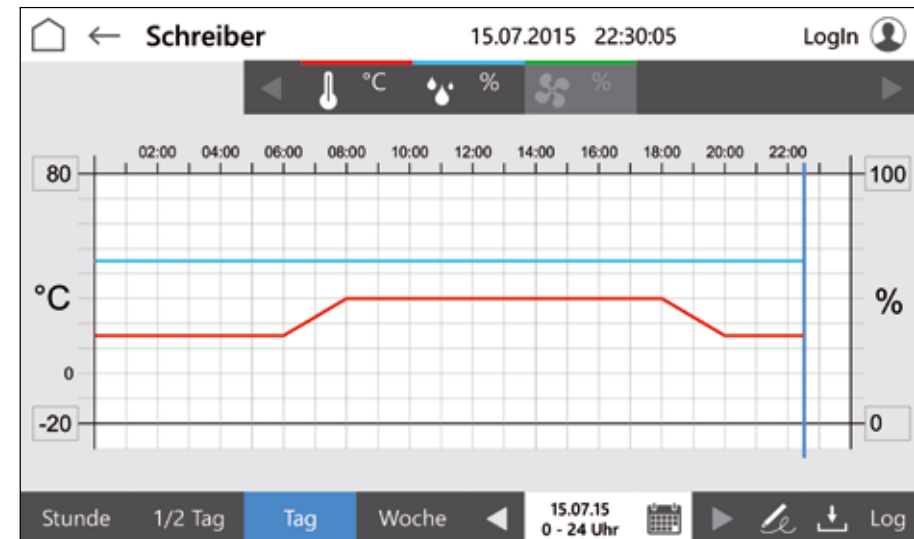
## Intuitive Bedienung

- Übersichtliche und leicht zu bedienende Darstellung der Ist- und Sollwerte aller Regel- und Steuerkreise.
- Favoritenfunktion für die Hauptseite sorgt dafür, dass der Anwender die für ihn wichtigen Daten immer im Blick hat.
- Komfortable Bedienbarkeit mit Sprachunterstützung in vielen Sprachen.



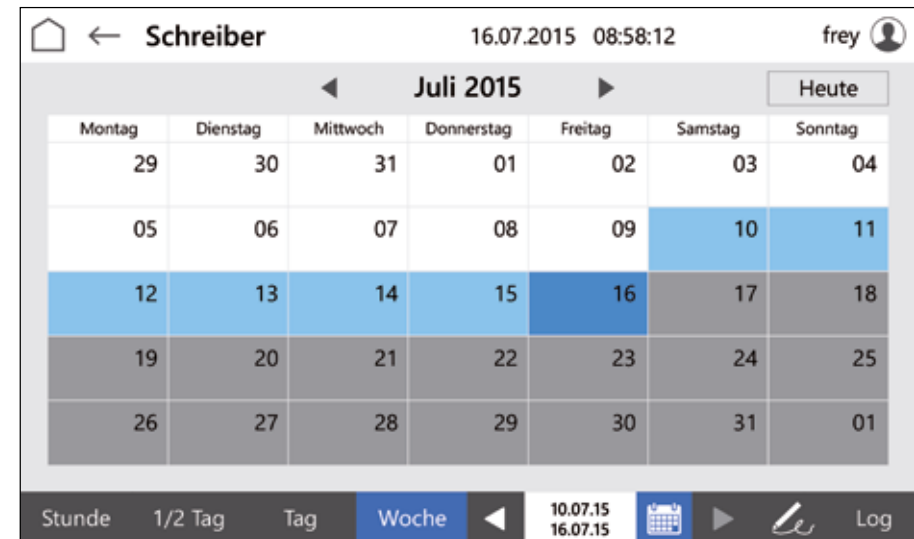
## Integrierter Bildschirmschreiber

- Ist-Wertaufzeichnung aller Regel- und Steuerkreise.
- Alle Kanäle sind für bessere Übersichtlichkeit ein- bzw. ausblendbar.
- Zurückliegende Zeitbereiche können bequem seitenweise durchgeblättert werden.
- Selbst bei Stromausfall findet ein eingeschränktes, akkugepuffertes Monitoring statt.



## Kalender


- Die Kalenderfunktion ermöglicht den schnellen Direktzugriff auf zurückliegende Aufzeichnungszeiträume – sei es im Schreiber, im Logbuch oder beim Datenexport.
- Alle Tage, für die auch aufgezeichnete Daten vorliegen, werden farblich markiert dargestellt.







## Programmregelung ist Standard

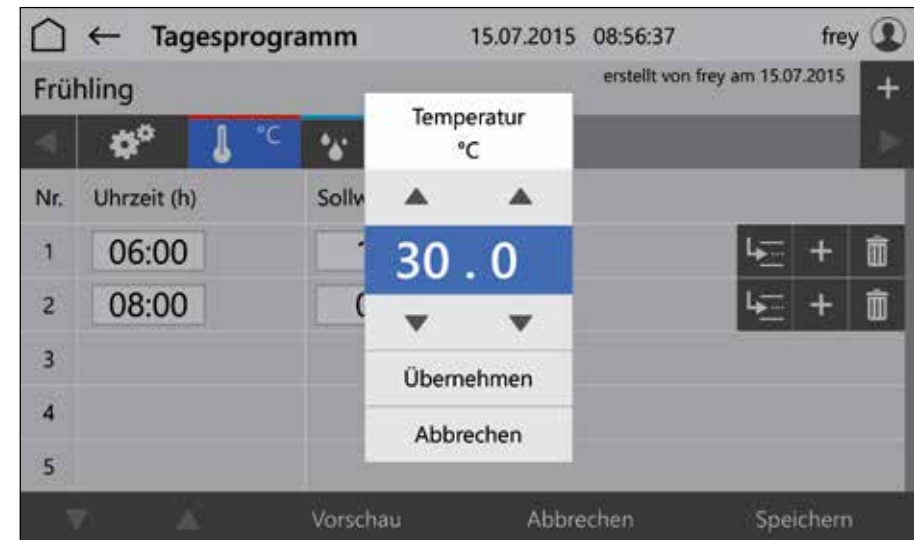
- Tages-, Wochen- und Prozesszeitprogramme sind möglich.
- Der Anwender kann seinen erstellten Programmen einen aussagekräftigen Namen geben.

Programme			
		15.07.2015 08:56:37	frey 
Name	Art	Aktion	Vorschau
Stresstest Keimvorbereitung	Prozesszeit	▶	🔍
Frühling	Tagesprogramm	▶	🔍
Ankeimen beschleunigt	Wochenprogramm	▶	🔍
Produktvorbereitung	Wochenprogramm	▶	🔍



Neu
Copy
Edit
Löschen

## Programmeingabe

- Tabellarische Programmeingabe, bequem zu editieren und mit Vorschaufunktion.
- Keine Beschränkung der Programmschritte und Programmanzahl.
- Programme können miteinander verkettet werden.



