

Techfors-S

In-situ-sterilisierbarer Pilotbioreaktor



INFORS HT
Headoffice, Switzerland

Rittergasse 27
CH-4103 Bottmingen
T +41 (0)61 425 77 00
F +41 (0)61 425 77 01
info@infors-ht.com
service@infors-ht.com

INFORS HT, Germany
Dachauer Str. 6
D-85254 Einsbach
T +49 (0)8135 8333
F +49 (0)8135 8320
infors.de@infors-ht.com

INFORS HT, UK
The Courtyard Business Centre
Dovers Farm, Lonesome Lane,
Reigate
Surrey, RH2 7QT, UK
T +44 (0)1737 22 31 00
F +44 (0)1737 24 72 13
infors.uk@infors-ht.com

INFORS HT, France
2, rue du Buisson aux Fraises
Bâtiment D13
F-91300 Massy
T +33 (0)1 69 30 95 04
F +33 (0)1 69 30 95 05
infors.fr@infors-ht.com

INFORS HT, Benelux
Markweg 9-A, NL-6883 JL
Velp (GLD)
P.O. Box 125, NL-6880 AC
Velp (GLD)
T +31 (0)26 369 31 00
F +31 (0)26 369 31 09
infors.bnl@infors-ht.com

INFORS HT, USA
9070 Junction Drive, Suite D
Annapolis Junction, MD20701
T +1 301 362 3710 /
T +1 855 520 7277 (toll-free USA)
F +1 301 362 3570
infors.usa@infors-ht.com

INFORS HT, Canada
8350 rue Bombardier
Anjou, Quebec
Canada H1J 1A6
T +1 514 352 5095
F +1 514 352 5610
infors.ca@infors-ht.com

INFORS HT, China
Room 503, C Hall,
M8 Office Building
No. 1 Jiuxianqiao East Road
Chaoyang District, Beijing
China 100015
T +86 10 51652068
F +86 10 64390585
info@infors-ht.com.cn

INFORS HT Southeast Asia
16, 1st Floor, Taman City
MY-51200 Kuala Lumpur
Malaysia
T +603 625 771 81
F +603 625 067 48
info@infors-ht.com.my

INFORS HT, Latin America
Rua Dr. Alceu de Campos
Conjunto 205
CEP: 04544-000
São Paulo – SP
Brasil
T +55 (11) 95304-0201
F +55 (11) 98585-5334
Infors.br@infors-ht.com

**Die Kontaktadressen unserer örtlichen Händler weltweit,
sind auf unserer Internetseite zu finden.**

www.infors-ht.com



Entwicklung und Produktion in der Schweiz

1	Allgemeines	11
1.1	Informationen zu dieser Anleitung	11
1.2	Erklärung besonderer Darstellungen	11
1.2.1	Warnhinweise	11
1.2.2	Weitere Hinweise	12
1.3	Identifizierung des Geräts	12
1.3.1	Typenschild	12
1.3.2	Anlagenschild	13
1.3.3	Kessel-Typenschild.....	13
1.4	Konformitätserklärung.....	14
1.5	Kundendienst und Dienstleistungen	14
2	Sicherheit und Verantwortung.....	15
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung, Fehlgebrauch und Missbrauch	15
2.2	Qualifiziertes Personal.....	16
2.2.1	Betreiber	16
2.2.2	Benutzer	16
2.2.3	Bediener	17
2.3	Unbefugte.....	18
2.4	Verantwortung des Betreibers.....	18
2.5	Allgemeine Gefahren	19
2.5.1	Elektrischer Strom.....	19
2.5.2	Unzulässige(s) Zubehör und Ersatzteile	19
2.6	Besondere Gefahren	19
2.6.1	Heisse Oberflächen	20
2.6.2	Gefährliche Gase.....	20
2.6.3	Brennende oder explosive Stoffe.....	20
2.6.4	Ätzende oder giftige Stoffe	20
2.6.5	Bioaktive Substanzen oder pathogene Organismen	21
2.6.6	Überdruck oder Vakuum	21
2.6.7	Dampf.....	21
2.7	Warnsymbole am Gerät.....	21
2.8	Dekontaminationserklärung	22
3	Aufbau und Funktion.....	23
3.1	Grundgerät	23
3.2	Schaltschrank.....	25
3.2.1	Hauptschalter.....	26
3.2.2	Pumpen	27

Inhaltsverzeichnis

3.3	Bedieneinheit.....	28
3.3.1	Monitortasten Bedieneinheit.....	28
3.3.2	Anschlüsse Bedieneinheit.....	29
3.4	Kessel.....	30
3.4.1	Kesseldeckel.....	31
3.4.2	Kesselflansch.....	34
3.4.3	Kesselmantel und -boden.....	35
3.4.4	Ingold-Stutzen.....	35
3.4.5	Kesselschild und Schauglas.....	36
3.5	Ernte-/Probenahmeventil (Bodenventil).....	37
3.6	Kesseldruckanzeige (Manometer).....	41
3.7	Rührwerk.....	42
3.7.1	Rührer.....	43
3.7.2	Motor.....	44
3.8	Temperiersystem und Sterilisation.....	45
3.9	Begasungssystem.....	48
3.9.1	Gaseintrag.....	50
3.9.2	Zuluffilter und Ventil 02.16.01.....	51
3.9.3	Begasungsstrategie.....	52
3.9.4	Gasmischsystem.....	52
3.10	Abgas.....	53
3.10.1	Abgaskühler.....	53
3.10.2	Abgasfilter.....	54
3.11	pH-Regelung.....	55
3.11.1	Mess-System.....	55
3.12	pO ₂ -Regelung.....	56
3.12.1	Mess-System.....	57
3.13	Antischaumregelung.....	58
3.14	Sicherheitseinrichtungen.....	59
3.14.1	Sicherheitsventile.....	59
3.14.1.1	Sicherheitsventil Temperierkreislauf.....	60
3.14.1.2	Sicherheitsventil Kessel.....	60
4	Optionen.....	62
4.1	Probenahmeventil.....	62
4.2	Resterilisierbare Feedstrecke.....	64
4.2.1	Blockventil 13.16.02 / 13.16.04 und Vorlageflasche autoklavieren.....	65
4.2.2	Blockventil 13.16.01 / 13.16.03 in situ sterilisieren.....	66
4.2.3	Feedstrecke sterilisieren.....	67
4.3	Dampferzeuger.....	68

Inhaltsverzeichnis

4.4	Umschaltung Stadtwasser / gekühltes Wasser.....	69
4.5	Umlaufkühler	69
4.6	Hebevorrichtung Kesseldeckel.....	70
4.7	Levelmessung	70
4.7.1	Levelsensor montieren und Sensorkabel anschiessen	72
4.8	Druckregelung	74
4.8.1	Drucksensor montieren und anschliessen ...	74
4.8.2	Wartung.....	76
4.9	Gewichtsmessung – Wägesystem Kessel.....	76
4.9.1	Transportsicherung.....	77
4.10	Trübungsmessung.....	77
4.10.1	Sensor kalibrieren	78
4.10.2	Sensor montieren und Kabel anschliessen ..	78
4.10.3	Störungen Trübungsmessung	79
4.11	Abgasanalyse.....	80
4.11.1	Gassensor	80
4.11.2	Anschluss und Abgasführung.....	81
4.11.3	Kalibrieren	82
4.11.4	BlueVary Gassensor-Kartusche ersetzen....	82
4.12	pCO ₂ -Messung.....	82
4.13	Redoxmessung.....	83
4.14	Permittivitätsmessung.....	84
4.15	Pumpe(n)	84
4.16	Mobile CIP-Einheit TechCIP	85
5	Zubehör, Verbrauchsmaterial und Schläuche.....	86
5.1	Anschluss-Set.....	86
5.2	Vorlageflaschen.....	87
5.3	Push Valves	89
5.4	Anstechnadeln.....	90
5.5	Sterilhülse	92
5.6	Kessellampe.....	93
6	Transport und Lagerung	94
6.1	Transport.....	94
6.2	Lagerung	94
7	Installation und Inbetriebnahme	95
7.1	Allgemeine Anforderungen an den Aufstellort.....	95
7.2	Mindestabstände	96
7.3	Stromversorgung.....	96
7.4	Wasser und Kondensat.....	97
7.5	Prozessgas.....	98

Inhaltsverzeichnis

7.6	Abgas.....	99
7.7	Dampf	100
7.8	Sicherheitsventile	101
8	Vor der Kultivierung	102
8.1	Positionierung des Geräts sichern	103
8.2	Kessel und Zubehör vorbereiten	103
8.2.1	Motor abkuppeln	103
8.2.2	Abgaskühler mit -Filter und Zuluffilter entfernen	105
8.2.3	Kesseldeckel entfernen.....	107
8.2.4	Rührer, Strömungsbrecher und Deckeldichtung überprüfen	109
8.2.5	Kessel füllen und Deckel montieren	111
8.2.6	Schmierung Gleitringdichtung überprüfen .	113
8.2.7	Manometer montieren.....	113
8.2.8	Sicherheitsventil montieren	114
8.2.9	Vorlageflaschen vorbereiten.....	115
8.2.10	Anstechnadeln vorbereiten	118
8.2.11	Push Valves vorbereiten	120
	8.2.11.1 Autoklavieren	120
	8.2.11.2 In-situ-Sterilisation	121
	8.2.11.3 Kultivierung.....	121
8.2.12	Resterilisierbare Feedstrecke vorbereiten .	122
8.2.13	Ports mit Septum (Anstechmembrane) und Flammkorb bestücken.....	122
8.2.14	Kessellampe montieren.....	123
8.2.15	Unbenutzte Ports und Stutzen verschliessen.....	125
8.2.16	Pumpen vorbereiten.....	126
	8.2.16.1 Pumpen kalibrieren	126
	8.2.16.2 Pumpen mit Vorlageflaschen verbinden.....	126
	8.2.16.3 Pumpen- und Vorlageflaschenschläuche füllen	128
8.2.17	Sensoren vorbereiten.....	129
	8.2.17.1 Antischaumsensor vorbereiten ...	129
	8.2.17.2 Antischaumsensor montieren und Sensorkabel anschliessen ...	131
	8.2.17.3 Temperatursensor montieren	132
	8.2.17.4 pH-Sensor kalibrieren	133
	8.2.17.5 pH-Sensor montieren und anschliessen	133
	8.2.17.6 pO ₂ -Sensor kalibrieren	136

Inhaltsverzeichnis

- 8.2.17.7 pO₂-Sensor montieren und anschliessen 136
- 8.2.18 Abgaskühler und –Filter und Zuluffilter montieren..... 138
- 8.2.19 Zuluft- und Abgasleitungen und -Filter überprüfen 140
- 8.2.20 Motor ankuppeln 141
- 8.2.21 Checkliste vor der in-situ-Sterilisation..... 143
- 8.3 In-situ-Sterilisation – Allgemeines 144
- 9 Kultivierung 146**
 - 9.1 Medium vorbereiten 146
 - 9.2 Probenahme 147
 - 9.3 Inokulation 149
 - 9.3.1 Inokulation über Anstechnadel 150
 - 9.3.2 Inokulation über Push Valve..... 150
 - 9.4 Ernte 151
 - 9.5 Kessel entleeren 154
 - 9.6 Sterilisation nach der Kultivierung 154
 - 9.7 Not-Aus – Stillsetzen im Notfall 155
 - 9.8 Wiedereinschalten nach dem Stillsetzen 156
- 10 Bedienung Touchscreen-Software 157**
 - 10.1 Bildschirm, Menüführung und Bedienelemente 158
 - 10.2 Hauptmenüs 162
 - 10.2.1 Main – Übersicht..... 162
 - 10.2.2 Batch – Startmenü 165
 - 10.2.3 Controller – Wertanzeige..... 166
 - 10.2.4 Cascade – Kaskade 168
 - 10.2.5 Trends – Trendlinien 169
 - 10.2.6 System – Systemeinstellungen 171
 - 10.2.7 Alarms – Parameter-, Benutzer- und System-Alarme 173
 - 10.2.7.1 Parameter-Alarm..... 175
 - 10.2.7.2 System-Alarm “Difference in board configuration” 175
 - 10.3 Untermenüs 176
 - 10.3.1 Valves – Digitale Ausgänge 176
 - 10.3.2 Security – Benutzerverwaltung 177
 - 10.3.2.1 Benutzerverwaltung..... 179
 - 10.3.2.2 Zugriffsrechte der Benutzergruppen..... 179
 - 10.3.2.3 Login / Logout – am/vom System anmelden und abmelden 183

Inhaltsverzeichnis

10.3.2.4	Change Own Password – (eigenes) Passwort ändern.....	184
10.3.2.5	New User – Neuen Benutzer hinzufügen	185
10.3.2.6	Edit User – Benutzereinstellungen ändern	186
10.3.2.7	Remove User – Benutzer löschen	187
10.3.2.8	Set / Delete Default User – automatische Benutzeranmeldung einstellen oder löschen	188
10.3.2.9	Passwortsicherheit – Passwortregeln einstellen	189
10.3.3	Settings – Grundeinstellungen Gerät.....	191
10.3.3.1	IP Settings – Netzwerkeinstellungen	192
10.3.3.2	Change Time – Datum und Uhrzeit ändern	193
10.3.3.3	Backup – Daten sichern	195
10.3.3.4	Restore – gesicherte Daten oder Werkseinstellungen wiederherstellen.....	197
10.3.3.5	Export Logs – Logdateien exportieren.....	199
10.3.3.6	Balance Settings – Waagen- Einstellungen	200
10.3.4	Wipe Screen – Bildschirm (temporär) sperren	202
10.3.5	Shutdown – System herunterfahren	203
10.4	Recipes – Rezepte	204
10.4.1	Save Recipe – Rezept speichern	204
10.4.2	Load/Start Recipe – Rezept laden und starten	205
10.4.3	Delete Recipe – Rezept löschen	206
10.5	Parameter	207
10.5.1	Temperature.....	207
10.5.2	Stirrer	207
10.5.3	pH	208
10.5.4	pO ₂	208
10.5.5	Antifoam	209
10.5.6	Level	209
10.5.7	Feed.....	209
10.5.8	Feed 2 und Feed 3	209
10.5.9	Flow	209
10.5.10	Air Flow, O ₂ Flow, N ₂ Flow	210

Inhaltsverzeichnis

10.5.11	GasMix	210
10.5.12	GM Flow	212
10.5.13	Pressure	212
10.5.14	Weight	212
10.5.15	Turbidity.....	212
10.5.16	Exit CO ₂ und Exit O ₂	212
10.5.17	pCO ₂	212
10.5.18	Redox	213
10.5.19	Conductivity	213
10.5.20	Capacitance.....	213
10.5.21	Ext. Pump.....	214
10.6	Parameter-Optionen	214
10.6.1	Setpoint – Sollwert.....	216
10.6.1.1	Sollwerte einstellen, Parameter ein-/ausschalten	217
10.6.1.2	Alarmwerte und kritische Werte einstellen.....	221
10.6.2	Calibrate - Kalibrieren	222
10.6.2.1	pH-Sensor kalibrieren.....	223
10.6.2.2	pH-Sensor (digital) kalibrieren	224
10.6.2.3	pH-Sensor (digital) Produktkalibrierung	227
10.6.2.4	pH-Sensor (analog) kalibrieren ...	230
10.6.2.5	pH-Sensor (analog) nachkalibrieren.....	233
10.6.2.6	pO ₂ -Sensor kalibrieren	234
10.6.2.7	pO ₂ -Sensor (digital) kalibrieren...	234
10.6.2.8	pO ₂ -Sensor (analog, polarographisch) polarisieren	238
10.6.2.9	pO ₂ -Sensor (analog) kalibrieren .	238
10.6.2.10	Trübungssensor kalibrieren	241
10.6.3	PID (-Regelung).....	242
10.6.3.1	Tabelle mit Einstellwerten für PID-Regelung	243
10.6.3.2	Erklärungen zur PID-Regelung...	244
10.6.3.3	PID-Regler-Einstellungen ändern	245
10.6.4	Funktion Tare Weight – Gewichtsanzeige tarieren	246
10.7	Kaskadenregelung.....	246
10.7.1	Kaskade einstellen.....	248
10.7.2	Kaskade löschen.....	251
10.7.3	Negative-Funktion einer Kaskade.....	251
10.7.4	Besondere Konfigurationen	252

Inhaltsverzeichnis

10.8	Pumpen und Einstellungen	253
10.8.1	Pumpen kalibrieren	254
10.8.2	Pumpenzähler auf null zurückstellen	255
10.8.3	Pumpenschläuche füllen und entleeren	256
10.9	SIP – In-situ-Sterilisation.....	257
10.9.1	Full Sterilisation – Vollsterilisation	258
10.9.1.1	Prozess-Sequenz.....	258
10.9.1.2	Prozesskonfiguration.....	260
10.9.1.3	Prozess starten.....	261
10.9.1.4	Prozessende.....	264
10.9.1.5	Prozess abbrechen	264
10.9.2	SIP Harvest / Sample Valve – Sterilisation Ernte-/Probenahmeventil	265
10.9.2.1	Prozess-Sequenz und Prozesskonfiguration.....	265
10.9.2.2	Prozess starten und Prozessende.....	265
10.9.2.3	Prozess abbrechen	267
10.9.3	SIP Sample Valve – Sterilisation Probenahmeventil.....	267
10.9.3.1	Prozess-Sequenz und Prozesskonfiguration.....	268
10.9.3.2	Prozess starten und Prozessende.....	268
10.9.3.3	Prozess abbrechen	270
10.9.4	SIP Feed Line – Sterilisation Feedstrecke	270
10.9.4.1	Prozess-Sequenzen und Prozesskonfiguration.....	271
10.9.4.2	Prozess starten und Prozessende.....	271
10.9.4.3	Prozess abbrechen	274
10.10	Bioreaktor starten und stoppen	275
10.10.1	Prozesskonfiguration	275
10.10.2	Prozess starten.....	275
10.10.3	Prozess stoppen	279
10.11	System herunterfahren, Gerät ausschalten	280
11	Reinigung und Wartung	281
11.1	Reinigungs- und Desinfektionsmittel	281
11.2	Kessel reinigen.....	281
11.3	Kesseldeckel reinigen	282
11.4	Abgaskühler reinigen	283
11.5	Vorlageflaschen, Schläuche und Zubehör reinigen... ..	285
11.6	Sensoren reinigen	286

Inhaltsverzeichnis

11.7	Oberflächen Schaltschrank und Bedieneinheit reinigen	286
11.8	Wartungsplan	287
11.9	Gleitringdichtung.....	288
11.9.1	Wichtige Informationen zur Gleitringdichtung.....	288
11.9.2	Gleitringdichtung schmieren	289
12	Störungen	291
12.1	Störungen Grundgerät und Bedieneinheit	291
12.2	Störungen Antriebssystem.....	292
12.3	Störungen Temperiersystem.....	293
12.4	Störungen pH-System.....	294
12.5	Störungen pO ₂ -System	295
12.6	Störungen Antischaumregelung	296
12.7	Störungen Feed und Pumpe	297
12.8	Störungen Begasungssystem	298
12.9	Verhalten des Geräts bei Stromunterbrechung.....	299
12.10	Rücksendung zur Reparatur	299
13	Demontage und Entsorgung	300
13.1	Demontage.....	300
13.2	Entsorgung.....	300
14	Technische Daten.....	302
14.1	Abmessungen.....	302
14.2	Anschlüsse.....	303
14.2.1	Übersicht	303
14.2.2	Anschlusswerte.....	304
14.3	Spezifikationen	305
14.3.1	Schaltschrank	305
14.3.2	Bedieneinheit.....	305
14.3.3	Kessel.....	305
14.3.4	Temperatur	307
14.3.5	Rührwerk	307
14.3.6	Begasung	308
14.3.7	Abgas	310
14.3.8	pH.....	310
14.3.9	pO ₂	311
14.3.10	Antischaum.....	312
14.3.11	Pumpen	313
14.3.12	Druckanzeige Kessel	313
14.3.13	Sicherheitsventile.....	313

Inhaltsverzeichnis

14.4	Betriebsbedingungen.....	314
14.5	Betriebsstoffe	314
14.6	Emissionen.....	314

1 Allgemeines

1.1 Informationen zu dieser Anleitung

Diese Anleitung ermöglicht den sicheren und effizienten Umgang mit dem Gerät.