## Benutzer-Login

- Jedem Anwender kann über die Benutzerverwaltung die bevorzugte Sprache zugeordnet werden. Ein schneller Wechsel ist jederzeit möglich.
- Dank der Benutzerverwaltung kann genau festgehalten werden, wer welche Tätigkeiten am Gerät ausgeführt hat.
- In Verbindung mit der optionalen elektrischen Türfreigabe können sogar die Türöffnungen einem Nutzer zugeordnet werden.



## Benutzerverwaltung

- Die Benutzerverwaltung ist individuell gestaltbar: Sie kann sowohl komplett deaktiviert werden als auch jedem Nutzer unterschiedliche Rechte zugestehen. Passwörter können z.B. zeitlich beschränkt vergeben und der Zugriff nach einer bestimmten Zahl von Fehlversuchen gesperrt werden.
- Die Benutzerverwaltung ermöglicht die 21CFR part 11 konforme Nutzung des Gerätes.

Benutzerverwaltung					16.07.2015 15:06:40	Login 
	Benutzer ID	Vorname/Name	Funktion	Status	Erstellt am	
	blume	Anna Blume	Laborant	neu	01.08.2014	
	fernandez	Sylvia Fernandez	Laborant	gesperrt	28.08.2014	
	klose	Richard Klose	QT	inaktiv	02.02.2015	
	wimmer	Erwin Wimmer	Leitung	aktiv	20.05.2015	
	frey	Otto Frey	Laborant	aktiv	19.06.2015	
<div>   <span>Neu</span> <span>Copy</span> <span>Edit</span> </div>						

## Logbuch

- Lückenlose Ereignisdokumentation in Echtzeit, die untrennbar verbunden ist mit den aufgezeichneten Schreiberdaten.
- Filterfunktion für die schnelle selektive Sichtung der Ereignisse.
- Freie Kommentare mit Benutzerkennung sind jederzeit möglich.

Logbuch			16.07.2015 17:03:30	frey 
Datum	Meldung	Alle 		
16.07.2015 08:04:23 Uhr	 Tür geöffnet	Hinweis		
16.07.2015 08:05:34 Uhr	 Tür geschlossen	Hinweis		
16.07.2015 08:30:02 Uhr	 Tür geöffnet	Hinweis		
16.07.2015 08:32:21 Uhr	 Tür geschlossen	Hinweis		
▼ 16.07.2015 14:02:45 Uhr	 Innenraum wurde gereinigt. (frey)	Kommentar		
16.07.2015 16:59:29 Uhr	 Tür geöffnet	Hinweis		
16.07.2015 17:00:29 Uhr	 Tür geschlossen	Hinweis		

## Kommentar-Eingabe

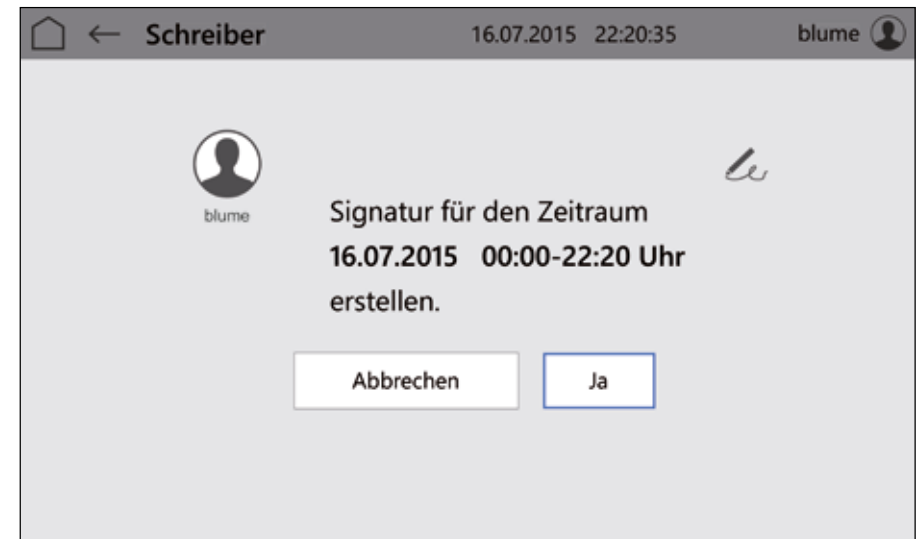
- Vollständige Tastatur zur Kommentarerstellung im Logbuch und zur Vergabe von individuellen Namen bei der Programmerstellung.
- Das Tastaturlayout passt sich automatisch der Sprachauswahl an.





## Digitale Signatur

- 21CFR part 11 konforme Signatur der überprüften Zeiträume direkt am Schreiber der Steuerung.
- Unterschriebene Bereiche werden im Schreiber entsprechend markiert.



## Kalibration und Justage

- Die 5 Justagepunkte je Sensor sorgen für höchste Präzision.
- Bei Bedarf kann der Anwender bei einer festgestellten Abweichung einfach nachjustieren.
- Die tabellarische Eingabe der Stützstellen und Korrekturwerte kann jederzeit wieder ausgelesen werden und bietet so höchste Transparenz.

Justage		16.07.2015 16:06:40	admin
▼ Temperaturfühler			
Korrekturwert 0	°C		0.6
Stützstelle 1	°C		-20.0
Korrekturwert 1	°C		0.6
Stützstelle 2	°C		0.0
Korrekturwert 2	°C		0.5
Stützstelle 3	°C		25.0
Korrekturwert 3	°C		0.4
Stützstelle 4	°C		60.0
Korrekturwert 4	°C		0.3

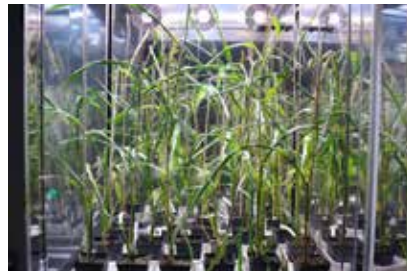
# Anwendungsbeispiele

- Life Science
- Food
- Pharma
- Material Science
- Safe Line

## Life Science



■ In-vitro-Vermehrung



■ Pflanzenanzucht



■ Bienen



■ Arabidopsis



■ Proteinkristallisation



■ Saatgutprüfung



■ Drosophila-Anzucht



■ Algentoxizität  
nach ISO8692

## Food



■ Mikrobiologie



■ Forciertest



■ Stabilitätstests



■ Photostabilitätstests

## Pharma



- Stabilitätsprüfung nach ICHQ1A



- Photostabilitätsprüfung nach ICHQ1B



- Temperatur-Schaukeltest



- Temperierte Lagerung im Reinraum

## Material Science



■ Frost-Tauwechseltest



■ CDF-Test



■ RUN-In-Test



■ Burn-In-Test



## Safe Line



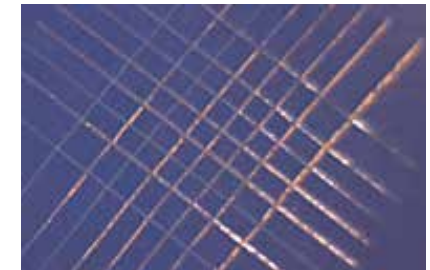
- Prüfung von Aerosoldosen



- Temperierung von Lösemitteln



- Aushärten von Klebstoffen



- Trocknen von Lacken

# Die 4 Umweltparameter

Temperatur



Feuchte



Licht



CO<sub>2</sub>



Anwendung	Typ
Temperatur	Kühl-Brutschrank
Temperatur / Feuchte	Klimaschrank
Temperatur / Feuchte / Licht / CO <sub>2</sub>	Pflanzenwuchsschrank

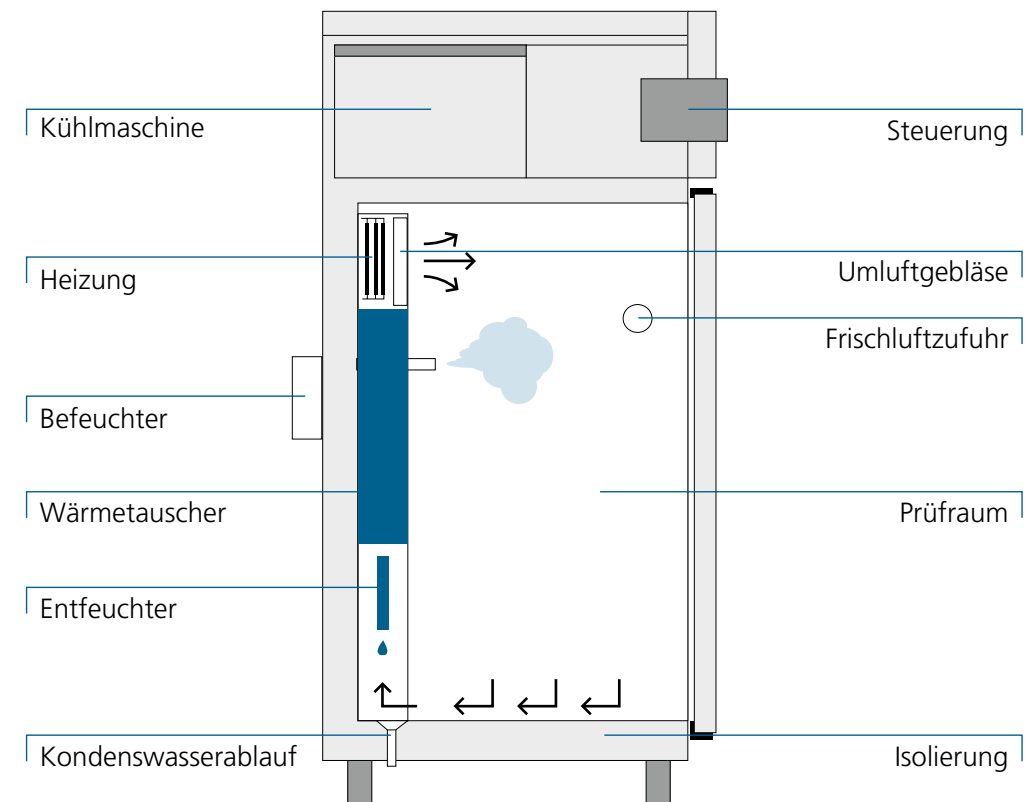
# Die Temperatur

Präzise und konstant



## Geräte-Eigenschaften:

- Heizung stufen- und kontaktlos gesteuert und somit fein dosierbar
- Umluft mit definierter Luftführung über einen vertikalen Strömungskanal zur Erzielung einer optimalen räumlichen Temperaturverteilung
- Stufenlos regelbares Umluftgebläse zur Vermeidung der Austrocknung von Kulturen



## Leistungsfähige Kältetechnik:

- Kühlung präzise durch Magnetventil-Bypassschaltung
- Volle Kälteleistung ist jederzeit verfügbar und kann on demand abgerufen werden
- Lüfter des Kälteaggregats drehzahlgesteuert zur Geräuschreduktion
- Wassergekühlte Kälteaggregate bei Phyto-Kammern mit hoher Wärmeabgabe an die Umgebung
- Teilweise vibrationsfrei für Anwendung Proteinkristallisation
- Bei frequenzgeregeltem Kältekompressor mehr als 50 % Energieeinsparung (im Test)
- Wenn längere Zeit keine Kälte gefordert wird, schaltet sich der Kälte-Kompressor automatisch ab
- keine jährliche Dichtigkeitsprüfung erforderlich, da CO<sub>2</sub> - Äquivalent deutlich unter 5.000 bzw. 10.000 kg liegt

### Beispielrechnung für P 1700 (0°C):

$$\begin{aligned} \text{GWP} \quad \times \text{Kältemittel} &= \text{CO}_2\text{-Äquivalent} \\ 3 (\text{GWP}) \times 0,2 \text{ kg (Kältemittel)} &= 0,6 \text{ kg} \\ &< 5.000 / 10.000 \text{ kg} \end{aligned}$$

## Kältemittel-Übersicht:

Gerät-Typ	alt			neu		
	Kältemittel	GWP-Wert	CO <sub>2</sub> e (kg)	Kältemittel	GWP-Wert	CO <sub>2</sub> e (kg)
ECO	R 134a	1430	257	R 600a	3	0,2
Premium (0°C)	R 134a	1430	1859	R 290	3	0,5
Premium (-30°C)	R 404A	3922	5099	R 290	3	0,6





## Kompressor

## versus

## Peltier

hohe Kälteleistung  
unabhängig von der Umgebungstemperatur

eher geringe Kälteleistung  
hängt von Umgebungstemperatur ab

teuer

preiswert

niedriger Stromverbrauch

hoher Stromverbrauch

Temperaturbereich -30°C bis +80°C

Temperaturbereich +10°C bis +80°C

für nahezu alle Anwendungen verwendbar

nicht universell einsetzbar

Laufgeräusche des Kompressors + Lüfters  
(bei Rumed leiser durch leistungsabhängige  
Drehzahlregelung des Lüfters)

nur Laufgeräusche des Lüfters,  
da Lüfter zur Kühlung der heißen Seite  
benötigt wird