Alle Angaben und Hinweise in dieser Betriebsanleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen, der gesetzlichen Vorschriften und des Standes der Technik und Wissenschaft sowie der aufgrund unserer langjährigen Erfahrung gewonnenen Erkenntnisse verfasst.



Die Betriebsanleitung ist Bestandteil des Geräts und muss in unmittelbarer Nähe des Geräts für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

Die Benutzer müssen die Betriebsanleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben.

Grundvoraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen in dieser Anleitung.

Der tatsächliche Lieferumfang kann bei Sonderausführungen, der Inanspruchnahme zusätzlicher Bestelloptionen oder aufgrund neuester technischer Änderungen von den hier beschriebenen Erläuterungen und Darstellungen abweichen.

Abbildungen in dieser Anleitung dienen dem grundsätzlichen Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung des Geräts abweichen.

1.2 Erklärung besonderer Darstellungen

1.2.1 Warnhinweise

Warnhinweise sind in dieser Anleitung durch farbige Balken gekennzeichnet und werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmass der Gefährdung zum Ausdruck bringen.



WARNUNG

Das Signalwort „WARNUNG“ weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die schwere Verletzungen oder sogar den Tod zur Folge haben kann, wenn sie nicht gemieden wird.

Allgemeines

VORSICHT

Das Signalwort „VORSICHT“ weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die leichte Verletzungen zur Folge haben kann, wenn sie nicht gemieden wird.

1.2.2 Weitere Hinweise

ACHTUNG

Das Wort „ACHTUNG“ auf einem blauen Balken weist auf eine Situation hin, die erhebliche Sachschäden zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.

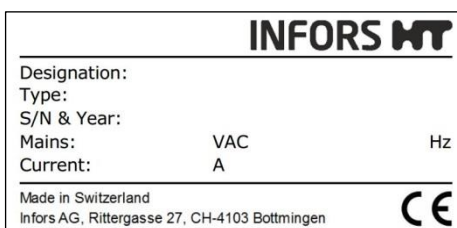
INFORMATION

Texte, die sich unter einem grauen Balken mit dem Hinweis „INFORMATION“ befinden, liefern nützliche Tipps und Empfehlungen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb des Geräts.

1.3 Identifizierung des Geräts

1.3.1 Typenschild

Das Typenschild dient der eindeutigen Identifizierung des Geräts und enthält folgende Informationen:



- Name des Herstellers
- Designation = Art des Geräts
- Type = Gerätetyp (Name)
- S/N = Seriennummer
- Year = Baujahr
- Mains = Nennspannung und Frequenz
- Current = Stromaufnahme
- Anschrift des Herstellers
- CE-Kennzeichnung

Das Typenschild befindet sich am Schaltschrank und am Bodenständer.

1.3.2 Anlagenschild

Das Anlagenschild ist an der Zentralsäule angebracht und enthält folgende Angaben:

INFORS HT
CH-4103 Bottmingen

CE 0036

Beschreibung / Designation: **Pilotbioreactor**

Typ / Type: **Techfors-S**

Seriennummer / Serial number:

Baujahr / Year of manufacture:

	Prozessraum Process area	Temperier syst. Temp. syst.
Druckbereich (bar) Pressure range (bar)	-1.0/+3.0	-1.0/+3.0
Temperaturbereich (°C) Temperature range (°C)	+5/+150	+5/+150
Prüfdatum Test date	<input type="text"/>	

- Geräte-Hersteller mit Adresse
- Art der Anlage
- Gerätetyp (Name)
- Seriennummer
- Baujahr
- CE-Kennzeichnung
- Druckbereiche (bar) in Prozessraum und Temperiersystem
- Temperaturbereiche (°C) in Prozessraum und Temperiersystem
- Prüfdatum

1.3.3 Kessel-Typenschild

Das Kessel-Typenschild ist an der Aussenseite des Kessels eingeschweisst. Es enthält folgende Informationen:

INFORS HT CH-4103 Bottmingen

Kessel-Hersteller: Aermi AG CH-4302 Augst

Fabriknummer / Baujahr:

CE 0036

	Innengefäß / Vessel	Doppelmantel / Double Jacket
Zul. Betriebsüberdruck (bar) / Max. Pressure (bar)	-1 / +3	-1 / +3
Zul. Betriebstemperatur (°C) / Min. and Max. Temperatures (°C)	-10 / +150	-10 / +150
Totalvolumen (Liter) / Total Volume (Liters)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Werkstoff / Material	1.4435	1.4301
Prüfdruck (bar) / Pressure Test (bar)	7.4	7.4
Prüfdatum / Pressure Test Date	<input type="text"/>	<input type="text"/>

- Geräte-Hersteller mit Adresse
- Kessel Hersteller mit Adresse
- Fabriknummer / Baujahr

Werte für Innengefäß und Kesselmantel

- Zulässiger Betriebsüberdruck
- Zulässige Betriebstemperatur
- Totalvolumen (Liter)
- Werkstoff
- Prüfdruck
- Prüfdatum

Allgemeines

1.4 Konformitätserklärung

Das Gerät entspricht den grundlegenden Anforderungen der folgenden Richtlinien:

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- EMV Richtlinie 2014/30/EU
- Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU

Die Konformitätserklärungen gemäss Maschinenrichtlinie und Druckgeräterichtlinie sind in der mitgelieferten Gesamtdokumentation des Geräts enthalten.

1.5 Kundendienst und Dienstleistungen

Für technische Auskünfte und spezielle Anfragen steht unser Kundendienst zur Verfügung. Kontaktdaten siehe Seite 2.

In Kenntnis der Möglichkeiten des Geräts kann der Kundendienst auch darüber Auskunft geben, ob eine bestimmte Anwendung durchführbar ist oder ob das Gerät dem geplanten Prozess angepasst werden kann.

Darüber hinaus sind unsere Mitarbeiter ständig an neuen Informationen und Erfahrungen interessiert, die sich aus der Anwendung ergeben und für die Verbesserung unserer Produkte wertvoll sein können.

2 Sicherheit und Verantwortung

Dieses Kapitel nennt allgemeine Aspekte in Bezug auf die Sicherheit der Benutzer, die beim Umgang mit dem Gerät beachtet werden müssen.

In den weiteren Kapiteln wird in Form von Warnhinweisen nur auf besondere Gefahren aufmerksam gemacht, die direkt mit den beschriebenen Tätigkeiten in Verbindung stehen.



Es ist unabdingbar, dass die Betriebsanleitung, insbesondere dieses Kapitel und die Warnhinweise im Text, sorgfältig gelesen und die Anweisungen befolgt werden.

Ferner verweist dieses Kapitel auf Bereiche, die in der Verantwortung des Betreibers liegen, da gewisse Risiken durch besondere Anwendungen entstehen, die bewusst und in Kenntnis möglicher Gefahren durchgeführt werden.

2.1 Bestimmungsgemässe Verwendung, Fehlgebrauch und Missbrauch

Der in-situ-sterilisierbare Pilotbioreaktor Techfors-S von INFORS HT wurde speziell zur Kultivierung von Mikroorganismen für die Forschung und Entwicklung in einem Biotechnologielabor und ausschliesslich für die Verwendung von Fluiden der Gruppe 2 gemäss Artikel 13 der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU entwickelt.

Das Gerät ist ausschliesslich für die oben beschriebene bestimmungsgemässe Verwendung konzipiert und konstruiert worden.

Zur bestimmungsgemässen Verwendung gehört auch das Einhalten der Vorgaben in dieser Anleitung, vor allem in Bezug auf:

- den Aufstellort
- die Qualifikation der Benutzer
- die korrekte Bedienung und Wartung
- die Verwendung von unversehrten Schläuchen und Glasgefässen

Das Nichteinhalten von Vorgaben in dieser Anleitung gilt als Fehlgebrauch.

Ein Einsatz des Gerätes ausserhalb der oben beschriebenen, bestimmungsgemässen Verwendung gilt als Missbrauch.

Sicherheit und Verantwortung

Dazu gehören auch Anwendungen, für die das Gerät nicht konzipiert worden ist, wie die Verwendung oder Herstellung von explosiven Gasen, weil das Gerät nicht explosionsgeschützt ist.

Für besondere Anwendungen, die nicht unter die übliche, bestimmungsgemäße Verwendung fallen, muss das Gerät vom Hersteller entsprechend ausgerüstet und zugelassen werden.

Als Missbrauch gilt auch die Verwendung des Gerätes ausserhalb eines Biotechnologielabors, also in einem Umfeld, in dem die zum Schutz der Benutzer erforderlichen Bestimmungen nicht oder nur in unzureichendem Masse erfüllt sind.

2.2 Qualifiziertes Personal

Die Komplexität des Geräts und die möglichen Risiken, die sich aus dem Betrieb ergeben, machen es erforderlich, dass das Gerät nur durch qualifiziertes Fachpersonal benutzt wird.

2.2.1 Betreiber

Unter „Betreiber“ wird jener Personenkreis verstanden, der das Gerät und die dafür notwendige Infrastruktur zur Verfügung stellt. Diese Personen können, müssen aber nicht zum Kreis der Benutzer gehören.

Unabhängig davon, ob es sich um die Firmenleitung oder um Vorgesetzte handelt, kommt ihnen eine besondere Verantwortung in Bezug auf die Prozesse sowie die Qualifikation und die Sicherheit der Benutzer zu.

2.2.2 Benutzer

Allgemein

Als „Benutzer“ gelten alle Personen, die in irgendeiner Form mit dem Gerät in Berührung kommen und daran oder damit Arbeiten ausführen. Dabei handelt es sich vor allem um folgende Tätigkeiten, die – ausser von den Spezialisten des Herstellers – von unterschiedlichen Personen durchgeführt werden, wobei eine genaue Abgrenzung nicht immer möglich ist:

- Montage, Installation und Inbetriebnahme
- Definition und Vorbereitung der Prozesse
- Bedienung
- Fehlersuche und Fehlerbehebung
- Wartung und Reinigung (gegebenenfalls Autoklavieren)
- Servicearbeiten und Reparaturen

Sicherheit und Verantwortung

- Demontage, Entsorgung und Recycling

Fachpersonal

Das für diese Arbeiten erforderliche Fachpersonal ist aufgrund seiner einschlägigen Ausbildung und Schulung sowie eventuell Erfahrung in der Lage, Risiken zu erkennen und adäquat auf mögliche Gefährdungen zu reagieren.

Fachpersonal (betriebsintern oder extern), das nicht den separat erfassten „Bedienern“ zugeordnet werden kann, umfasst die folgenden Personengruppen:

- Elektriker (Elektromechaniker)
- Fachleute für Dekontamination
- Spezialisten für Reparaturen
- Fachleute für Demontage und (umweltgerechte) Entsorgung
- Fachleute für Recycling

2.2.3 Bediener

Die „Bediener“ bilden innerhalb der Benutzer eine besondere Gruppe, die sich dadurch auszeichnet, dass diese Personen mit dem Gerät arbeiten. Sie sind die eigentliche Zielgruppe dieser Betriebsanleitung.

Qualifizierte Fachkräfte

Als Bediener kommen nur Fachkräfte in Frage, die für die Arbeit in einem Biotechnologielabor ausgebildet sind, wie:

- Verfahrenstechniker; Bereiche Biotechnologie und Chemie
- Biotechnologen (Biotechniker)
- Chemiker; mit Spezialisierung als Biochemiker, Chemiker Fachbereich organischen Chemie oder Biochemie
- Biowissenschaftler (Biologen); mit Spezialausbildung als Zytologen, Bakteriologen, Molekularbiologen, Genetiker u.a.m.
- Laboranten (Labortechniker) verschiedener Fachbereiche

Um von einer für das Bedienen des Geräts „hinreichend qualifizierten Fachkraft“ sprechen zu können, muss diese Person ausführlich eingewiesen worden sein und die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben.

Der Bediener muss in einer Unterweisung durch den Betreiber über die ihm übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet werden. Aufgaben, die über die Bedienung im Normalbetrieb hinausgehen, darf der

Sicherheit und Verantwortung

Bediener nur ausführen, wenn dies in dieser Anleitung angegeben ist und der Betreiber ihn ausdrücklich damit betraut hat.

Fachkräfte in Ausbildung

Personen aus dieser Gruppe dürfen das Gerät nur unter Aufsicht und gemäss Anweisung einer ausgebildeten und qualifizierten Fachkraft benutzen.

2.3 Unbefugte

Als „Unbefugte“ gelten all jene Personen, die sich im Arbeitsbereich aufhalten können, jedoch nicht für die Benutzung des Geräts gemäss den vorgängig genannten Anforderungen qualifiziert sind.

Unbefugte dürfen das Gerät nicht bedienen oder sonst in irgendeiner Form nutzen.

2.4 Verantwortung des Betreibers

Das Gerät wird im gewerblichen und wissenschaftlichen Bereich eingesetzt. Der Betreiber des Geräts unterliegt daher den gesetzlichen Auflagen zur Arbeitssicherheit in einem Biotechnologielabor. Dabei gilt insbesondere:

- Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass die in einem Biotechnologielabor geltenden Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen eingehalten werden.
- Der Betreiber muss während der gesamten Einsatzzeit des Geräts sicherstellen, dass es sich in einem ordentlichen und betriebssicheren Zustand befindet.
- Der Betreiber muss dafür sorgen, dass vorhandene Sicherheitseinrichtungen funktionstüchtig sind und nicht ausser Kraft gesetzt werden.
- Der Betreiber muss dafür sorgen, dass nur qualifizierte Benutzer am Gerät arbeiten und diese ausreichend geschult werden.
- Der Betreiber muss sicherstellen, dass die Schutzausrüstung, welche für die mit dem Gerät durchzuführenden Arbeiten erforderlich ist, zur Verfügung steht und getragen wird.
- Der Betreiber muss sicherstellen, dass diese Betriebsanleitung während der ganzen Einsatzdauer des Geräts in dessen unmittelbarer Nähe immer zur Verfügung steht.

2.5 Allgemeine Gefahren

Dieses Kapitel behandelt Gefahren und Restrisiken, die bei der normalen, bestimmungsgemässen Verwendung des Geräts immer vorhanden sind.

Die folgenden Hinweise sind von allgemeiner Natur, so dass sie in den weiteren Kapiteln mit wenigen Ausnahmen nicht wiederholt werden.

2.5.1 Elektrischer Strom



Das Gerät wird elektrisch betrieben. Bei Berührung mit spannungsführenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr.

Um lebensbedrohliche Situationen zu vermeiden, müssen die folgenden Punkte beachtet werden:

- Bei der Beschädigung von Isolationen das Gerät sofort von der Stromversorgung trennen und die Reparatur veranlassen.
- Bei allen Arbeiten an der elektrischen Anlage das Gerät von der Stromversorgung trennen.
- Arbeiten an der elektrischen Anlage nur von Elektrofachkräften ausführen lassen.
- Feuchtigkeit von spannungsführenden Teilen fernhalten. Diese kann zum Kurzschluss führen.

2.5.2 Unzulässige(s) Zubehör und Ersatzteile



Falsche, imitierte oder vom Hersteller nicht autorisierte Ersatzteile und unzulässiges Zubehör stellen ein erhebliches Sicherheitsrisiko dar. Es wird daher empfohlen, Ersatzteile und Zubehör nur über einen Vertragshändler oder direkt vom Hersteller zu beziehen. Die Kontaktdaten für die Vertretungen des Herstellers befinden sich auf Seite 2.

2.6 Besondere Gefahren

Dieses Kapitel behandelt Gefahren und Restrisiken, die bei besonderen Anwendungen innerhalb der normalen, bestimmungsgemässen Verwendung des Geräts auftreten können.

Da solche Anwendungen bewusst durchgeführt werden, liegt die Verantwortung zum Schutz gegen eventuelle gesundheitliche Schädigungen bei den Bedienern und dem Betreiber. Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass die entsprechende

Sicherheit und Verantwortung

Schutzausrüstung und die für solche Anwendungen erforderliche Infrastruktur zur Verfügung stehen.

2.6.1 Heisse Oberflächen



Im Betrieb mit aktiver Temperierung besteht die Gefahr, sich an den heißen Oberflächen zu verbrennen.

Da Anwendungen mit hohen Temperaturen bewusst vorgenommen werden, liegt es in der Verantwortung der Benutzer, sich entsprechend zu schützen.

Der Motor wird während des Betriebs heiss. Bei Berührung besteht Verbrennungsgefahr.

2.6.2 Gefährliche Gase



Die Verwendung oder Herstellung von gefährlichen Gasen, das heisst giftigen oder erstickenden Gasen, birgt ein erhebliches gesundheitliches Risiko, vor allem in kleinen Räumen.

Um einen hohen Ausstoss an gefährlichen Gasen zu vermeiden, müssen folgende Massnahmen ergriffen werden:

- Vor jedem Kultivierungsprozess unter Einsatz von gefährlichen Gasen müssen die Gasanschlüsse am Gerät kontrolliert werden.
- Die am Gerät vorhandenen Dichtungen müssen in regelmässigen Abständen geprüft und gegebenenfalls ersetzt werden.
- Abgase sicher ableiten.

2.6.3 Brennende oder explosive Stoffe



Die Verwendung oder Herstellung von brennenden oder explosiven Stoffen fällt nicht unter die „bestimmungsgemässe Verwendung“, da das Gerät nicht explosionsgeschützt ist.

Sind vom Betreiber solche Anwendungen vorgesehen, muss die Eignung des Geräts unbedingt mit den zuständigen lokalen Behörden abgeklärt werden.

2.6.4 Ätzende oder giftige Stoffe



Die Verwendung oder Herstellung von ätzenden oder giftigen Stoffen birgt ein erhebliches gesundheitliches Risiko, das besondere Massnahmen zum Schutz der Benutzer erforderlich macht.

Sicherheit und Verantwortung

Da solche Anwendungen bewusst vorgenommen werden, liegt es in der Verantwortung der Benutzer, sich entsprechend zu schützen.

2.6.5 Bioaktive Substanzen oder pathogene Organismen



Die Verwendung oder Herstellung von bioaktiven Substanzen, pathogenen Organismen oder gentechnisch veränderten Kulturen birgt ein erhebliches gesundheitliches Risiko, das besondere Maßnahmen zum Schutz der Benutzer erforderlich macht.

Da solche Anwendungen bewusst vorgenommen werden, liegt es in der Verantwortung der Benutzer, sich entsprechend zu schützen.

2.6.6 Überdruck oder Vakuum



Der auf dem Kesselschild spezifizierte Arbeitsdruck muss eingehalten werden.

Bei Manipulationen am Kessel ist zu berücksichtigen, dass der Kessel unter Druck oder Vakuum stehen kann.

Die korrekten Vordrücke sowie die werkseitigen Einstelldrücke der Druckminderer müssen zu jeder Zeit sichergestellt sein.

2.6.7 Dampf

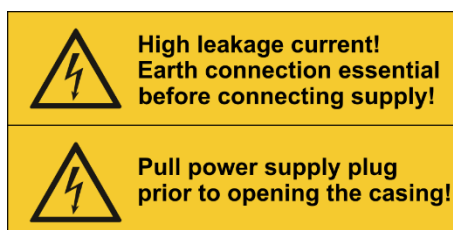


Der Austritt von Dampf kann zu schweren Verbrühungen und Verbrennungen führen!

Alle dampfführenden Komponenten müssen vor jedem Gebrauch auf Beschädigungen und korrekten Sitz überprüft werden.

2.7 Warnsymbole am Gerät

Folgende Warnsymbole (Aufkleber) sind am Gerät angebracht:



Position

Am Schaltschrank

Bedeutung

- Gefahr durch hohen Ableitstrom. Vor dem Anschliessen an den Versorgungsstromkreis muss zwingend die Erdverbindung hergestellt werden.
- Gefahr durch elektrische Spannung. Vor dem Öffnen des Gehäuses das Gerät ausschalten und den Netzstecker ziehen.

Sicherheit und Verantwortung



Position

- Kessel
- Heizelement (Temperiersystem)

Bedeutung

Vorsicht, Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen!



WARNUNG

Unleserliche oder fehlende Warnsymbole am Gerät führen dazu, dass der Benutzer den Gefahren ausgesetzt wird, wovor diese ihn warnen sollen.

Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, dass alle Aufkleber mit Warnsymbolen am Gerät stets in einwandfreiem Zustand sind.

2.8 Dekontaminationserklärung

Bei der Rücksendung des Geräts zur Reparatur, Demontage oder Entsorgung ist es zur Sicherheit aller Beteiligten und aufgrund gesetzlicher Bestimmungen notwendig, dass eine rechtskonforme Dekontaminationserklärung vorliegt.

Dabei ist Folgendes zu beachten:

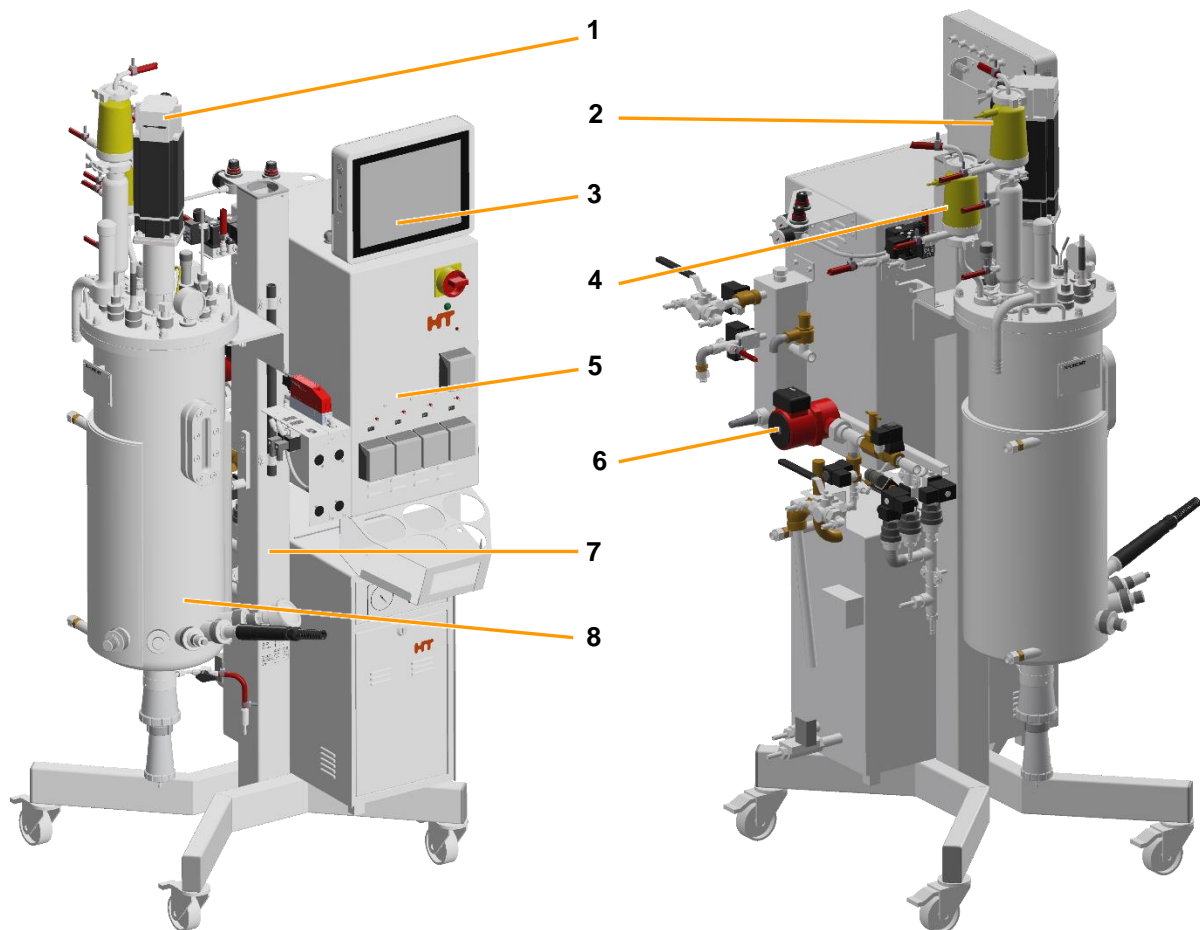
- Das Gerät, Bauteil oder Zubehör darf nur vollständig dekontaminiert an den Hersteller zurückgeschickt werden.
- Der Betreiber ist dazu verpflichtet, eine Dekontaminationserklärung vollständig und wahrheitsgetreu auszufüllen sowie von der verantwortlichen Person unterzeichnen zu lassen.
- **Die Dekontaminationserklärung muss aussen auf der Verpackung, in der das Gerät zurückgeschickt wird, angebracht werden.**
- Die entsprechenden Formulare können direkt beim Hersteller oder Vertragshändler bezogen werden. Adresse siehe Seite 2.

Wichtiger Hinweis

Liegt der Rücksendung keine ausgefüllte und unterzeichnete Dekontaminationserklärung bei oder ist diese nicht aussen auf der Verpackung angebracht, so wird die Fracht ungeöffnet zu Lasten des Absenders an ihn zurückgeschickt (siehe auch AGB).

3 Aufbau und Funktion

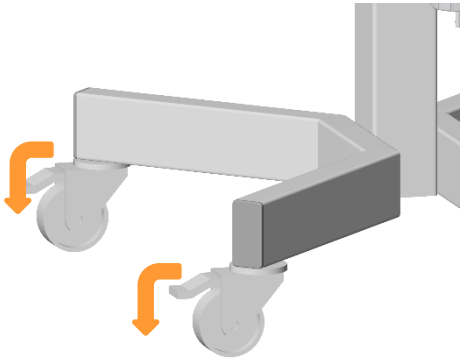
3.1 Grundgerät



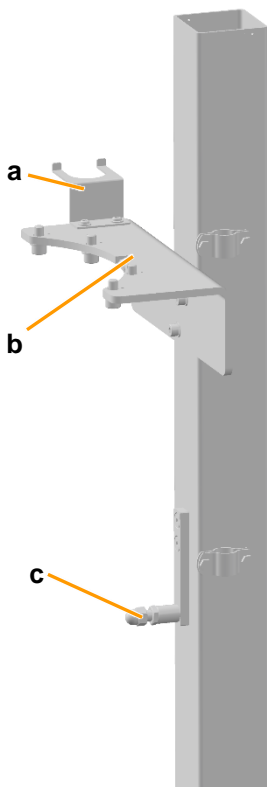
- | | | | |
|---|--------------------------------|---|----------------------------------|
| 1 | Motor (Rührwerk) | 5 | Schaltschrank |
| 2 | Abgasfilter (Abgassystem) | 6 | Kreislaufpumpe (Temperiersystem) |
| 3 | Bedieneinheit | 7 | Zentralsäule |
| 4 | Zuluftfilter (Begasungssystem) | 8 | Kessel |

Das Grundgerät besteht aus Zentralsäule mit Bodenständer, Schaltschrank und Bedieneinheit, Kessel, Temperiersystem, Rührwerk und Begasungs-/Abgassystem. Mess- und Regelsystem von pH und pO₂ sowie Antischaum sind ebenfalls STANDARDMÄSSIG integriert.

Aufbau und Funktion



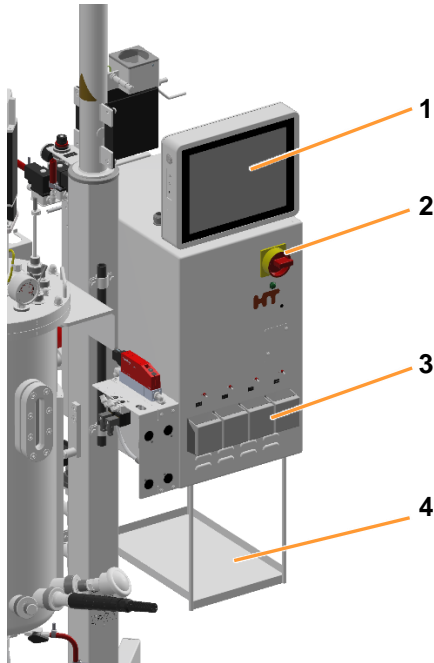
Der Bodenständer verfügt über vier Lenkrollen mit Bremsen. Die Bremsen müssen festgestellt sein.



Die Kesselhalterung (b) ist an die Zentralsäule montiert. Daran befindet sich ein Halter (a) zum Einhängen des Abgaskühlers, z.B. bei Vorbereitungsarbeiten am Kessel. Ein Abstandhalter (c) für den Kessel befindet sich ebenso an der Zentralsäule.

Bei Geräten mit Wägesystem für den Kessel ist die Kesselhalterung und der Halter für den Abgaskühler in den Rahmen des Wägesystems integriert. Details zum Wägesystem siehe Hauptkapitel „Optionen“, Kapitel „Gewichtsmessung – Wägesystem“.

3.2 Schaltschrank



- 1 Bedieneinheit
- 2 Hauptschalter
- 3 Peristaltikpumpen
- 4 Ablage für Vorlageflaschen

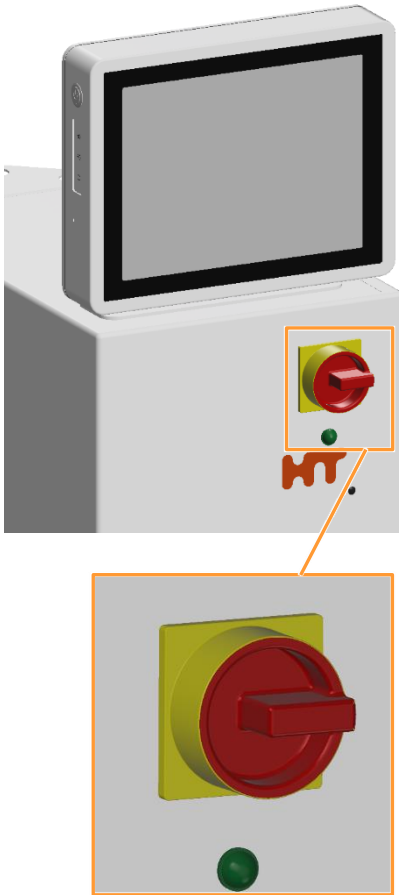
Der Schaltschrank ist auf der rechten Seite der Zentralsäule befestigt. Er enthält die gesamte Mess-, Steuer- und Regeltechnik. Eine Ablage für Vorlageflaschen ist an der Unterseite des Schaltschranks angebracht.



Bei Geräten mit integriertem Dampferzeuger ist eine Halterung für die Vorlageflaschen am Schaltschrank angebracht.

Aufbau und Funktion

3.2.1 Hauptschalter



Der rote Hauptschalter befindet sich rechts oben an der Vorderseite des Schaltschranks.

EINSCHALTEN

Den Hauptschalter im Uhrzeigersinn (Vierteldrehung) in Position **I/ON** drehen, die grüne Betriebsleuchte unterhalb des Hauptschalters leuchtet auf. Das Gerät ist eingeschaltet und befindet sich im Ruhezustand.

AUSSCHALTEN

Den Hauptschalter gegen den Uhrzeigersinn (Vierteldrehung) in Position **0/OFF** drehen, die grüne Betriebsleuchte erlischt.

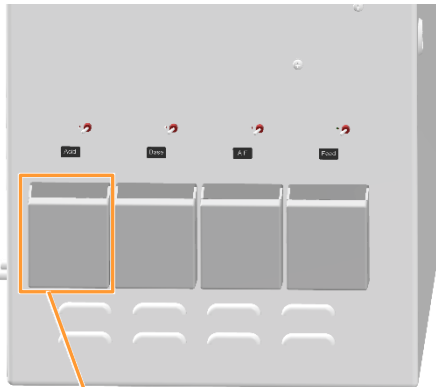
Das Gerät ist von der Stromversorgung getrennt. Nur die Hauptspeisungsklemme befindet sich noch unter Strom. Zu Wartungszwecken gegebenenfalls den Hauptschalter gegen Wiedereinschalten durch Anbringen eines Schlosses sichern (Schloss ist nicht im Lieferumfang enthalten) und zusätzlich den Netzstecker ziehen.



ACHTUNG

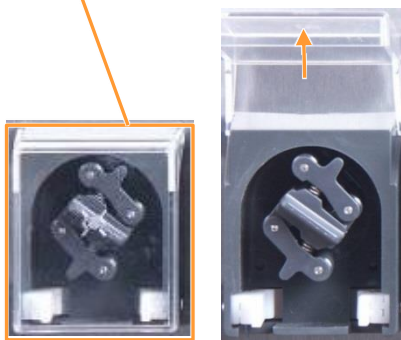
Ausschalten über den Hauptschalter ohne vorheriges Stoppen des Bioreaktors und/oder Herunterfahren des Systems an der Bedieneinheit kann zur Beschädigung der Bedieneinheit führen!

3.2.2 Pumpen

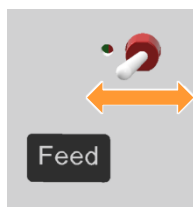


Im unteren Bereich des Schaltschranks befinden sich standardmässig vier Peristaltikpumpen mit klappbarer Abdeckung. Die Pumpen werden von Schrittmotoren angetrieben und laufen im automatischen Betrieb im Uhrzeigersinn. Sie sind entsprechend ihrer Funktion beschriftet:

- Acid (Säure)
- Base (Lauge)
- Antifoam (Antischaum)
- Feed



Optional sind zwei weitere Feedpumpen integrierbar.



Die Pumpen können bei eingeschaltetem Gerät auch manuell (Vor- und Rücklauf) über die oberhalb der Pumpenköpfe angebrachten Wippschalter betätigt werden.

- Wippschalter nach rechts drücken und halten: Pumpe dreht sich im Uhrzeigersinn.
- Wippschalter nach links drücken und halten: Pumpe dreht sich gegen den Uhrzeigersinn.

Die Pumpenschläuche können über die Touchscreen-Software gefüllt und entleert werden. Details siehe Hauptkapitel „Bedienung Touchscreen-Software“, Kapitel „Pumpenschläuche füllen und entleeren“.

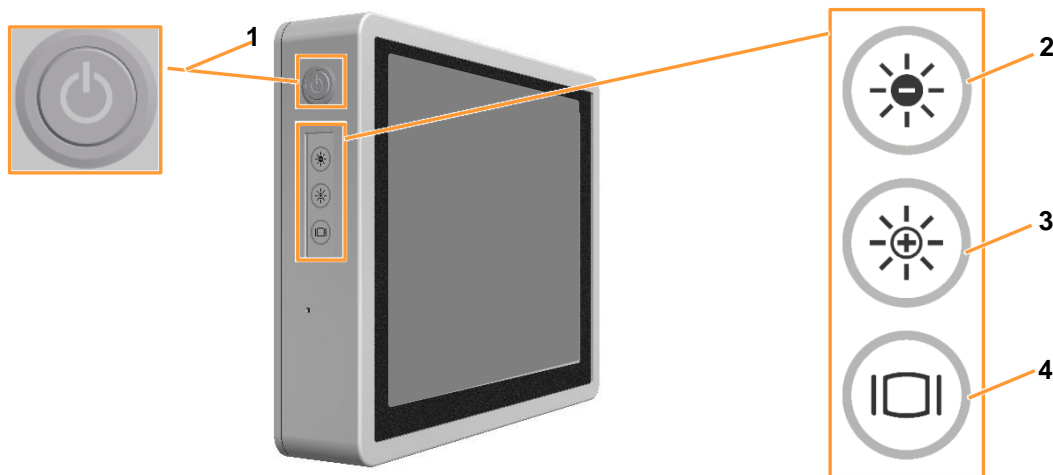
Aufbau und Funktion

3.3 Bedieneinheit

Die Bedieneinheit ist mit einer vertikal schwenkbaren Halterung auf den Schaltschrank montiert. Sie hat einen 12" Farb-Touchscreen mit Schutzart IP66. Die Bedieneinheit schaltet sich über den Hauptschalter ein.

3.3.1 Monitortasten Bedieneinheit

Auf der oberen linken Seite der Bedieneinheit befinden sich vier Monitortasten.



- | | |
|--|--|
| <p>1 EIN/AUS-Taste</p> <p>2 DUNKEL-Taste: Bildschirmbeleuchtung dunkler einstellen</p> | <p>3 HELL-Taste: Bildschirmbeleuchtung heller einstellen</p> <p>4 DISPLAY-Taste: Bildschirm ein- und ausschalten</p> |
|--|--|

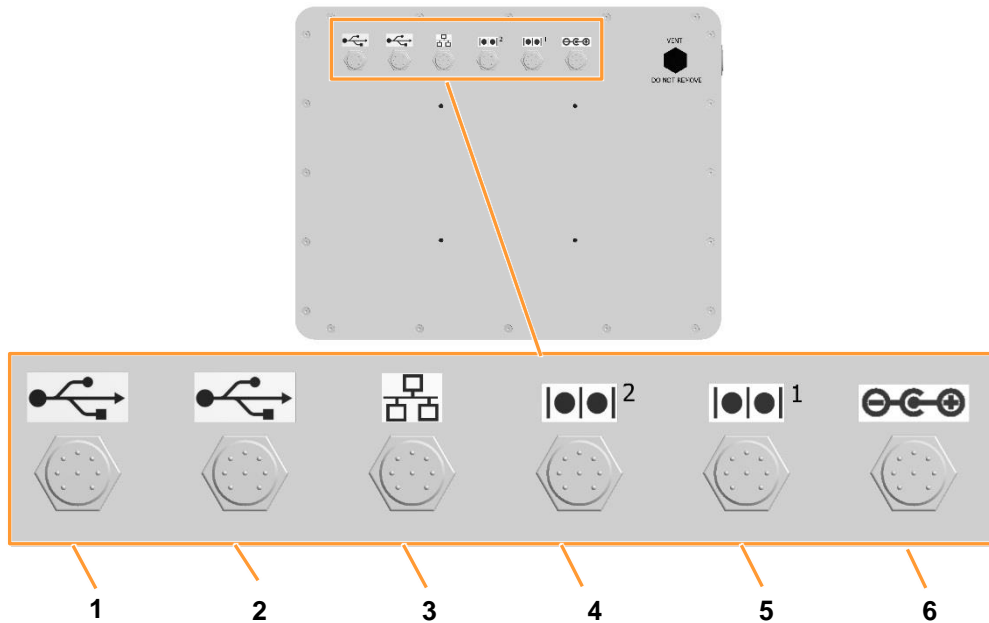
Besonderes zur EIN/AUS-Taste

Das Ein- und Ausschalten der Bedieneinheit geschieht über den Hauptschalter am Schaltschrank. Separates Ein- oder Ausschalten über die **EIN/AUS**-Taste an der Bedieneinheit entfällt. Bei eingeschalteter Bedieneinheit leuchtet das Symbol auf der Taste.