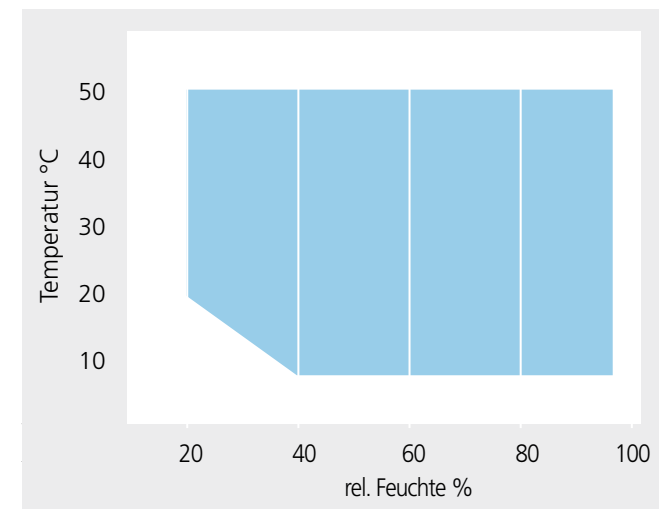
# Die Feuchte

Maßgebend für das optimale Klima



## Vorteile der Ultraschallbefeuchtung:

- Hohe Feuchtwerte bei niedrigen Temperaturen möglich
- Kaum Energieverbrauch (ca. 45 statt 1.000 Watt bei Dampfbefeuchtung)
- Kaum Wärmeeintrag in den Prüfraum, dadurch kein Gegenkühlen (= Entfeuchtung) und bessere Feuchtekonstanz
- Sofortige Verfügbarkeit der Feuchte bei Bedarf und damit kein zeitaufwändiges Wasserkochen - wie bei Dampf - nötig. Dadurch bedeutend bessere Feuchtekonstanz durch schnelle Reaktionen des Befeuchters.
- Kaum Wasserverbrauch und damit geringer Kondensatanfall (Kanister-Lösung möglich, da auch ein Spülen des Befeuchters entfällt!)



- Ersparnis bauseitiger Installationskosten für Wasser- und Abwasser-Installation
- Flexibilität bei der Aufstellung bzw. dem späteren Umstellen des Gerätes
- Nicht jeder Raum verfügt über Wasser- und Abwasser-Installation (z. B. Kellerräume)
- Kondensation der Feuchte an einem speziellen Platten-Entfeuchter; Wasser verlässt Gerät direkt durch den Kondensatablauf
- Vollautomatische Abtauung
- Kondensat-Sammelschale zum manuellen Entleeren oder Tauwasser-Verdunstungsschale
- Keine Installations-Kosten, volle Flexibilität bei der Standort-Wahl



# Die Beleuchtung

Für jede Anwendung  
die richtige Variante



# Leuchtmittel



**LED-Lichtstreifen  
(Ebenen-  
beleuchtung)**



**LED-Lichtstreifen  
(Seiten-  
beleuchtung)**



**Thermische Trennung  
bei hoher  
Beleuchtungsstärke**



## Licht von oben

- Natürliche Beleuchtungsrichtung
- Beleuchtung oberhalb des Prüfraums durch eine Doppelverglasung thermisch getrennt bei hoher Beleuchtungsstärke
- Beleuchtung unter der Prüfraumdecke montiert bei niedriger Beleuchtungsstärke
- Nachteil: nur eine Beschickungsebene sinnvoll (Beschattung)





## Beleuchtung in mehreren Ebenen

- Beleuchtung direkt im Prüfraum angeordnet
- Beleuchtung herausnehmbar und höhenverstellbar
- keine thermische Trennung möglich
- optimale Ausnutzung der Prüfraumhöhe bei Kulturen mit geringer Wachstumshöhe
- unterschiedliche Beleuchtungsstärke auf den einzelnen Ebenen mit der Multi-Kanal-Lichtsteuerung möglich



## Licht von beiden Seiten

- im Prüfraum angeordnet oder außerhalb des Prüfraums durch eine Doppelverglasung thermisch getrennt
- volle Flexibilität bei der Höhen-Einteilung der Einlegeböden
- hohe Beleuchtungsstärken bei außenliegender, thermisch getrennter Beleuchtungsanordnung möglich



## Spezial-Fall „in-vitro-Vermehrung“

- spezielles Umluft-System zur Vermeidung von Kondensation
- keine Kontamination
- kein Brennglaseffekt

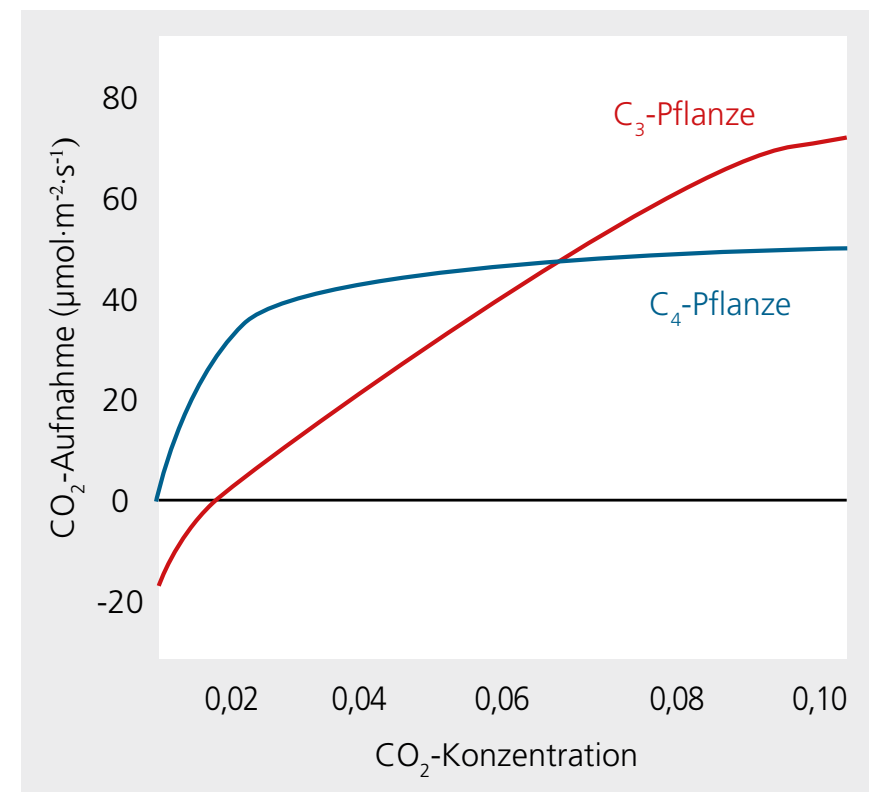
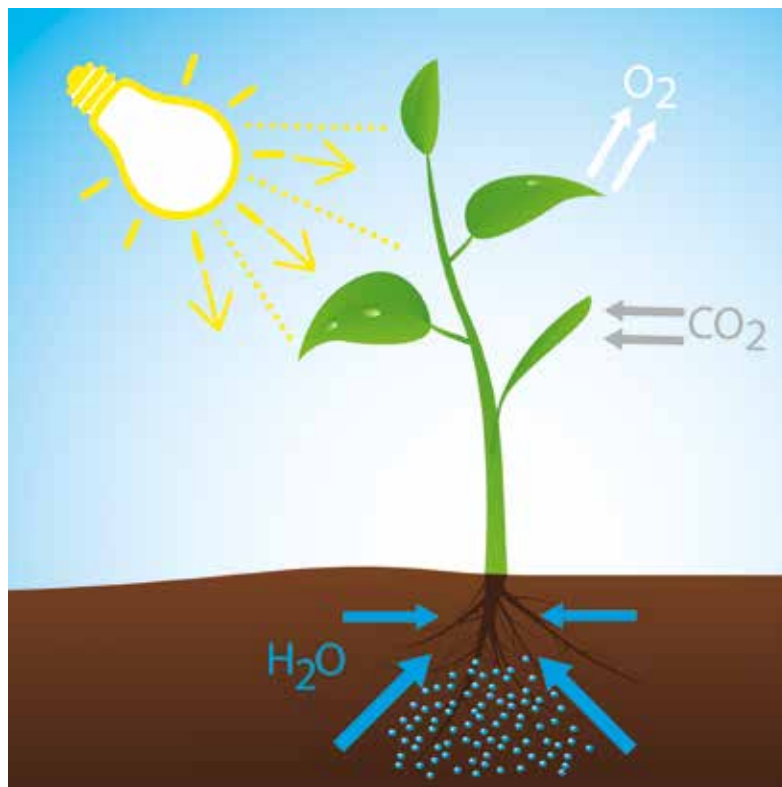


# CO<sub>2</sub>-Begasung

Stimulation der Photosynthese



## Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Konzentration für Pflanzenwachstum durch geregelte Gaszufuhr



# Ex-geschützte Gerätelinien

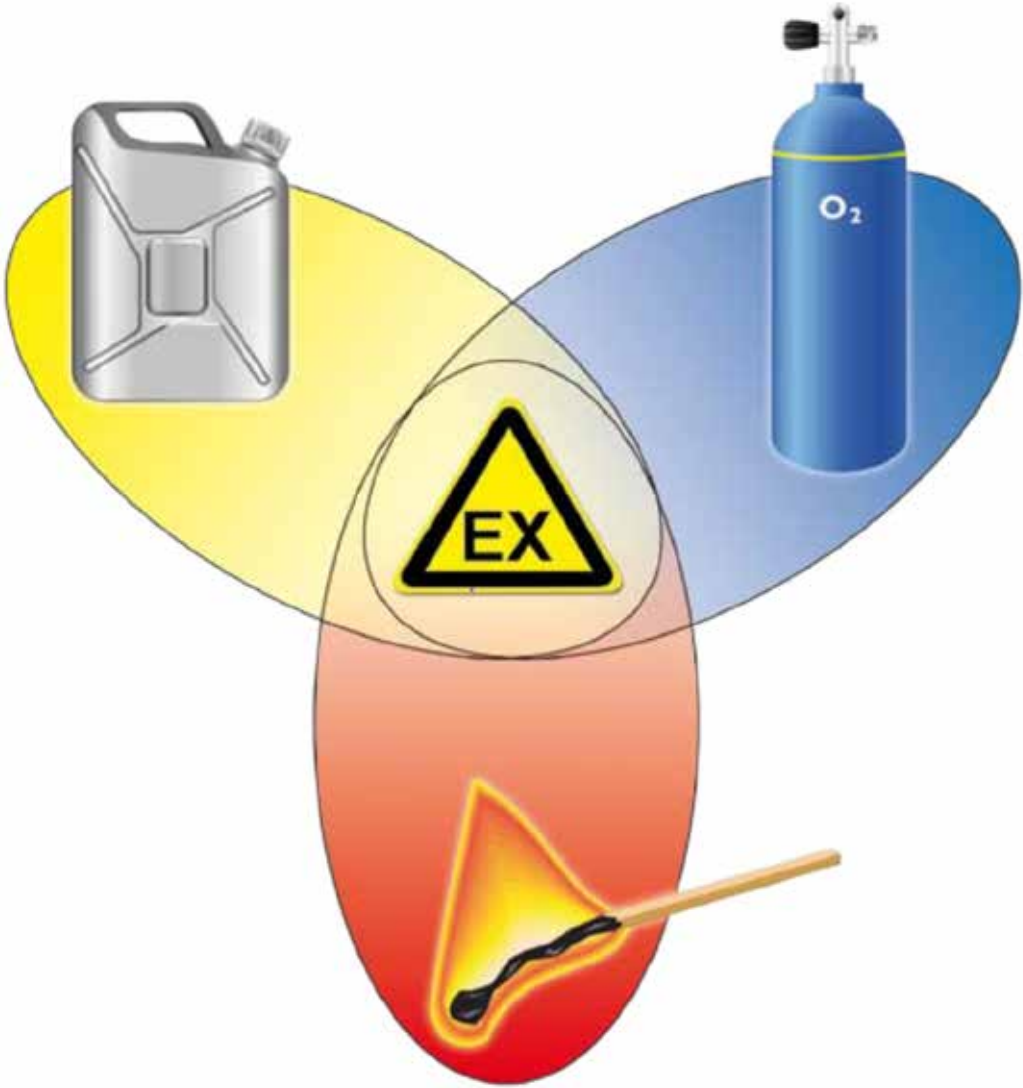
Safety T und Safety X





Brennstoff

Sauerstoff



Zündquelle



Explosionszone Gase, Dämpfe, Nebel (EN 60 079-10)	Geräte- kategorie	Eine gefährliche explosions- gefährdete Atmosphäre tritt auf ...	Keine wirksame Zündquelle ...
<div> <div>✗</div> <div>Zone 0</div> </div>	1G	... ständig oder langfristig (>1000 Stunden/Jahr)	... im störungsfreien Betrieb, genauso wie bei seltenen und häufigen Betriebsstö- rungen
<div> <div>✓</div> <div>Zone 1</div> </div>	2G	... gelegentlich (10-1000 Stunden/Jahr)	... im störungsfreien Betrieb sowie bei häufigen Betriebs- störungen
<div> <div>✓</div> <div>Zone 2</div> </div>	3G	... nur selten und dann auch nur kurzzeitig (<10 Stunden/Jahr)	... im störungsfreien Betrieb

✗

Explosionsgruppe I:

Elektrische Betriebsmittel für schlagwettergefährdete Grubenbaue, z.B. Bergbau: Kohlenstaub, Methangas

✓

Explosionsgruppe II:

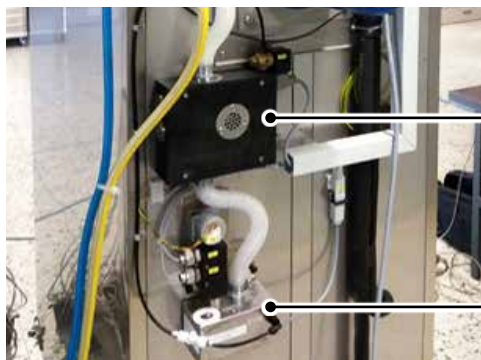
Elektrische Betriebsmittel für alle explosionsgefährdeten Bereiche, außer schlagwettergefährdete Grubenbaue, z.B. Chemische Industrie: Farbstoffe, Acetylen