Ausschalten der Bedieneinheit während eines laufenden Prozesses entspricht einem Stromausfall!

3.3.2 Anschlüsse Bedieneinheit

Auf der Rückseite der Bedieneinheit befinden sich sechs Anschlüsse mit verschiedenen Symbolen gekennzeichnet.



- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | USB2.0 x 2: für Backups und Servicezwecke ¹⁾ | 4 | COM2 (Reserve) |
| 2 | USB2.0 x 2: (Reserve) | 5 | COM1: Anschluss iDDC-Bus-Kabel ¹⁾ (Displaykabel), Anschluss ist zusätzlich mit RS485 gekennzeichnet |
| 3 | Ethernet: Anschluss Ethernetkabel ¹⁾ für Verbindung mit einem Netzwerk | 6 | DC: Anschluss Stromspeisungskabel ¹⁾ |

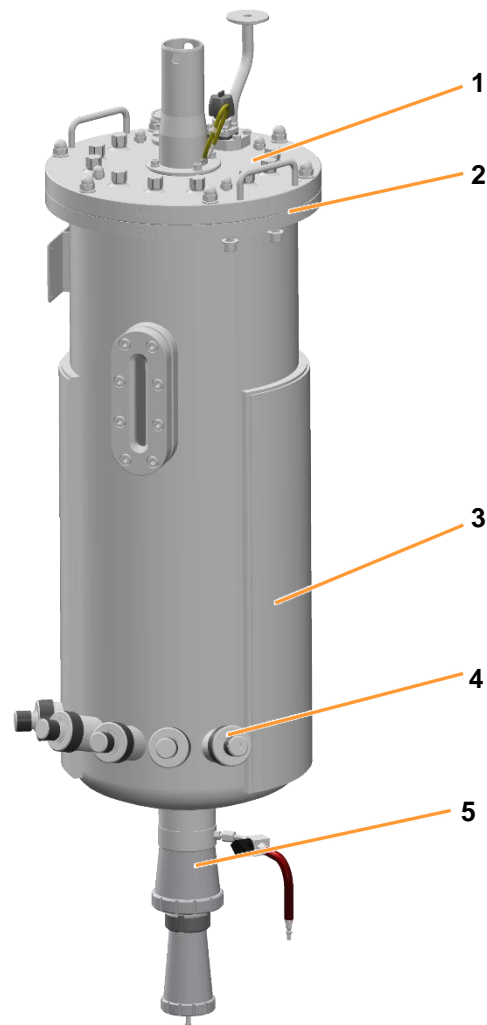
¹⁾ Kabel im Lieferumfang enthalten.

Aufbau und Funktion

3.4 Kessel

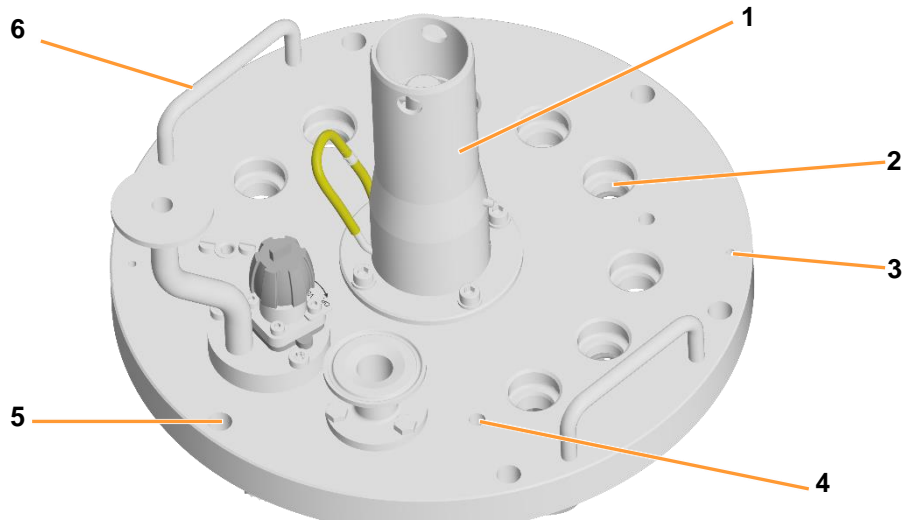
Der Pilotbioreaktor Techfors-S ist in den drei Kesselgrößen 15, 30 und 42 Liter Totalvolumen erhältlich. Die Kessel unterscheiden sich nur durch die Anzahl der Ports und der Typ des Ernte-/Probenahmeventils (Bodenventil).

- 1 Kesseldeckel
- 2 Kesselflansch
- 3 Kesselmantel
- 4 Ingold-Stutzen
- 5 Ernte-/Probenahmeventil (Bodenventil)

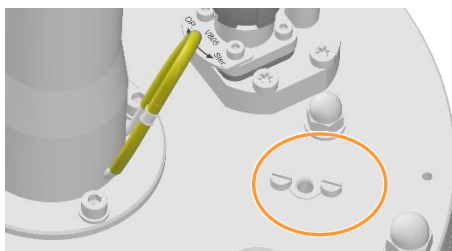


Der Kessel und alle produktberührten Komponenten sind aus Edelstahl 316L gefertigt. Die Standardbestückung der drei Kesselgrößen wird in den folgenden Kapiteln beschrieben.

3.4.1 Kesseldeckel

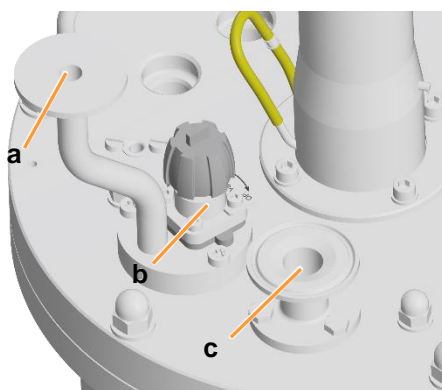


- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 Antriebsnabe für Motor 2 19 mm Port (8 oder 9 Stk.) für Einbauteile/Zubehör wie z.B: Sicherheitsventil, Antischaumsensor, Manometer, Kessellampe, Anstechnadel(n), Push Valve(s) etc. | <ul style="list-style-type: none"> 3 4 mm Bohrung (2 Stk.) für Masseanschluss Antischaumsensor 4 Gewindelöcher (4 Stk.) für Strömungsbrecher 5 Gewindelöcher (6 Stk.) für Deckelbefestigung 6 Handgriff (2 Stk.) |
|--|--|



Tauchhülse für Temperatursensor (Pt100)

15 l TV und 30 l TV: hier ist ein zusätzlicher 10 mm Port mit Tauchhülse für den Temperatursensor (Pt100) vorhanden.

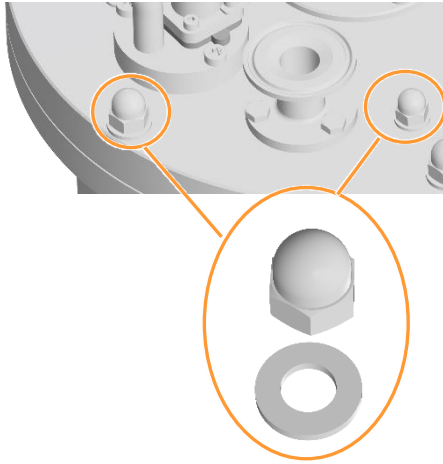


Anschlussflansch (Tri-Clamp) Zuluft und Abgas

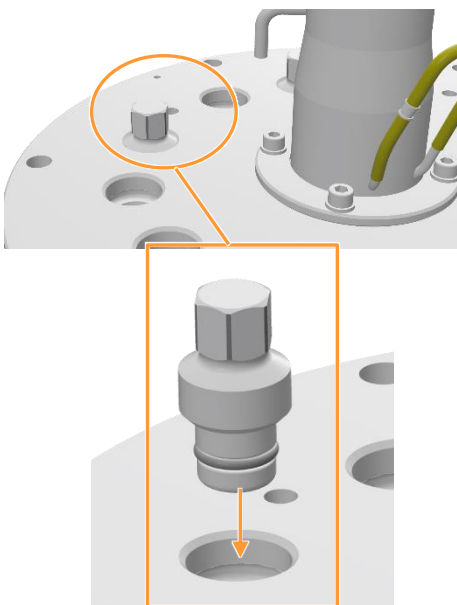
Anschlussflansche für Zuluft (a) mit Membranventil **02.16.01** (b) und für Abgas (c) befinden sich auf dem Kesseldeckel.

Aufbau und Funktion

Des Weiteren ist der Kesseldeckel bestückt mit:

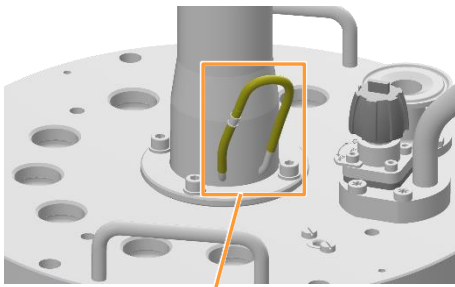


- 4 Hutmuttern M8 mit Unterlegscheiben für Befestigung der Strömungsbrecher
- 6 Hutmuttern M10 mit Unterlegscheiben für Deckelbefestigung

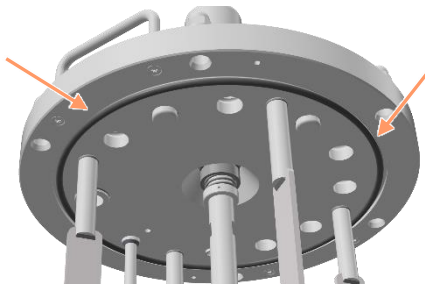


- Blindstopfen mit festen O-Ringen für 19 mm Ports

Aufbau und Funktion

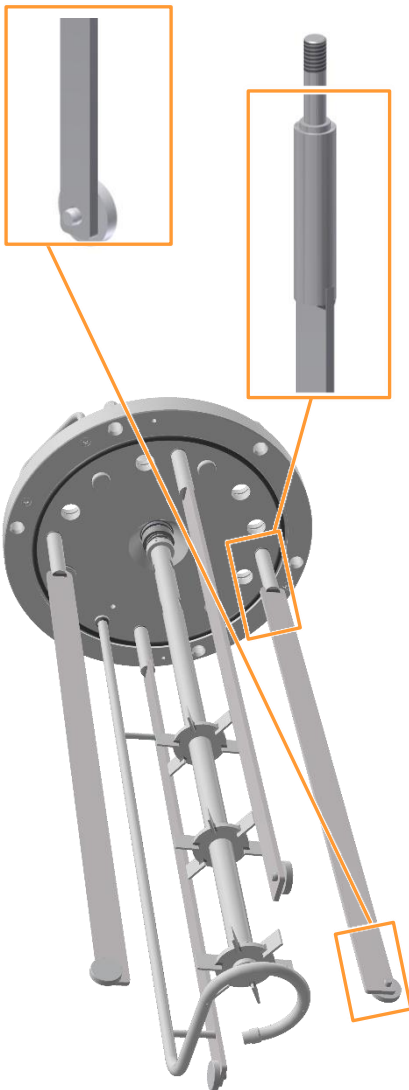


- Anschlussstutzen und Silikonschlauch für Schmierung der Gleitringdichtung



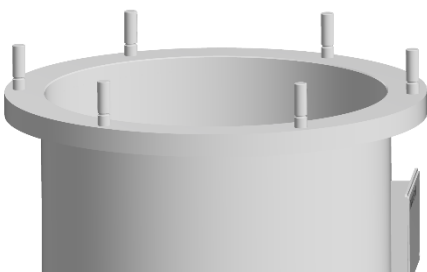
- O-Ring (Deckeldichtung)

Aufbau und Funktion



- Rührwelle und 2 oder 3 Scheibenrührer, Details siehe Kapitel „Rührwerk“.
- Ringsparger und 4 Strömungsbrecher mit Halter und Gleitschuhen. Ein Strömungsbrecher ist mit dem Sparger fest verschweisst, Details siehe Kapitel „Begasungssystem, Gasseintrag“.

3.4.2 Kesselflansch

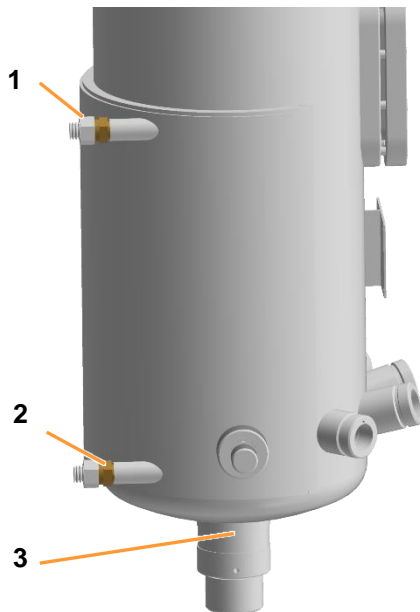


Der Kesselflansch hat sechs flache Stiftschrauben für die Kesseldeckelbefestigung.

Aufbau und Funktion

3.4.3 Kesselmantel und -boden

Das Medium im Kessel wird über das im Kesselmantel zirkulierende Wasser temperiert. Je nach gewähltem Temperiersystem wird das Wasser elektrisch erwärmt oder mit Dampf erhitzt. Details siehe Kapitel „Temperiersystem und Sterilisation“.

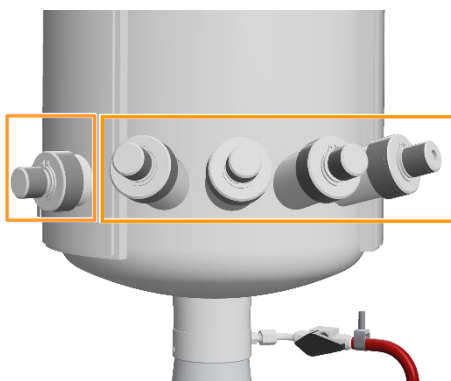


- 1 Wasserausgang
- 2 Wassereingang
- 3 Anschlussstutzen Ernte-/Probenahmeventil

Das Ernte-/Probenahmeventil (Bodenventil **05.12.01**) sowie die Druckschläuche für den Wassereingang und Wasserausgang des Kesselmantels sind ab Werk vormontiert.

Ein am Wasserausgang des Kesselmantels fest installiertes Manometer zeigt den Druck im Temperiersystem an.

3.4.4 Ingold-Stutzen

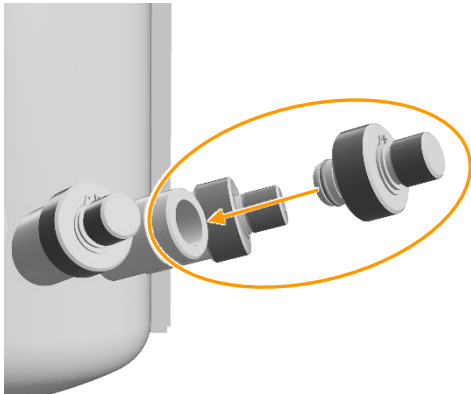


Die Ingold-Stutzen befinden sich gut zugänglich an der unteren Vorderseite des Kessels. Die Anzahl der Ingold-Stutzen variiert je nach Kesselgröße, siehe Tabelle.

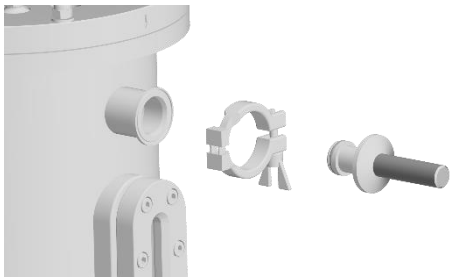
Kessel TV (Totalvolumen)	Anzahl Ingold-Stutzen iD = 25 mm, G G1-1/4"	
	Gerade	schräg, 15°
15 l	1	2
30 l	1	3
42 l (Abbildung)	1	4

Die schrägen Ingold-Stutzen sind standardmässig für die pH- und pO₂-Sensoren und beim 42-Liter-Kessel zusätzlich für den Temperatursensor vorgesehen. Der gerade Ingold-Stutzen dient als Reserve oder wird für das (optionale) Probenahmeventil **17.13.01** verwendet.

Aufbau und Funktion



Jeder Ingold-Stutzen verfügt über einen Blindstopfen mit festem O-Ring.



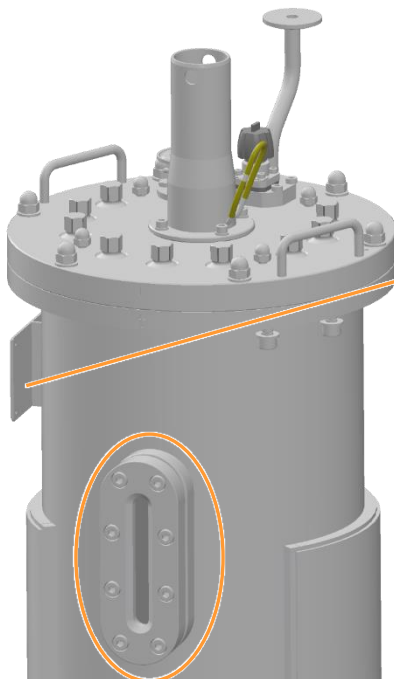
i INFORMATION

Soll das Gerät zusammen mit der (optionalen) mobilen CIP-Einheit des Geräteherstellers verwendet werden, ist dafür ein angepasstes Kesseldesign erforderlich. Der Kessel verfügt in diesem Fall im oberen Bereich über zwei zusätzliche Tri-Clamp Stutzen mit Blindstopfen.

3.4.5 Kesselschild und Schauglas

Jeder Kessel verfügt über ein:

- Kesselschild, sein Inhalt ist in Hauptkapitel „Allgemeine Informationen“, Kapitel „Kesselschild“ beschrieben.