Temperaturklasse	Höchstzulässige Oberflächentemperatur der Betriebsmittel	Zündtemperatur der brennbaren Stoffe
✓ T 1	450 °C	> 450 °C
✓ T 2	300 °C	> 300 °C ≤ 450 °C
✓ T 3	200 °C	> 200 °C ≤ 300 °C
✗ T 4	135 °C	> 135 °C ≤ 200 °C
✗ T 5	100 °C	> 100 °C ≤ 135 °C
✗ T 6	85 °C	> 85 °C ≤ 100 °C

Explosions- gruppe	Temperaturklasse					
	T1 (450 °C)	T2 (300 °C)	T3 (200 °C)	T4 (135 °C)	T5 (100 °C)	T6 (85 °C)
	✓	✓	✓	✗	✗	✗
✓ IIA	Aceton (540 °C) Ethan (515 °C) Propan (470 °C) Toluol (535 °C)	Cyclohexanon (430 °C) i-Amylacetat (380 °C) n-Butan (365 °C) n-Butylalkohol (340 °C)	Benzin (220 °C–300 °C) Diesel (220 °C–300 °C) Heizöl (220 °C–300 °C) n-Hexan (240 °C)	Acetaldehyd (140 °C)	–	–
✓ IIB	Stadtgas (560 °C)	Ethylalkohol (425 °C) Ethylen (425 °C) Ethylenoxid (440 °C)	Schwefelwasserstoff (270 °C)	Ethylether (180 °C)	–	–
IIC	Wasserstoff (560 °C)  ✓	Acetylen (305 °C)  ✗	–	–	–	Schwefelkohlenstoff (95 °C)

## Safety T-Linie:

- Prüfraum zugelassen für Zone 1 (1000 Stunden Ex-Atmosphäre/Jahr im Vergleich zu Zone 2 mit nur 10 Stunden/Jahr)
- leistungsstarkes Kälte-Aggregat
- Prüfraum mit Luft-Zirkulation durch Ex-Umluftgebläse
- Prüfraum in lösemittelbeständigem Edelstahl (nicht Kunststoff)
- optional mit Feuchte-Option als Klima-Prüfschrank



Zonentrennventil

Befeuchter



## Safety X-Linie:

- Aufstellung in Zone 1 Umgebung möglich
- Steuerung, Elektrik und Kälte-Aggregat sind dann Ex-geschützt



# Begehbare Kammern

Umweltsimulations-  
kammern im XXL-Format





## Vorteile auf einem Blick:

- Prüfraumvolumen bis 40 m<sup>3</sup>
- Individuelle Abmessungen, äußerst variable Ausstattung
- Als Temperatur-, Klima- oder Pflanzenwuchskammer erhältlich
- Intuitive Handhabung mit der Steuerung Control2015 touch
- Lückenlose Dokumentation
- Energiesparende Kältetechnik
- Kalibrier- und validierbar
- Optional in explosionsgeschützter Ausführung lieferbar





## Anwendungsbeispiele:

- Stabilitätsprüfung nach ICH-Guideline
- Messung bei Normklimaten
- Pflanzenanzucht
- Lagerung von Aerosoldosen (Ex-geschützte Version)



# Saatgut-Linie

Ideal geeignet für die ISTA-konforme Saatgutprüfung mit System



- Riffelprobenteiler zur repräsentativen Teilung von Saatgutproben
- Steigsichter zur Trennung von leichten und schweren Samen
- Vakuum-Saatgutzähler zum Abzählen und gleichmäßigen Ablegen von Samen zum Einkeimen
- Keimapparate nach Jacobsen und Rodewald
- Keimschränke für die Keimfähigkeitsprüfung
- Thermogradiententische für die Forschung
- Bedienung mit der Steuerung Control2000



## Das Jacobsen-Verfahren

- Keimplatte wird durch Wasserbad temperiert (Automatische Temperaturregulierung)
- Keimspiralen, Papierdocht und Papiersubstrat, werden auf die Keimplatte gelegt
- Der Docht versorgt das Papiersubstrat mit der notwendigen Feuchtigkeit und der gewünschten Temperatur
- Durch die transparenten Keimglocke wird die notwendige Luftfeuchtigkeit für die Keimung erreicht
- Loch in der Kuppel der Glocke sorgt für Frischluftzufuhr bei minimaler Verdunstung
- Aktive Kühlung (optional) für Tag-/Nachtwechsel oder beliebige Temperaturprofile
- Beleuchtung (optional)



## Das Rodewald-Verfahren

- Geringe Neigung zur Verpilzung durch einstellbare niedrigere Feuchte
- Gut geeignet für Gemüse- und Forstsaatgut
- Das Saatgut wird auf Filterpapier auf dem Sand der Sandeinsatzwanne abgelegt
- Feuchtigkeitstransport durch im Sand verlegte Dochte und die Kapillarwirkung des sterilisierten Kristall-Quarzsandes
- Eine Acrylglashaube verhindert das Austrocknen des Sandes
- Die Haube kann zum Belüften stufenlos aufgestellt werden
- Eine umlaufende Rinne verhindert ein Abtropfen von Kondensat auf den Sand





## Riffelprobenteiler

- Zuverlässige und repräsentative Erstellung von zwei gleichgroße Teilproben
- Einfache Bedienung
- Leichte Reinigung ohne Rückstände
- Kein Anhaften von Rückständen durch zusätzlich electropolierte Oberflächen
- Komplette aus Edelstahl gefertigt



## Steigsichter

- Schnellen Trennung von leichten und schweren Samenkörnern
- Ein Gebläse erzeugt eine aufsteigende, konstante Luftsäule im Zylinder
- Das Saatgut steigt in der Luftsäule hoch und fällt je nach Größe und Gewicht in einen der 3 Auffangbehälter





## Vakuum-Saatgutzähler

- Vereinfachung und Zeitersparnis beim Abzählen und gleichmäßige Ablegen von Samenkörnern
- Besonders geeignet für Saatgutarten mit regelmäßig geformten, glatten Samen
- Zähler besteht aus drei Komponenten:
  - Vakuumsystem mit Verbindungsschlauch
  - Mehrere Zählköpfe entsprechend der Anzahl der Samenarten
  - Ventil zum Lösen des Vakuums
- 2 Zählköpfe im Lieferumfang enthalten