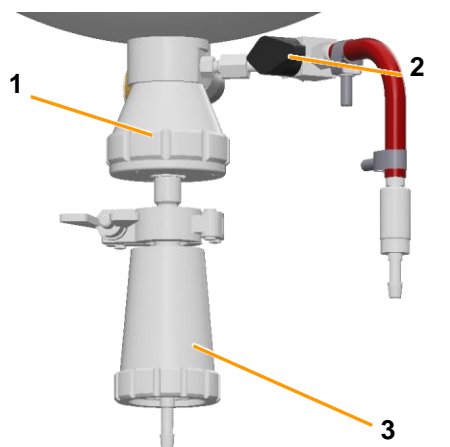
INFORS HT		CH-4103 Bottmingen
Kessel-Hersteller		Aemil AG CH-4302 Augst
Fabriknummer / Baujahr	<input type="text"/>	<input type="text"/>
CE 0036	Innengefäß / Vessel	Doppelmantel / Double Jacket
Zul. Betriebsdruck (bar) / Max. Pressure (bar)	-1 / +3	0 / +3
Zul. Betriebstemperatur (°C) / Min. and Max. Temperatures (°C)	+10 / +150	-10 / +150
Totalvolumen (Liter) / Total Volume (Liters)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Werkstoff / Material	1,4435	1,4301
Prüfdruck (bar) / Pressure Test (bar)	4,9	6,5
Prüfkdatum / Pressure Test Date	<input type="text"/>	<input type="text"/>

- Schauglas (Mitte des Schauglases = Arbeitsvolumen)

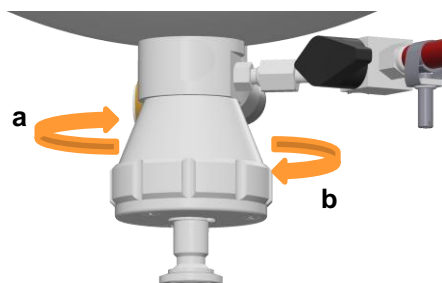
3.5 Ernte-/Probenahmeventil (Bodenventil)

Das kombinierte Ernte-/Probenahmeventil (Bodenventil) **05.12.01** ist ab Werk in den Anschlussstutzen am Kesselboden eingebaut. Ebenso sind Kondensatableiter und Reindampfleitung (Druckschlauch) mit dem manuellen Ventil **05.10.01** bereits vormontiert. Je nach Kesselgröße ist ein anderer Ventiltyp vorhanden.

Ventiltyp 15 l TV und 30 l TV



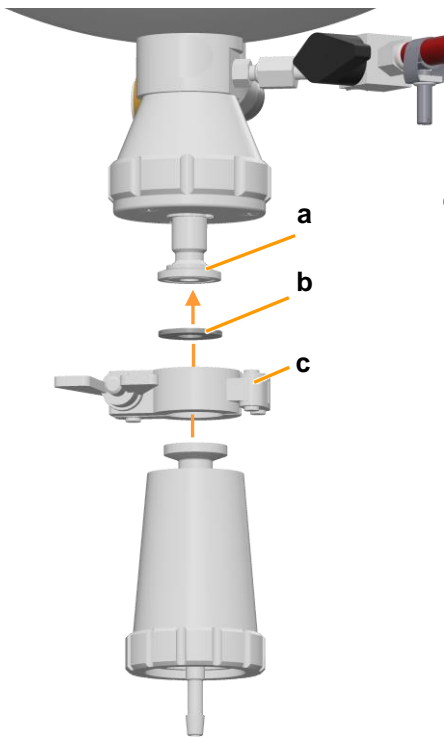
- 1 Ernte-/Probenahmeventil **05.12.01**
- 2 Reindampfventil (Ventil **05.10.01**) mit Dampfleitung (Druckschlauch)
- 3 Kondensatableiter



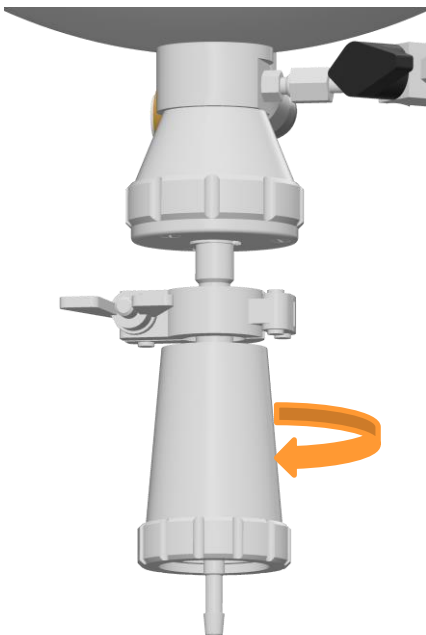
Das Ernte-/Probenahmeventil wird manuell geöffnet und geschlossen:

- Ventil öffnen: im Uhrzeigersinn (a) drehen.
- Ventil schliessen: gegen den Uhrzeigersinn (b) drehen.

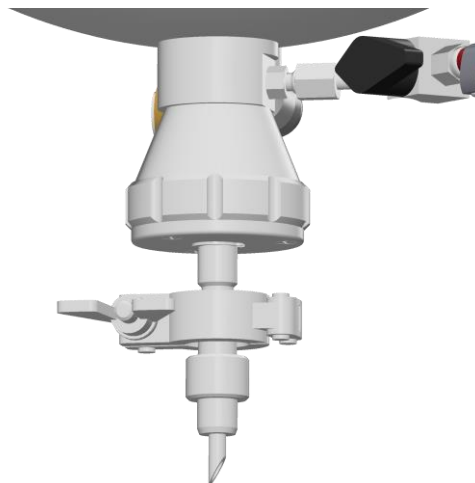
Aufbau und Funktion



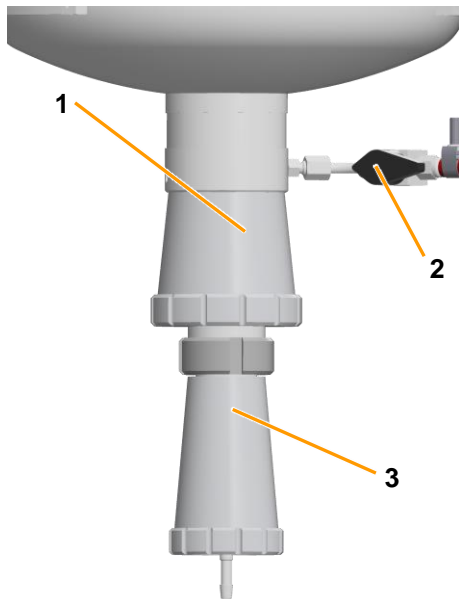
Der Kondensatableiter für die Sterilisation wird mit Hilfe einer Klammer (c) und Flachdichtung (b) am Anschlussflansch (a) des Ernte-/Probenahmeventils befestigt.



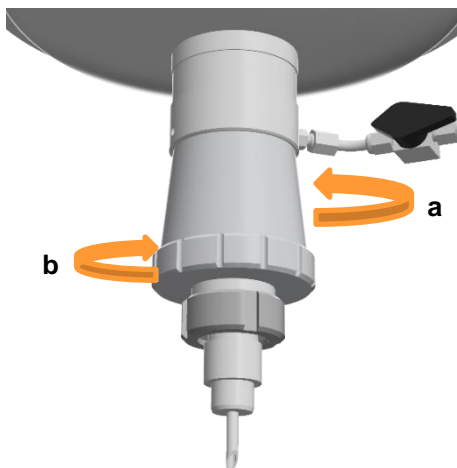
Für eine Probenahme wird der Kondensatableiter gegen den Uhrzeigersinn von der Nadel abgeschraubt.



Ventiltyp 42 I TV



- 1 Ernte-/Probenahmeventil **05.12.01**
- 2 Reindampfventil (Ventil **05.10.01**) mit Dampfleitung (Druckschlauch)
- 3 Kondensatableiter

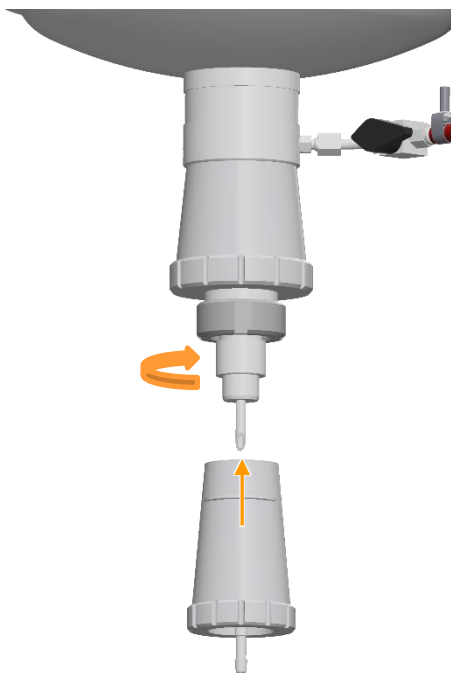
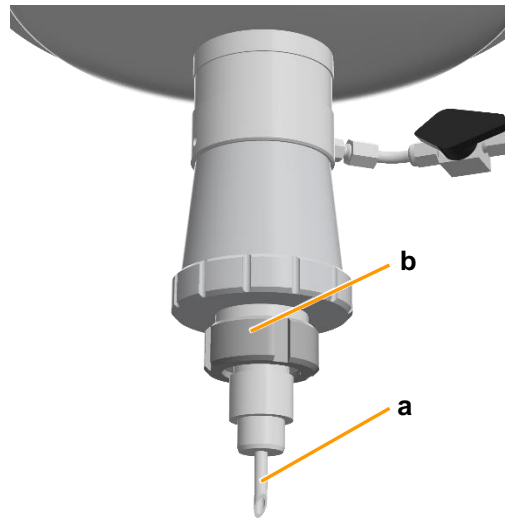


Das Ernte-/Probenahmeventil wird manuell geöffnet und geschlossen:

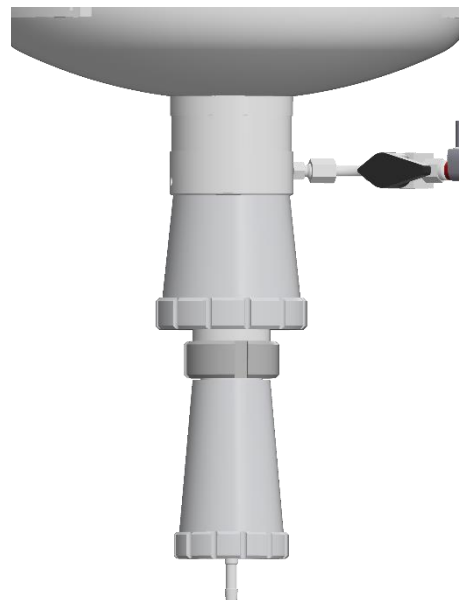
- Ventil öffnen: gegen den Uhrzeigersinn (a) drehen.
- Ventil schliessen: im Uhrzeigersinn (b) drehen.

Aufbau und Funktion

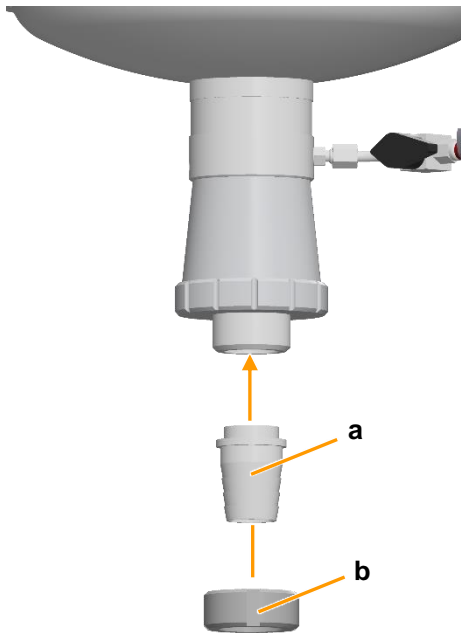
Dieser Ventiltyp verfügt über einen Ventileinsatz mit Nadel (a) für die Probenahme. Der Ventileinsatz wird in das Ernte-/Probenahmeventil eingesetzt und mit Hilfe einer Nutmutter (b) befestigt.



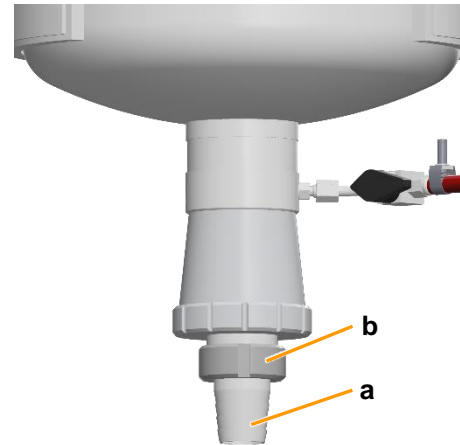
Der Kondensatableiter für die Sterilisation wird im Uhrzeigersinn am Ventileinsatz festgeschraubt.



Aufbau und Funktion



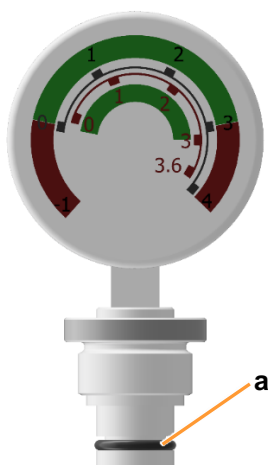
Für die Ernte/Entleerung wird ein Ventileinsatz mit Stutzen (a) für den Anschluss der betreiberseitigen Schlauchleitung eingesetzt. Dieser wird ebenfalls mit Hilfe der Nutmutter (b) befestigt.



Die Sterilisation des Ernte-/Probenahmeventils wird über die Touchscreen-Software an der Bedieneinheit gestartet. Für Details siehe Hauptkapitel „Bedienung Touchscreen-Software“.

Probenahme und Ernte/Entleerung werden in Hauptkapitel „Kultivierung“ in den Kapiteln „Probenahme“ und „Ernte/Entleerung“ allgemein beschrieben.

3.6 Kesseldruckanzeige (Manometer)

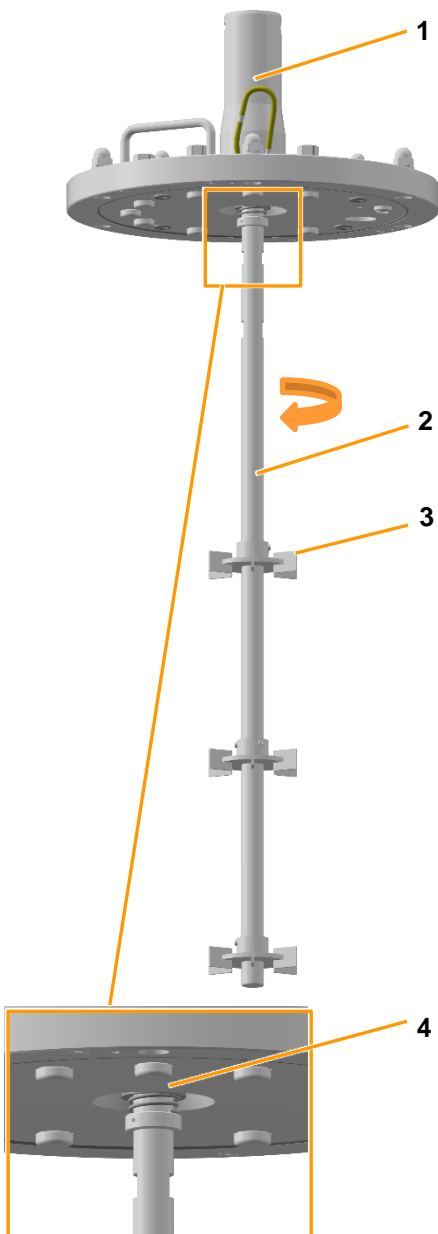


Der maximal zulässige Kesseldruck beträgt 3,0 bar. Das Manometer **08.30.01** zeigt den Druck im Kessel in einem Bereich von 0 – 4,0 bar an. Das Manometer verfügt über zwei unterschiedliche Mess-Skalen. Die äussere Skala entspricht dem Druck bei 25 °C Kesseltemperatur. Die innere Skala entspricht dem Druck bei 121 °C Kesseltemperatur. Zwei rote Markierungen signalisieren den nicht zulässigen Druckbereich des Kessels.

Das Manometer ist mit einem O-Ring (a) bestückt und wird in einen 19 mm Port im Deckel montiert. Details siehe Hauptkapitel „Vor der Kultivierung“, Kapitel „Manometer montieren“.

Aufbau und Funktion

3.7 Rührwerk



- 1 Antriebsnabe
- 2 Rührwelle
- 3 Rührer
- 4 Gleitringdichtung

Die Rührwelle wird von oben angetrieben und im Uhrzeigersinn (Rechtslauf/Draufsicht) gedreht. Die Rührwelle ist an die Antriebsnabe im Deckel geschraubt und wird über eine einfach wirkende Gleitringdichtung abgedichtet.

! ACHTUNG

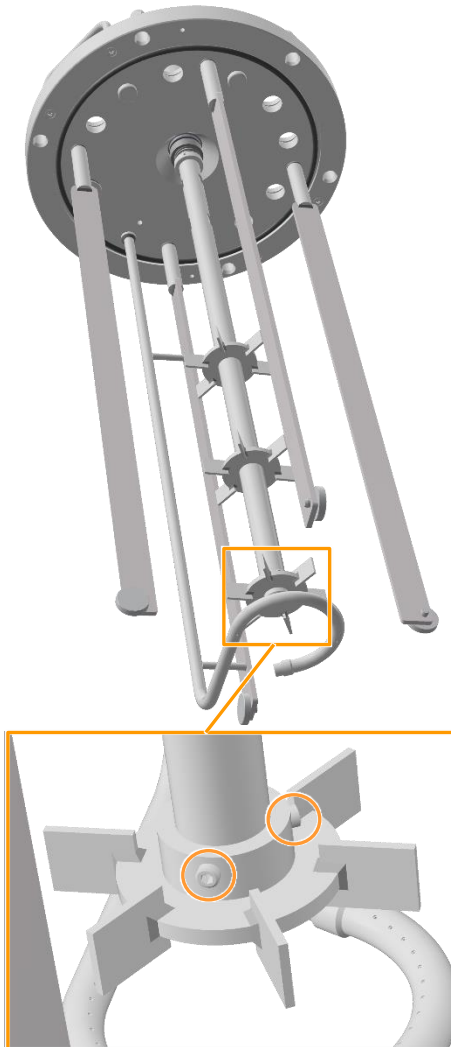
Manipulationen an der Gleitringdichtung können zu deren Beschädigung führen!

Die Gleitringdichtung muss zu jeder Zeit geschmiert sein. Dafür befinden sich zwei Anschlussstutzen mit einem Silikonschlauch an der Antriebsnabe.

Details zur Schmierung siehe Hauptkapitel „Reinigung und Wartung“, Kapitel „Gleitringdichtung schmieren“.

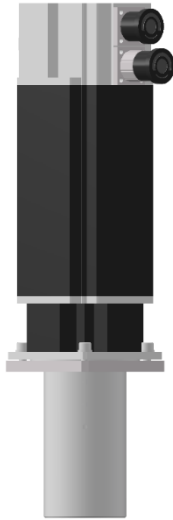
3.7.1 Rührer

Je nach Kesselgrösse sind zwei (15 l TV) oder drei (30 l und 42 l TV) Scheibenrührer mit Hilfe von Gewindestiften an der Rührwelle befestigt.