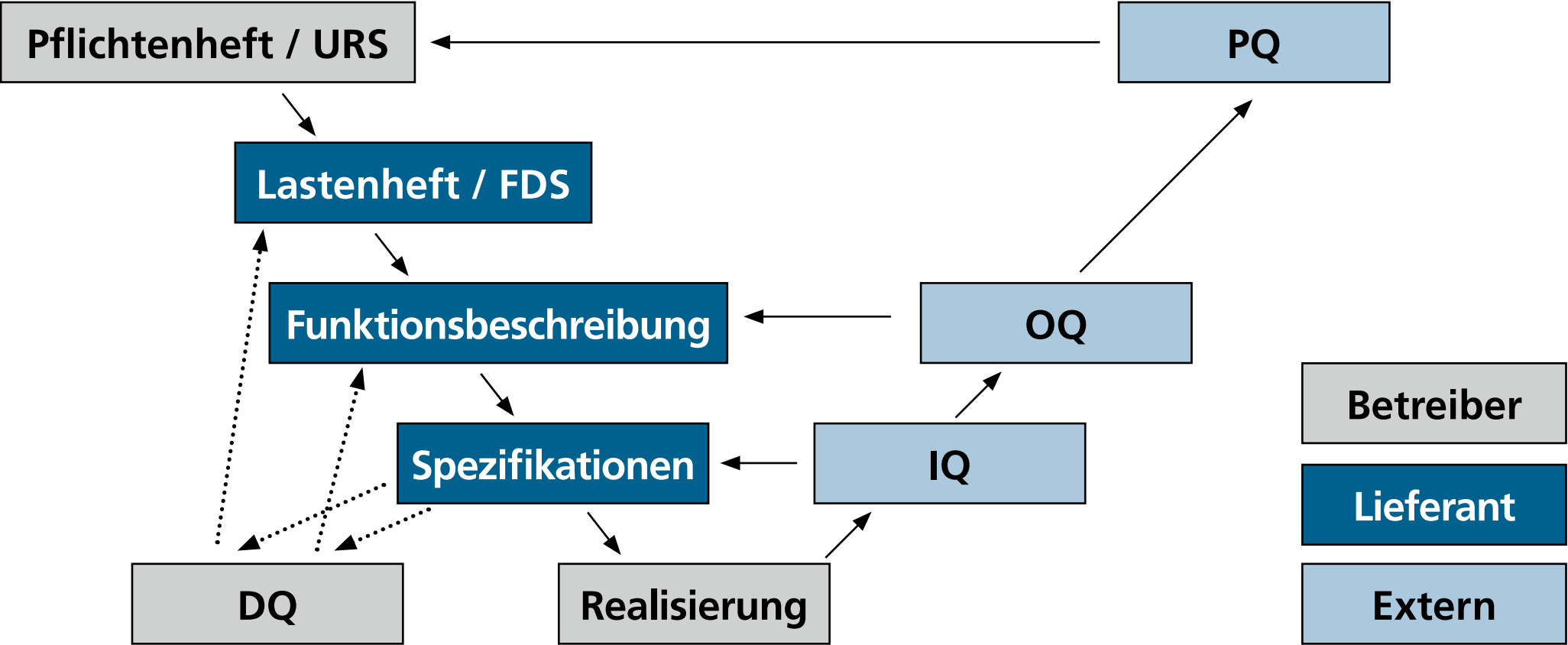


# Qualifizierung & Kalibrierung

Rückführbarkeit garantiert



V-Modell



## Der Prozess der Gerätequalifizierung

- Design Qualification (DQ)
- Installation Qualification (IQ)
- Operation Qualification (OQ)
- Performance Qualification (PQ)
- Maintenance Qualification (MQ)



## Installation Qualification

Dokumentierter Nachweis:

- Gerät entspricht den Spezifikationen der Bestellung (DQ)
- Installation am vorgesehenem Standort korrekt durchgeführt
- Auslegung für die Umweltbedingungen am Standort stimmt mit Herstellervorgabe überein

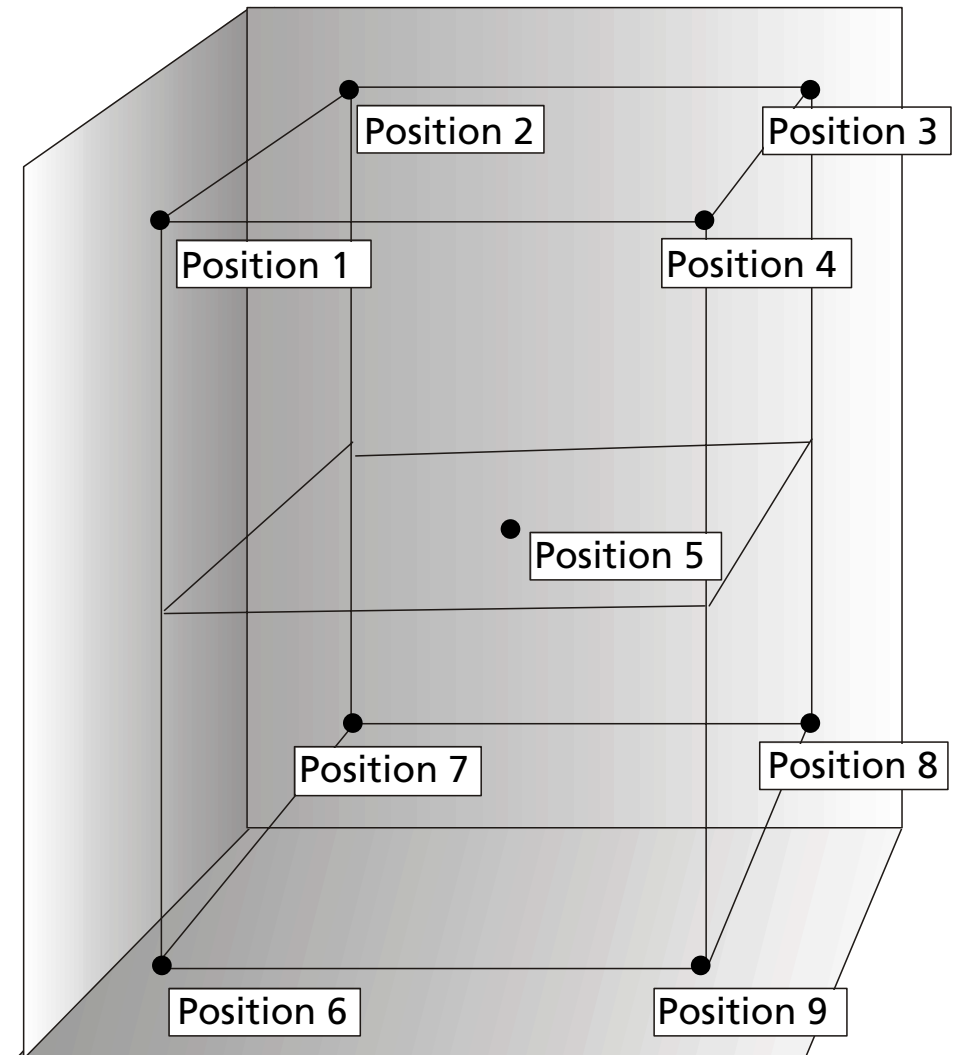
Folgendes muß dokumentiert werden:

- Medienanschlüsse am Aufstellort (Elektrizität, Wasser, Abwasser)
- Bedingungen der Umwelt (Temperatur, Feuchtigkeit, Wand- und Deckenabstände, Staub)
- Vollständigkeitskontrolle des gelieferten Gerätes
- Inbetriebnahme- und Bedienungsanleitung

## Operation Qualification

Die Operation Qualification (OQ) dient dem dokumentierten Nachweis, dass das installierte Gerät seinen Spezifikationen entsprechend arbeitet und an dem vorgegebenen Standort unter den betrieblichen Umweltbedingungen funktioniert.