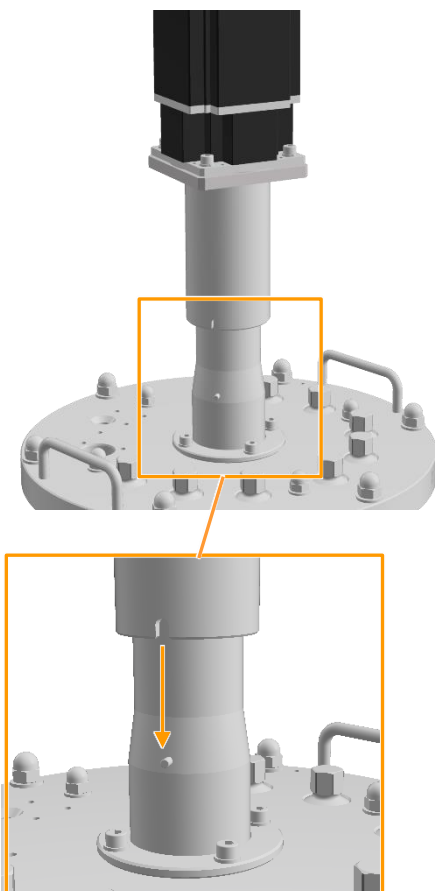


Aufbau und Funktion

3.7.2 Motor

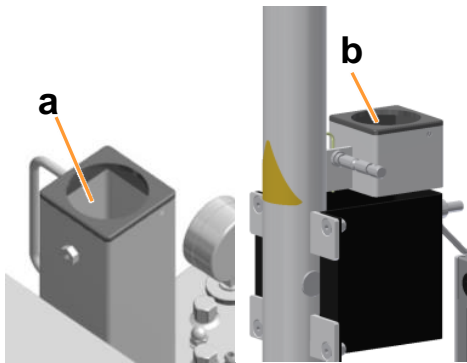


Als Motor wird ein luftgekühlter Servomotor eingesetzt.



Dieser wird zum Ankuppeln auf die Antriebsnabe am Kesseldeckel gesteckt. Dabei muss die Nut am Motor auf den Stift an der Antriebsnabe ausgerichtet werden. Dies arretiert den Motor in seiner Position.

Aufbau und Funktion

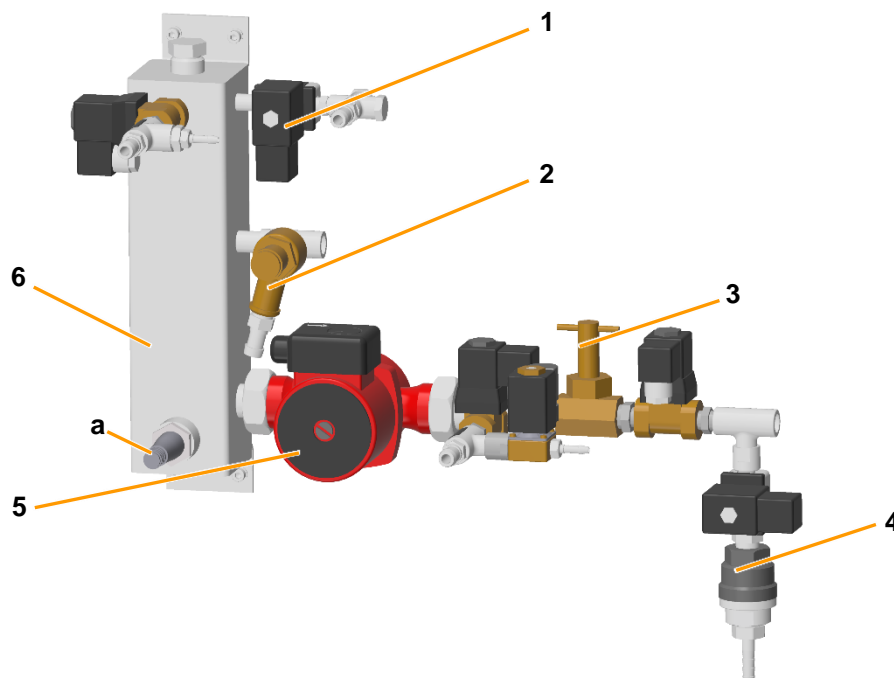


Nach dem Abkuppeln kann der Motor in die dafür vorgesehene Öffnung (a) oben an der Zentralsäule gesteckt werden.

Bei Verwendung der (optionalen) Hebevorrichtung für den Kesseldeckel wird der Motor in die Halterung (b) an der Hebevorrichtung eingesteckt.

3.8 Temperiersystem und Sterilisation

Das Temperiersystem besteht aus einem Heizelement und einer Kreislaufpumpe, welche die Zirkulation der Heiz-/Kühlflüssigkeit im Kesselmantel gewährleistet. Die Abbildung unten zeigt als Beispiel das Temperiersystem mit elektrischer Heizung.



- | | | | |
|---|--|---|---------------------------------|
| 1 | Magnetventil (01.06.03) | 4 | Kondensatableiter (01.20.01) |
| 2 | Sicherheitsventil (01.08.01) mit Schlauchtülle (Ø 13 mm) | 5 | Kreislaufpumpe (01.22.01) |
| 3 | Durchflusswächter (01.43.01) | 6 | Heizelement mit Heizpatrone (a) |

Aufbau und Funktion

Heizung

Je nach gewählter Variante des Temperiersystems verfügt das Heizelement über eine elektrische Heizpatrone oder eine Einspritzdüse zur Direktdampfeinspeisung.

Kühlung

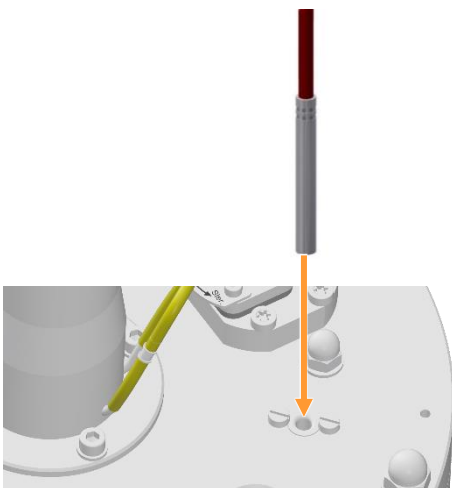
Die Kühlung erfolgt über Stadtwasser oder ein betreiberseitiges Kühlwassersystem. Das Wasser wird direkt in den Kesselmantel, respektive in den Temperierkreislauf gespeist.

Optionale 3-Wege-Kugelhähne am Wassereingang und Wasserausgang ermöglichen ein manuelles Umschalten zwischen Stadtwasser und gekühltem Wasser. Die Kugelhähne sind entsprechend gekennzeichnet.

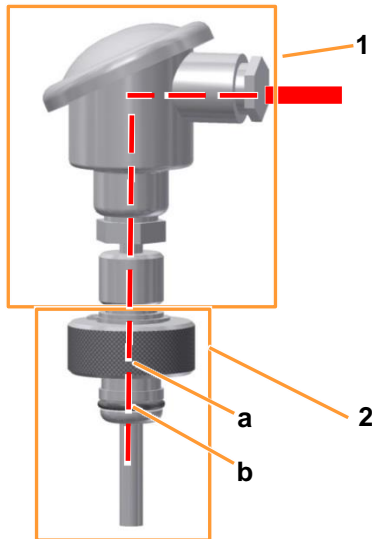
Temperaturmessung

Die Temperaturmessung im Kessel erfolgt mittels Widerstandsthermometer (Pt100-Sensor).

15 l und 30 l TV: Hier wird der Temperatursensor in eine Tauchhülse im Kesseldeckel eingeführt.



Aufbau und Funktion



42 I TV: Hier verfügt das Widerstandsthermometer über einen Anschlusskopf und Einschraubstutzen für die Montage in einen schrägen Ingold-Stutzen am Kessel.

- 1 Anschlusskopf
- 2 Einschraubstutzen mit:
 - a) Überwurfmutter
 - b) O-Ring

Als Dichtung dient ein O-Ring am Einschraubstutzen. Durch Festschrauben der Überwurfmutter am Einschraubstutzen wird der Temperatursensor im Ingold-Stutzen fixiert.

Temperaturregelung

Die Temperaturregelung erfolgt über Magnetventile im Temperierkreislauf. Über ein CE-geprüftes Sicherheitsventil ist der Temperierkreislauf gegen zu hohen Überdruck (>3 bar) abgesichert.

Kreislaufbeschreibung: Kesselmantel – Heizelement – Kreislaufpumpe – Kesselmantel.

Druckanzeige

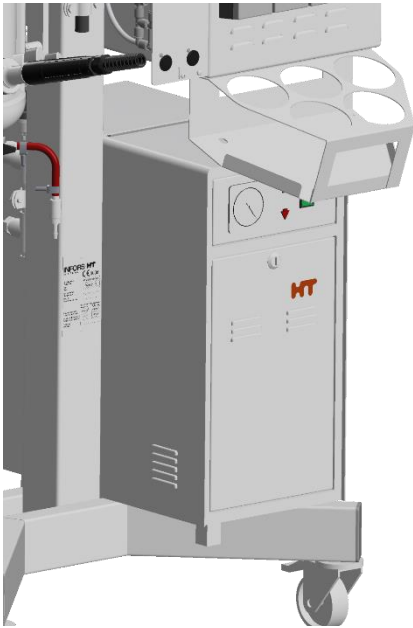
Der maximal zulässige Druck im Temperiersystem beträgt 3,0 bar. Das Manometer 01.30.01 zeigt den Druck in einem Bereich von -1,0 bis +4,0 bar an. Das Manometer ist ab Werk fest vorinstalliert und befindet sich am Wasserausgang des Kesselmantels.



Sterilisation

Durch Dampfeinspeisung in den Kesselmantel wird das zu sterilisierende Medium im Kessel erhitzt und sterilisiert. Der durch die Flüssigkeit im Kessel erzeugte Dampf sterilisiert gleichzeitig die Zuluft- und Abgasfilter. Der gesamte Prozess ist automatisch und wird über die Touchscreen-Software gesteuert.

Aufbau und Funktion



Die Dampfeinspeisung erfolgt entweder über die betreiberseitige Dampfversorgung oder einen optionalen integrierten Dampferzeuger (Beispiel Abbildung links).

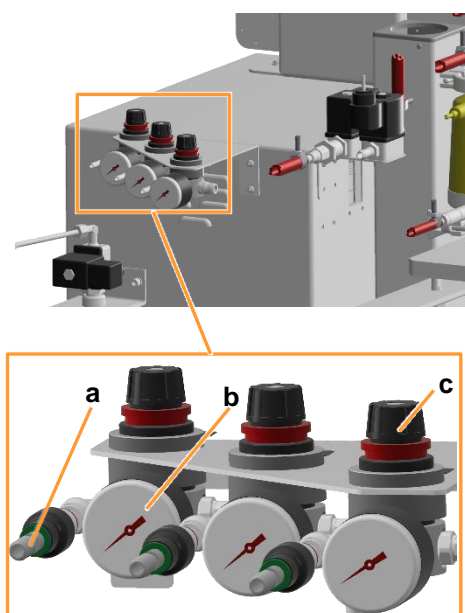
Das Ernte-/Probenahmeventil (Bodenventil **05.12.01**) wird über eine separate Leitung mit Reindampf von derselben Dampfversorgung sterilisiert. Dasselbe gilt für das optionale Probenahmeventil **17.13.01** und die optionale resterilisierbare Feedstrecke.

Details zu allen Sterilisationsprozessen siehe Hauptkapitel „Bedienung Touchscreen-Software“, Kapitel „SIP – in situ Sterilisation“ mit allen Unterkapiteln.

3.9 Begasungssystem

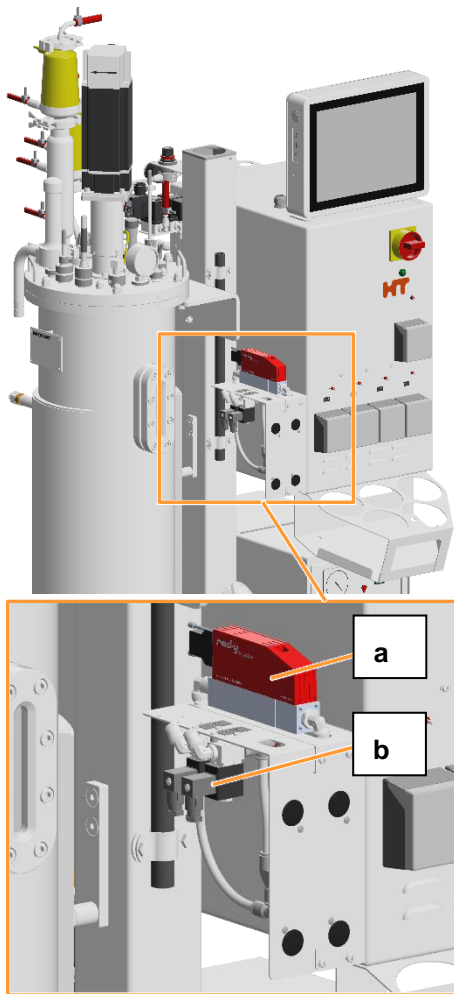
Folgende Gase können eingesetzt werden:

- Luft (Air)
- Sauerstoff (O₂)
- Stickstoff (N₂)



Die Gasanschlüsse befinden sich auf der Rückseite des Geräts und sind mit dem entsprechenden Gas beschriftet. Jeder Gasanschluss verfügt über ein Rückschlagventil (a), Manometer (b) und Druckminderer (c). Die Anzahl Anschlüsse variiert je nach Konfiguration.

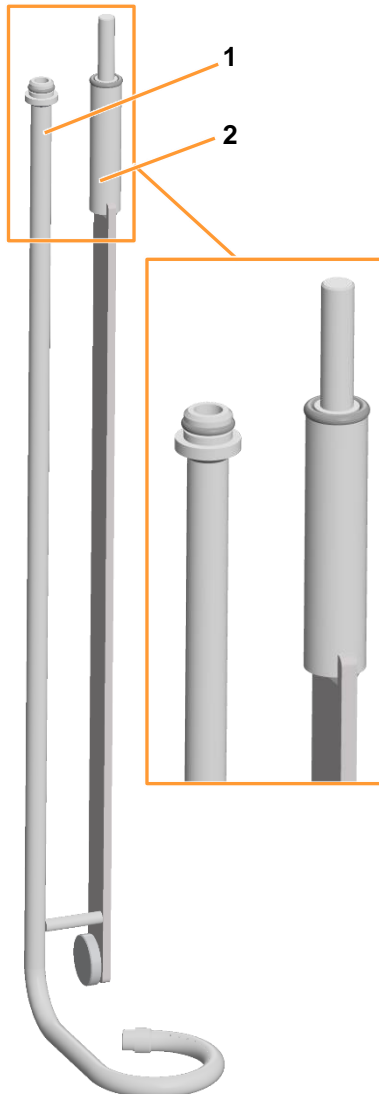
Aufbau und Funktion



Das Gerät ist je nach gewählter Begasungsstrategie mit den entsprechenden Begasungseinheiten, das heisst Rotameter, Magnetventile und Massendurchflussregler, ausgerüstet und konfiguriert. Im Beispiel links sind ein Massendurchflussregler (a) und zwei Magnetventile (b) abgebildet.

Aufbau und Funktion

3.9.1 Gaseintrag

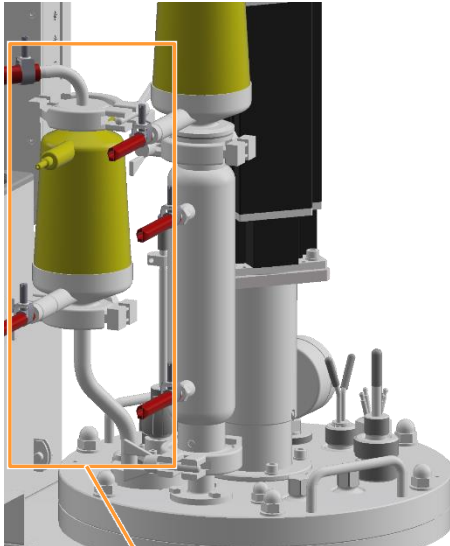


- 1 Ringsparger
- 2 Strömungsbrecher (Prallblech)

Der Gaseintrag in den Kessel erfolgt über einen Ringsparger. Um den Sparger im Kessel zu stabilisieren, ist dieser mit einem der vier Strömungsbrecher fest verschweisst.

Der Sparger ist am oberen Ende mit einem O-Ring bestückt und ist in den Port, worin sich Membranventil **02.16.01** (siehe folgender Abschnitt) befindet, montiert. Der Strömungsbrecher ist in das entsprechende Gewindeloch im Kesseldeckel eingeschraubt und wird wie die restlichen drei Strömungsbrecher mit Unterlegscheiben und Sechskantmuttern (M8) am Kesseldeckel befestigt.

3.9.2 Zulufffilter und Ventil 02.16.01

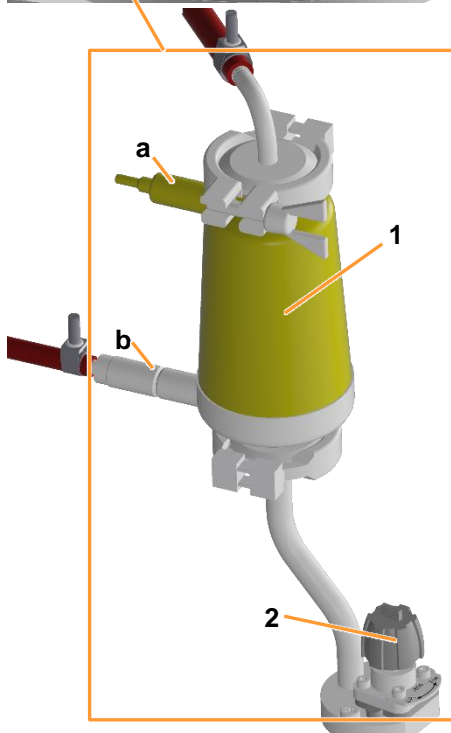


- 1 Zulufffilter
- 2 Ventil **02.16.01**

In der Begasungsstrecke wird ein dampfsterilisierbarer Membranfilter eingesetzt. Das Ventil **02.16.01** am Kesseldeckel leitet das Prozessgas/-Gasgemisch während des laufenden Bioprozesses in den Sparger und Luft in der Abkühlphase während der Vollsterilisation in den Kopfraum. Die Betätigung des Ventils erfolgt manuell:

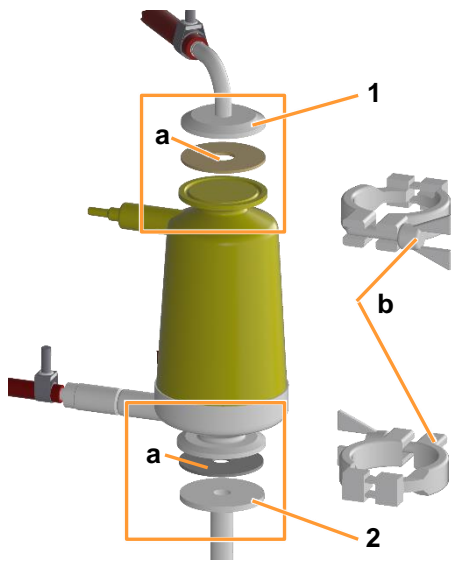
- Position **STER**: Ventilstellung während der Sterilisation.
- Position **OP**: Nach Abschluss der Sterilisation und Erreichen der vorgewählten Inokulationstemperatur für den Bioprozess muss das Ventil wieder auf Position **OP** gestellt werden.