Um die räumliche Verteilung zu überprüfen, werden die Sensoren 1 bis 4 in den oberen Ecken platziert, Sensor 5 in der Gerätemitte und die Sensoren 6 bis 9 in den unteren 4 Ecken des Gerätes.





# Monitoring

Das Monitoring von Temperatur- und Feuchteverteilung wird mit je 9 Sensoren gemessen und über eine Dauer von mindestens 4 Stunden aufgezeichnet.

Die Sensoren müssen zertifiziert sein und eine Rückführbarkeit auf einen nationalen Standard (DKD, ÖKD, SCS) gewährleisten.





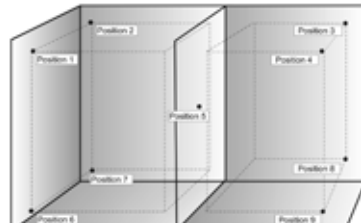
# Folgendes muß dokumentiert werden

Prüfprotokoll mit Meßergebnissen:

Es müssen alle Temperatursensoren innerhalb des Bandes von  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  um den Sollwert liegen, die Feuchtesensoren  $\pm 5\%$  um den Sollwert (gemäß ICH Guideline).

Bei Kühlschränken darf die Temperatur sogar um  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  abweichen, ohne Umluft und mit Glasböden ist dies aber nicht realisierbar!

Calibration Certificate		RUMED® <small>Reinhold Messers GmbH</small>		
Customer: Client: Produkt (Deutschland) GmbH Brünnengasse 50 D-69009 Frankfurt am Main		Date of Calibration: 22.01.2018 - 23.01.2018 Place: D-69009 Frankfurt am Main		
Test Object: Climate Test Cabinet Type P1000, SNR 171012.4 / (2017)		Characteristic Values of Calibration: Operation at 40°C and 75% rel.Humidity		
Used Equipment for Measurement				
Recorder	Manufacturer:	RUMED - Rubarth Apparate GmbH, Mergenthalerstr. 8, D-30699 Lestien		
	Model/Type:	MEXD18, 18 Channel Data Logger		
	Serial No.:	MEXD000002		
	Manufacturer:	S.K. Juchacz GmbH, Werkstraße 10-21, D-36039 Fulda		
	Type / Model:	Resistance Thermometer P1000 (4-wire connected), E243-D-1142		
	Serial No.:	Position 1:	0001	2017 D-K-18-09-01-00-2017-00
		Position 2:	0002	2017 D-K-18-09-01-00-2017-00
		Position 3:	0003	2017 D-K-18-09-01-00-2017-00
		Position 4:	0004	2017 D-K-18-09-01-00-2017-00
		Position 5:	0005	2017 D-K-18-09-01-00-2017-00
		Position 6:	0006	2017 D-K-18-09-01-00-2017-00
		Position 7:	0007	2017 D-K-18-09-01-00-2017-00
		Position 8:	0008	2017 D-K-18-09-01-00-2017-00
		Position 9:	0009	2017 D-K-18-09-01-00-2017-00
		Position 10:	0010	2017 D-K-18-09-01-00-2017-00
Range/Scale:	40 to 200 °C			
Manufacturer:	Heraeus ag, Gießstraße 4, D-63000 Bensheim			
Type / Model:	Hygrosity 5			
9 x P1000	Manufacturer:	Heraeus ag, Gießstraße 4, D-63000 Bensheim		
	Type / Model:	Hygrosity 5		
	Serial No.:	Position 1:	0001 27043-ÖND-23-110117	
		Position 2:	0002 27043-ÖND-23-110117	
		Position 3:	0003 27043-ÖND-23-110117	
		Position 4:	0004 27043-ÖND-23-110117	
		Position 5:	0005 27043-ÖND-23-110117	
		Position 6:	0006 27043-ÖND-23-110117	
		Position 7:	0007 27043-ÖND-23-110117	
		Position 8:	0008 27043-ÖND-23-110117	
		Position 9:	0009 27043-ÖND-23-110117	
		Position 10:	0010 27043-ÖND-23-110117	
	Range/Scale:	0 to 100 %r.H.		
	Tester		Volker Rubarth Rubarth Apparate GmbH Mergenthalerstr. 8 D-30699 Lestien	
			Page: 1/20	

Calibration Certificate		RUMED® <small>Reinhold Messers GmbH</small>	
Customer: Client: Produkt (Deutschland) GmbH Brünnengasse 50 D-69009 Frankfurt am Main		Date of Calibration: 22.01.2018 - 23.01.2018 Place: D-69009 Frankfurt am Main	
Test Object: Climate Test Cabinet Type P1000, SNR 171012.4 / (2017)		Characteristic Values of Calibration: Operation at 40°C and 75% rel.Humidity	
Job Instruction for Calibration			
The check measurement is subject to the location of the measuring points being mentioned below. A distance of 10 cm from the walls and 10 cm from the ceiling and from the floor is to be kept. A record of the measurement is to be maintained, stating the sequence of the associated measurements, the time date of the measurements, additional parasitic reductions, environmental conditions, etc. The record is part of the calibration documents being preserved by Messrs. Rubarth Apparate GmbH. The requirements are met when the deviations are less than or equal to the temperature and humidity ranges being defined by the customer.			
Location of Measurement Points:			
			
Tester		Volker Rubarth Rubarth Apparate GmbH Mergenthalerstr. 8 D-30699 Lestien	
		Page: 2/20	

## Performance Qualification

Die Performance Qualification (PQ) dient dem dokumentierten Nachweis, dass das Gerät unter realen Betriebsbedingungen (Arbeitsumfeld, Umweltbedingungen) gleichbleibend eine Leistung entsprechend seiner Spezifikation erbringt.

Im Gegensatz zur einmaligen OQ müssen die Prüfungen der PQ in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden. Wir empfehlen einmal jährlich. Ein weiterer Unterschied ist, dass bei der OQ die Messungen in der leeren und bei der PQ im beladenen Zustand erfolgen.

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Haben Sie noch Fragen?

[www.rumed.de/downloads/vortraege](http://www.rumed.de/downloads/vortraege)