Die passenden Anweisungen werden auch in der Touchscreen-Software in der entsprechenden Prozess-Sequenz angezeigt.



Der Filter besitzt zwei manuelle Drehventile. Am unteren Drehventil (b) ist der Kondensatschlauch angeschlossen. Dieses Ventil muss offen sein. Das obere Drehventil (a) wird nicht genutzt und muss geschlossen sein.

Aufbau und Funktion



- 1 Flansch Begasungsschlauch
- 2 Flansch Kesseldeckel

Der Zuluftfilter wird mit einer Klammer (b) und Flachdichtung (a) am Flansch am Kesseldeckel befestigt. Dasselbe gilt für den Anschluss des Begasungsschlauchs an den Zuluftfilter.

3.9.3 Begasungsstrategie

Als Begasungsstrategie stehen folgende Varianten zur Auswahl:

Basic

- Manuelle Durchfluss-Steuerung über Rotameter.
- Gasmix über Magnetventile.

Standard

- Durchflussregelung über einen elektronischen Massendurchflussregler.
- Gasmix über Magnetventile.

High End

Durchflussregelung und Gasmix über elektronische Massendurchflussregler, pro Gas 1 Stück.

3.9.4 Gasmischsystem

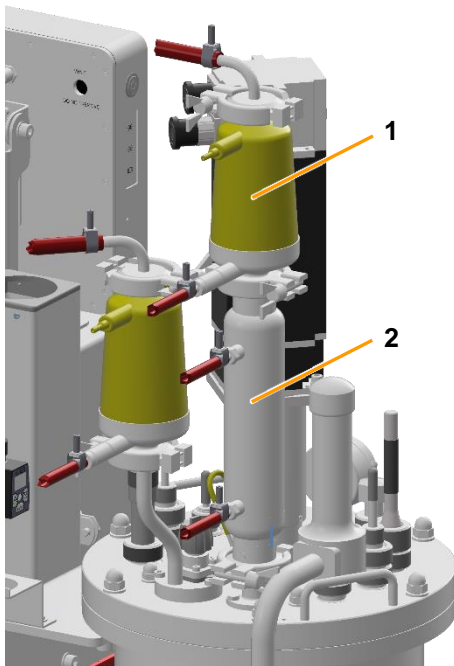
Die Mischung mehrerer Gase geschieht vor der Einleitung in den Kessel. Die Zusammensetzung des Gasgemischs wird über die Touchscreen-Software eingestellt und gesteuert.

Eine detaillierte Beschreibung der Touchscreen-Software befindet sich in Hauptkapitel „Bedienung Touchscreen-Software“.

3.10 Abgas

Der Druck im Inneren des Kessels kann sich bei jeder Kultivierung auch ohne aktive Begasung durch Erwärmung oder Gasproduktion erhöhen. Daher muss bei allen Kultivierungsprozessen in einem Bioreaktor zwingend eine Abgasleitung vorhanden sein.

- 1 Abgasfilter
- 2 Abgaskühler

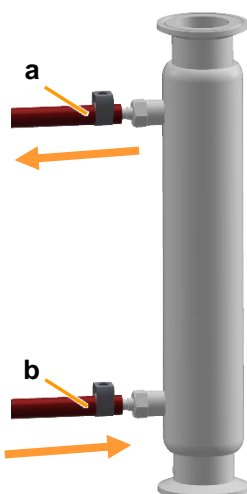


Das Abgas strömt über den Abgaskühler, den Abgasfilter und ein Magnetventil (03.06.02, nicht abgebildet) in die Atmosphäre, bzw. in die betreiberseitige Abgasleitung oder in ein entsprechendes Ventilationssystem.

Optional kann der Druck im Kessel über ein Druckregelventil (03.41.01) in der Abgasleitung und einem Drucksensor am Kessel geregelt werden. Details siehe Hauptkapitel „Optionen“, Kapitel „Druckregelung“.

Ebenfalls optional ist die Analyse des Abgases während des laufenden Bioprozesses möglich. Details siehe Hauptkapitel „Optionen“, Kapitel „Abgasanalyse“.

3.10.1 Abgaskühler

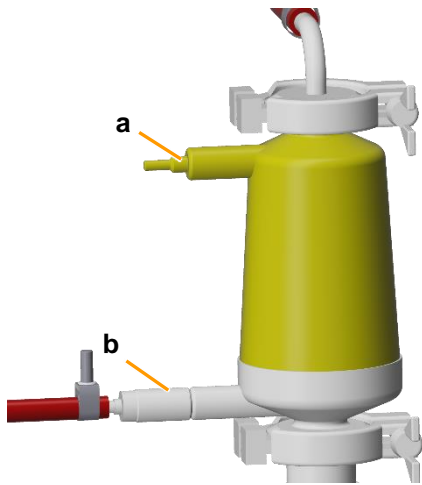


Der Abgaskühler trocknet das Abgas durch Kondensation und verhindert so, dass Feuchtigkeit den Abgasfilter blockiert. Gleichzeitig verhindert er Wasserverlust im Kulturmedium.

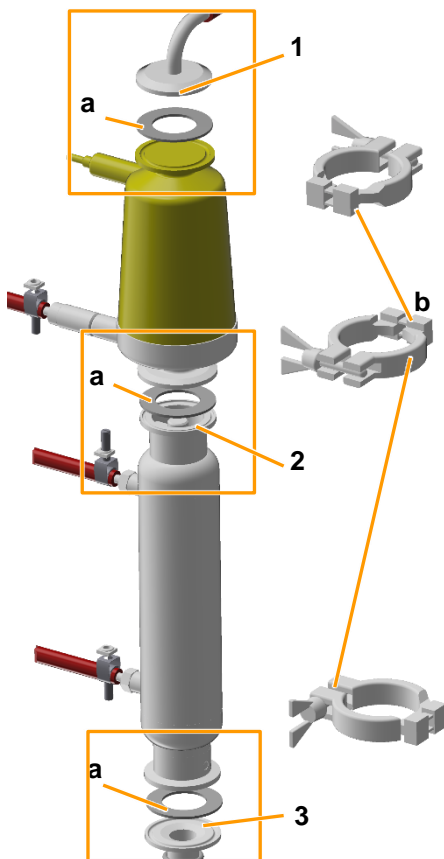
Der Abgaskühler ist mit Druckschläuchen für den Wasserzulauf (b) und -rücklauf (a) versehen. Die Wassereinspeisung erfolgt aus der Versorgung für das Temperiersystem und geschieht automatisch während des Bioprozesses und der Vollsterilisation gemäss der entsprechend programmierten Prozess-Sequenzen.

Aufbau und Funktion

3.10.2 Abgasfilter



Als Abgasfilter wird ein dampfsterilisierbarer hydrophober Membranfilter des Typs Novasip eingesetzt. Der Filter besitzt zwei manuelle Drehventile. Am unteren Drehventil (b) ist der Kondensatschlauch angeschlossen. Dieses Ventil muss offen sein. Das obere Drehventil (a) wird nicht genutzt und muss geschlossen sein.



- 1 Flansch Abgasschlauch
- 2 Oberer Flansch Abgaskühler
- 3 Flansch Kesseldeckel

Der Abgasfilter wird mit einer Klammer (b) und Flachdichtung (a) am oberen Flansch des Abgaskühlers befestigt. Dasselbe gilt für den Anschluss des Abgasschlauchs an den Abgasfilter und den Anschluss des Abgaskühlers an den Flansch am Kesseldeckel.

3.11 pH-Regelung

Der pH-Wert im Kulturmedium wird vom pH-Sensor gemessen und durch Zugabe von Korrekturmittel (Säure, Lauge) geregelt. Die Zugabe von Säure und Lauge erfolgt über die beiden Peristaltikpumpen *Acid* (Säure) und *Base* (Lauge).

Die Korrekturmittel befinden sich in Vorlageflaschen, die über Schläuche z.B. mit einem Push Valve oder einer Anstechnadel im Kesseldeckel und den beiden Pumpen verbunden sind.

3.11.1 Mess-System

Das Mess-System für pH ist je nach gewählter Variante für analoge oder digitale Sensoren des Herstellers METTLER oder für digitale Sensoren des Herstellers HAMILTON ausgerüstet und konfiguriert.

Variante METTLER analog

- Klassischer pH-Sensor (Potentialmessung gegen Referenz)
- Typ: 405-DPAS-SC-K8S/120

Variante METTLER digital

- Klassischer pH-Sensor (Potentialmessung gegen Referenz) mit integrierter Elektronik
- Typ: InPro 3253i, ISM

Variante HAMILTON digital

- Klassischer pH-Sensor (Potentialmessung gegen Referenz) mit integrierter Elektronik
- Typ: Easyferm Plus ARC



INFORMATION

pH-Sensoren Typ Easyferm Plus ARC sind vom Gerätehersteller INFORS HT vorkonfiguriert. Ersatz-Sensoren müssen vor Gebrauch neu konfiguriert werden!

Details zu technischen Daten, Gebrauch, Wartung und Lagerung der pH-Sensoren befinden sich in der separaten Dokumentation des Sensorherstellers. Anweisungen durchlesen und befolgen.

Aufbau und Funktion

Kalibrierung

Generell gilt: Die Kalibrierung eines pH-Sensors erfolgt immer **VOR** der Sterilisation. Details dazu siehe Hauptkapitel „Bedienung Touchscreen-Software“, Kapitel „pH-Sensor kalibrieren“.



INFORMATION

Sollte der pH-Sensor bereits extern kalibriert worden sein, verwendet der Bioreaktor diese Daten und der Kalibriervorgang an der Bedieneinheit entfällt. Dies gilt nur für die digitalen pH-Sensoren.

Montage

Der pH-Sensor wird in einen Ingold-Stutzen im Kessel montiert. Die passenden Einbauarmaturen der Sensorhersteller werden mit den Sensoren mitgeliefert.

Details siehe Hauptkapitel „Vor der Kultivierung“, Kapitel „pH-Sensor montieren und anschliessen“.

3.12 pO₂-Regelung

Die Sauerstoffsättigung des (Kultur-)Mediums wird vom pO₂-Sensor gemessen und kann wie folgt beeinflusst werden:

pO₂-Erhöhung

Der Gehalt des im Medium gelösten Sauerstoffs (pO₂) kann durch folgende Massnahmen erhöht werden:

- Erhöhung der Rührerdrehzahl
- Erhöhung des Gasvolumenstroms (Luft und/oder Sauerstoff)
- Erhöhung des Sauerstoffanteils im Gasmix

Die Massnahmen können kombiniert eingesetzt werden.

pO₂-Reduktion

Bei anaeroben Prozessen kann mit Stickstoff begast werden, wodurch der im Medium gelöste Sauerstoff verdrängt wird.

Details zur pO₂-Regelung (Kaskaden) siehe Hauptkapitel „Bedienung Touchscreen-Software“.

3.12.1 Mess-System

Das Mess-System für pO₂ ist je nach gewählter Variante für analoge oder digitale Sensoren des Herstellers METTLER oder für digitale Sensoren des Herstellers HAMILTON ausgerüstet und konfiguriert.

Variante METTLER analog

- Klassischer, amperometrischer/polarographischer pO₂-Sensor
- Typ: InPro 6820

Polarographische pO₂-Sensoren müssen bei der Inbetriebnahme oder nach einer Trennung von der Spannungsquelle polarisiert werden.

Variante METTLER digital

- pO₂-Sensor mit integrierter Opto-Elektronik
- Typ: InPro6860i, ISM, Auswahl:
 - Klassisch, mit Opto-Cap gerade
 - HD, mit Opto-Cap angewinkelt, mit Anti-Bubble-Technologie rauschfreies Messsignal

Variante HAMILTON digital

- pO₂-Sensor mit integrierter Opto-Elektronik
- Typ: Visiform DO ARC, Auswahl:
 - ODO-Cap H0, gerade, Standardanwendungen
 - ODO-Cap H2, konvex, robuster, etwas längere Ansprechzeit



INFORMATION

Digitale pO₂-Sensoren sind vom Gerätehersteller INFORS HT vorkonfiguriert. Ersatz-Sensoren müssen vor Gebrauch neu konfiguriert werden!

Details zu technischen Daten, Gebrauch, Wartung und Lagerung der pO₂-Sensoren befinden sich in der separaten Dokumentation des Sensorherstellers. Anweisungen durchlesen und befolgen.

Messung und Kalibrierung

Generell gilt: Im Gegensatz z.B. zur pH-Messung, die auf absolute Messwerte kalibriert wird, findet die Kalibrierung der Sauerstoffmessung immer auf einen relativen Bezugspunkt statt. Hierzu wird die Kalibrierung auf 100 % relativer Sauerstoffsättigung, meist mit

Aufbau und Funktion

Luft bei max. Rührgeschwindigkeit und maximaler Begasungsrate, bestimmt. Die absolute Konzentration von gelöstem Sauerstoff in mmol/l kann deshalb je nach Prozess bei 100 % Sättigung abweichen.



INFORMATION

Je nach anwenderseitiger Vorgabe wird der pO₂-Sensor vor dem Einfüllen des Mediums oder danach im vorbereiteten Medium kalibriert.

Details zur Kalibrierung siehe Hauptkapitel „Bedienung Touchscreen-Software“, Kapitel „pO₂-Sensor kalibrieren“.

Montage

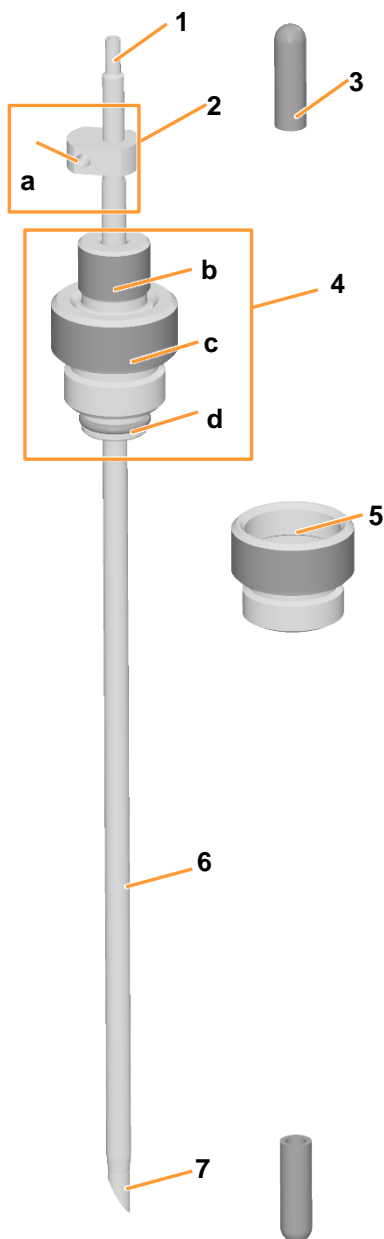
Der pO₂-Sensor wird in einen Ingold-Stutzen im Kessel montiert. Analoge METTLER-pO₂-Sensoren sind so ausgeführt, dass sie direkt in den Ingold-Stutzen montiert werden können. Die passenden Einbauarmaturen der Sensorhersteller für die digitalen pO₂-Sensoren werden mit den Sensoren mitgeliefert.

Details siehe Hauptkapitel „Vor der Kultivierung“, Kapitel „pO₂-Sensor montieren und anschliessen“.

3.13 Antischaumregelung

Schaum hemmt den Gasaustausch zwischen dem Medium und der Gasphase im Kopfraum. Der Abgasfilter kann durch Schaum blockiert werden, wodurch sich im Kessel Druck aufbauen kann. Dies kann durch verschiedene Massnahmen verhindert werden. Die gängigste Methode ist, den Schaum durch die Zugabe von Antischaummittel zu reduzieren. Das Antischaummittel befindet sich in einer Vorlageflasche, die über einen Schlauch mit dem Antischaumsensor und der Antischaumpumpe verbunden ist. Der Antischaumsensor ist gleichzeitig auch Dosiernadel. Bei Kontakt des Sensors mit Schaum oder Flüssigkeit, wird die Antischaumpumpe aktiviert und Antischaummittel über die Dosiernadel zugegeben.

Aufbau und Funktion



Antischaumsensor

Der Antischaumsensor wird mit einem separaten Flammkorb geliefert und ist mit zwei nicht sterilisierbaren Schutzkappen ausgestattet. Die Einbautiefe des Antischaumsensors lässt sich bei gelöster Hohlsschraube verstellen.

- 1 Schlauchanschluss
- 2 Sensorkopf mit Kabelanschluss (a)
- 3 Schutzkappe
- 4 Klemmstutzen mit Hohlsschraube (b) und Klemmhülse (c) mit Gewinde und O-Ring (d)
- 5 Flammkorb
- 6 Dosiernadel mit transparenter Isolierung
- 7 Sensor/Nadelspitze (scharf!)



INFORMATION

Der Antischaumsensor ist nicht in situ sterilisierbar und muss daher separat autoklaviert werden.

Vorbereitung und Montage des Antischaumsensors und der Anschluss des Sensorkabels werden in Hauptkapitel "Vor der Kultivierung", Kapitel „Antischaumsensor vorbereiten“ und in Kapitel „Antischaumsensor montieren und Sensorkabel anschliessen“ beschrieben.

3.14 Sicherheitseinrichtungen

3.14.1 Sicherheitsventile

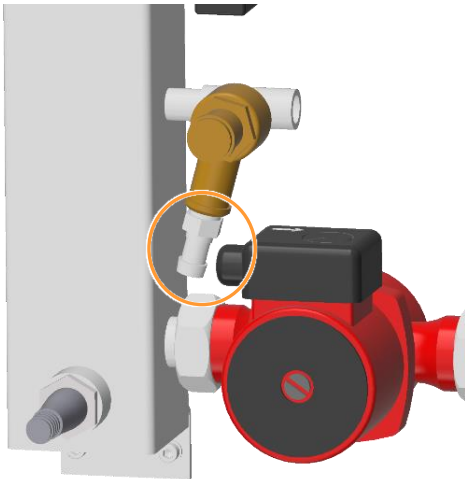
Alle verwendeten Sicherheitsventile sind durch den TÜV geprüfte Bauteile. Wie bei allen sicherheitsrelevanten Bauteilen, müssen diese in einen Wartungsplan integriert werden, da sonst die Betriebssicherheit nicht gewährleistet ist.

Ausserdem ist der Betreiber verpflichtet, die Sicherheitsventile gemäss nationaler Vorschriften einer regelmässigen Prüfung zu

Aufbau und Funktion

unterziehen. Ausführlichere Informationen zu den Sicherheitsventilen sind den entsprechenden Dokumentationen der Hersteller zu entnehmen.

3.14.1.1 Sicherheitsventil Temperierkreislauf



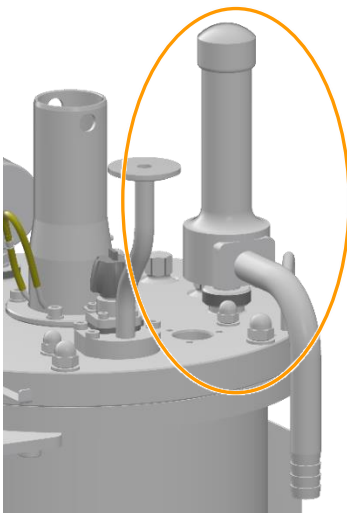
Das Sicherheitsventil im Temperierkreislauf sichert den Kesselmantel gegen unzulässigen Überdruck ab. Es wird durch den Gerätehersteller angebracht und eingestellt. Eine Bedienung des Ventils durch den Bediener ist im normalen Betrieb des Geräts nicht erforderlich.

i INFORMATION

Das Sicherheitsventil hat eine Schlauchtülle (Ø 13 mm) für die betreiberseitige Rohr- oder Schlauchleitung zum sicheren Ableiten von möglicherweise austretendem Dampf oder heissem Wasser bei allfälligem Auslösen (Öffnen) des Sicherheitsventils.

Details siehe auch Hauptkapitel „Installation und Inbetriebnahme“, Kapitel „Sicherheitsventile“.

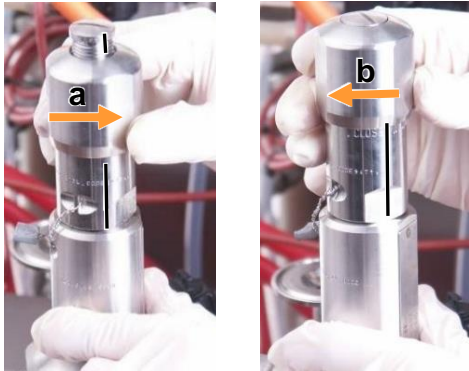
3.14.1.2 Sicherheitsventil Kessel



Das am Kesseldeckel montierte Sicherheitsventil mit Anlüftvorrichtung sichert den Bioreaktorkessel (nicht den Kesselmantel!) gegen unzulässigen Überdruck ab. Es muss zu jeder Zeit montiert und intakt sein.

Im Normalfall bleibt das Sicherheitsventil in geschlossenem Zustand. Um zu gewährleisten, dass während der Sterilisation die Luft aus sämtlichen Hohlräumen des Sicherheitsventils vollständig entfernt und durch Dampf ersetzt wird, besteht die Möglichkeit, das Sicherheitsventil während der Heizphase bis 103 °C anzulüften.

Aufbau und Funktion



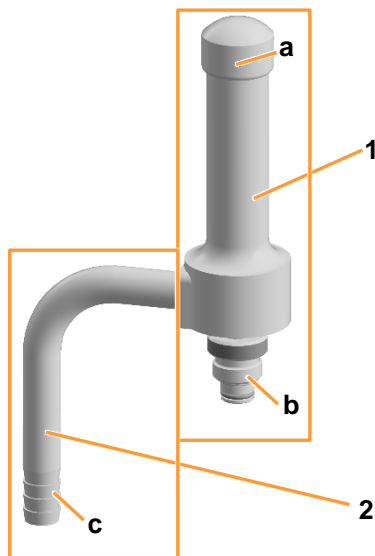
- Anlüften: Anlüftvorrichtung gegen den Uhrzeigersinn (a) nach unten drehen, die Gravur CLOSED verschwindet, das Gewinde wird oben sichtbar.
- Schliessen: Anlüftvorrichtung im Uhrzeigersinn (b) bis zum Anschlag nach oben drehen, die Gravur CLOSED wird sichtbar, das Gewinde verschwindet.

i INFORMATION

Bei dieser Methode muss die Sterilisation überwacht stattfinden, und das manuelle Anlüften des heißen Ventils beinhaltet ein Verletzungsrisiko. Das Risiko eines nicht vollständig sterilen Sicherheitsventils ist beim vorliegenden Ventil-Typ hingegen kaum vorhanden.

Überdruck-Ableitrohr

Das Sicherheitsventil hat ein Anschlussgewinde für die Montage in einen der 19 mm Ports im Kesseldeckel. Es ist zudem mit einem kurzen Überdruck-Ableitrohr versehen.



- 1 Sicherheitsventil mit Anlüftvorrichtung (a) und Anschlussgewinde (b) mit festem O-Ring
- 2 Überdruck-Ableitrohr mit Schlauchanschluss $\varnothing = 21$ mm (c)

i INFORMATION

Das offene Ende des Überdruck-Ableitrohrs hat eine Schlauchtülle ($\varnothing 21$ mm) für die betreiberseitige Rohr- oder Schlauchleitung zum sicheren Ableiten von möglicherweise austretendem Dampf, heißer und/oder kontaminierter Flüssigkeit oder gefährlicher Gase bei allfälligem Auslösen des Sicherheitsventils.

Details siehe auch Hauptkapitel „Installation und Inbetriebnahme“, Kapitel „Sicherheitsventile“.

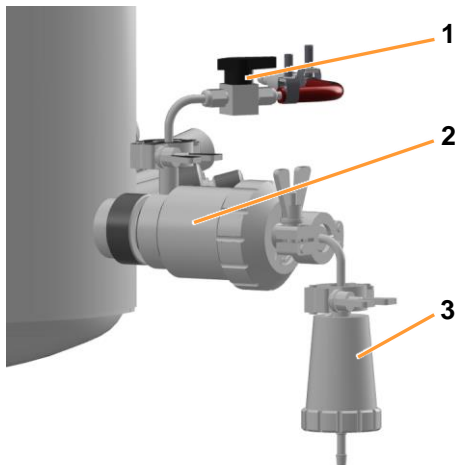
Optionen

4 Optionen

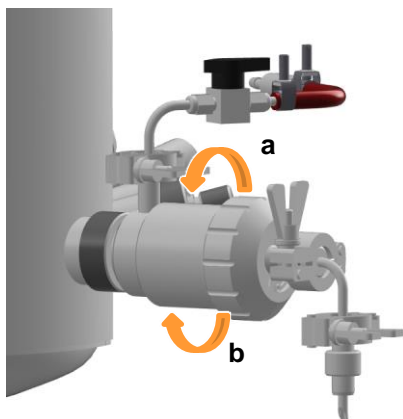
Die folgenden Optionen sind zusätzlich zur Standardausstattung des Geräts erhältlich.

4.1 Probenahmeventil

Das Probenahmeventil **17.13.01** ist in den seitlichen Ingold-Stutzen am Kessel eingebaut. Ebenso sind der Kondensatableiter mittels Kondensatbogen und Klammern am Ventil befestigt und die Reindampfleitung (Druckschlauch) mit dem manuellen Ventil **17.10.01** vormontiert.

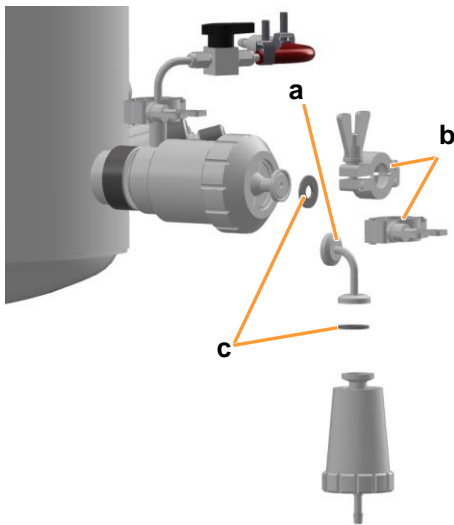


- 1 Reindampfventil (Ventil **17.10.01**) mit Dampfleitung (Druckschlauch)
- 2 Probenahmeventil **17.13.01**
- 3 Kondensatableiter

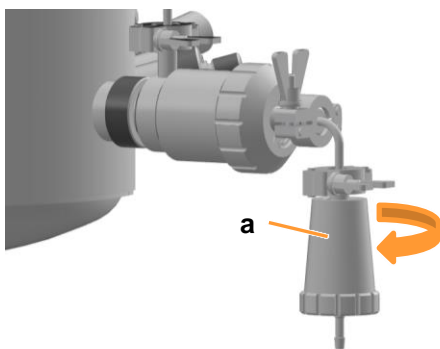


Das Probenahmeventil wird manuell geöffnet und geschlossen:

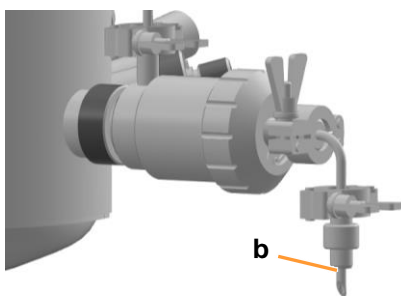
- Ventil öffnen: gegen den Uhrzeigersinn (a) drehen.
- Ventil schliessen: im Uhrzeigersinn (b) drehen.



Der Kondensatableiter für die Sterilisation wird mit Hilfe eines Kondensatbogens (a) zwei Klammern (b) und Flachdichtungen (c) am Anschlussflansch des Probenahmeventils befestigt.



Für eine Probenahme wird der Kondensatableiter (a) von der Nadel (b) abgeschraubt.



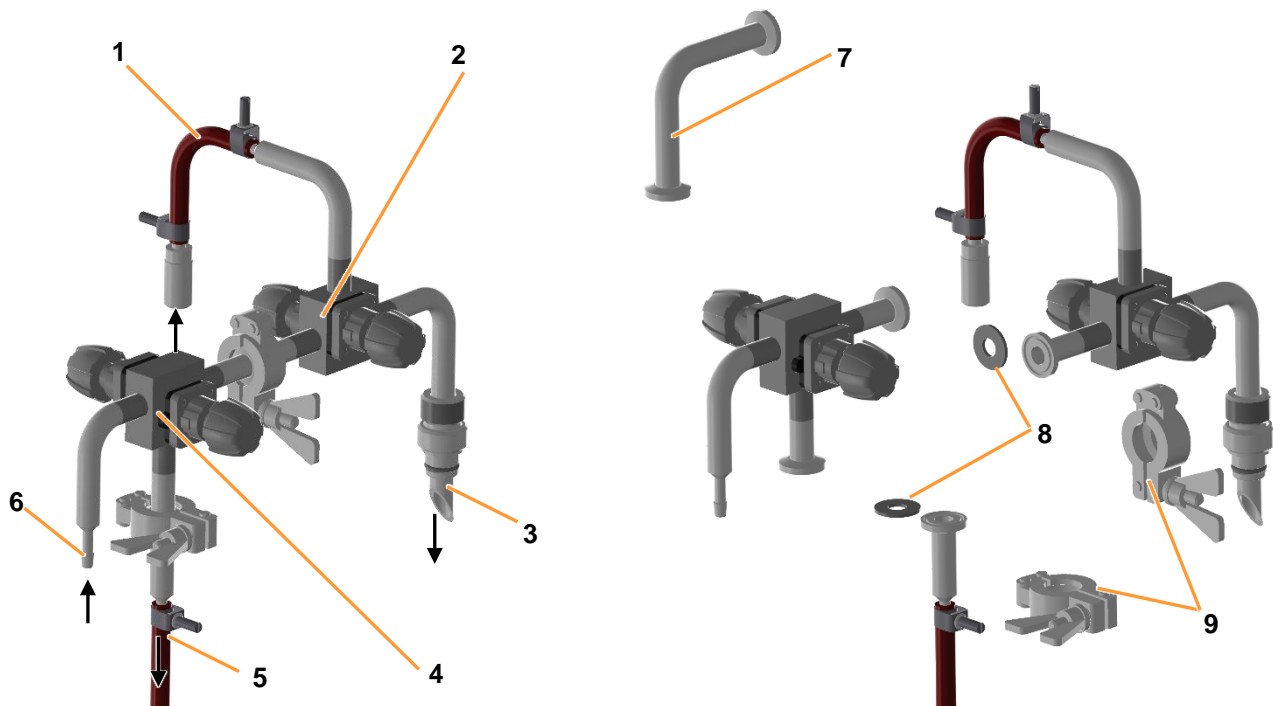
Die Sterilisation des Probenahmeventils wird über die Touchscreen-Software an der Bedieneinheit gestartet. Für Details siehe Hauptkapitel „Bedienung Touchscreen-Software“.

Eine Probenahme wird in Hauptkapitel „Kultivierung“ in Kapitel „Probenahme“ allgemein beschrieben.

Optionen

4.2 Resterilisierbare Feedstrecke

Die resterilisierbare Feedstrecke erlaubt eine aseptische Verbindung zwischen dem Bioreaktor und einem Behälter, z.B. einer Vorlageflasche, für die sterile Zugabe von Flüssigkeit, z.B. Nährlösung etc.



- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Reindampfleitung (Druckschlauch mit Schnellkupplung) | 5 | Kondensatleitung |
| 2 | Blockventil 13.16.01 / 13.16.03 (Kessel Feedstrecke/Dampf Feedstrecke) | 6 | Anschluss Vorlageflasche, Schlauchtülle Ø 13,5 mm |
| 3 | Anschluss-Stutzen für Kesseldeckel (19 mm Port), mit festem O-Ring | 7 | Kondensatbogen |
| 4 | Blockventil 13.16.02 / 13.16.04 (Kondensat Feedstrecke/Vorlageflasche Feedstrecke) | 8 | Flachdichtung |
| | | 9 | Klammer |

Bevor über die resterilisierbare Feedstrecke eine sterile Zugabe von Flüssigkeit in den Kessel erfolgen kann, müssen die verschiedenen Komponenten wie Blockventile (auch Sterilkreuz genannt) und das Behältnis, z.B. die Vorlageflasche entsprechend vorbereitet werden:

- 1) Sterilisation im Autoklav: Blockventil (Sterilkreuz) **13.16.02 / 13.16.04** und das Behältnis/die Vorlageflasche werden separat im Autoklav sterilisiert.
- 2) Vollsterilisation: Blockventil (Sterilkreuz) **13.16.01 / 13.16.03** wird montiert und zusammen mit dem Kessel in situ sterilisiert.
- 3) Sterilisation der Feedstrecke: Blockventil (Sterilkreuz) **13.16.02 / 13.16.04** wird montiert, Feestrecke wird sterilisiert.

Diese Schritte werden in den folgenden Kapiteln detailliert beschrieben.

4.2.1 Blockventil 13.16.02 / 13.16.04 und Vorlageflasche autoklavieren

Zum Autoklavieren des Blockventils **13.16.02 / 13.16.04** wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Vorlageflasche für Sterilisation im Autoklav ausrüsten/bestücken. Details dazu siehe Hauptkapitel „Vor der Kultivierung“, Kapitel „Vorlageflaschen vorbereiten“.
Schlauchlängen so wählen, dass bei montierter Feedstrecke die Schläuche ohne Spannung oder Knicke von der Vorlageflasche über die Pumpe zum Blockventil **13.16.02 / 13.16.04** reichen.
2. Je nach Anwendung: Vorlageflasche befüllen und mit Deckel verschliessen und entsprechend ihres Inhalts beschriften, oder gegebenenfalls Vorlageflasche nach Autoklavieren unter sterilen Bedingungen befüllen.

Optionen



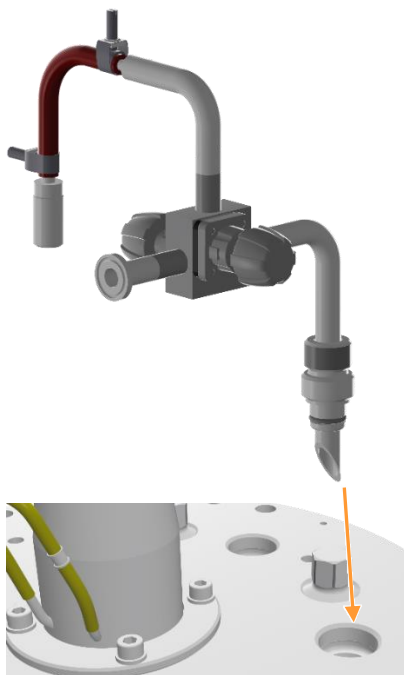
3. Schlauchleitung der Vorlageflasche an das Blockventil **13.16.02 / 13.16.04** anschliessen und mit Kabelbinder sichern.
4. Beide Ventile schliessen.

5. Alles zusammen während z.B. 30 bis 60 Minuten bei 121 °C autoklavieren.

4.2.2 Blockventil **13.16.01 / 13.16.03** in situ sterilisieren

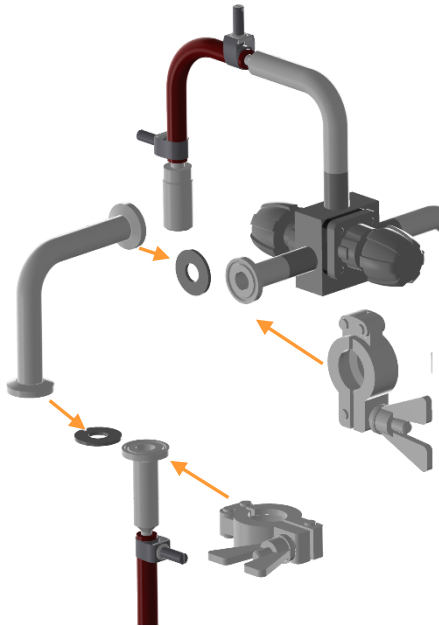
Um das Blockventil **13.16.01 / 13.16.03** mit dem Kessel zu sterilisieren, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte



1. Den Anschluss-Stutzen von Blockventil **13.16.01 / 13.16.03** in einen 19 mm Port im Kesseldeckel einführen und von Hand festschrauben.

Sicherstellen, dass der Anschluss-Stutzen mit einem intakten O-Ring bestückt ist.



- Den Kondensatbogen mit den Klammern an das Blockventil **13.16.01 / 13.16.03** und an die Kondensatleitung anschliessen.

Sicherstellen, dass die Flachdichtungen zwischen den Anschlussflanschen platziert sind.

- Zusammen mit dem Kessel sterilisieren.

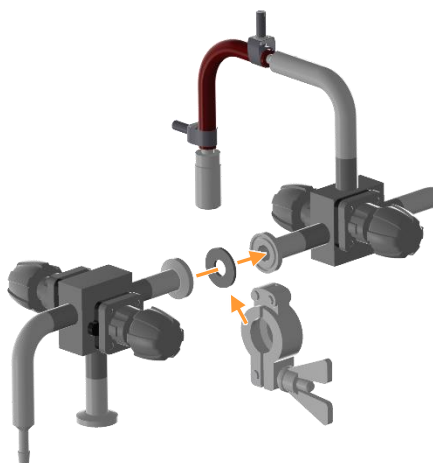
Der Sterilisationsprozess wird im Detail beschrieben in Hauptkapitel „Bedienung Touchscreen-Software“, Kapitel „Full Sterilisation - Vollsterilisation“.

4.2.3 Feedstrecke sterilisieren

Nachdem die Vollsterilisation und die Sterilisation im Autoklav abgeschlossen und die Komponenten abgekühlt sind:

Arbeitsschritte

- Klammern lösen und zusammen mit Kondensatbogen von Blockventil **13.16.01 / 13.16.03** entfernen.



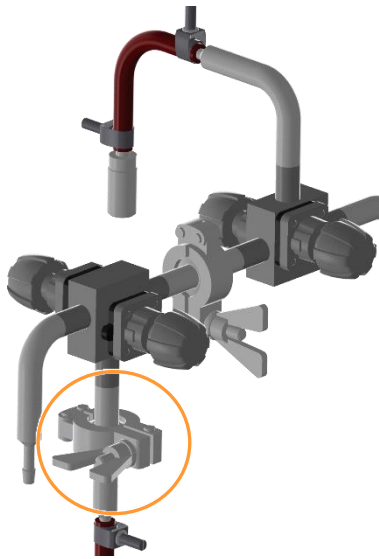
- Blockventil **13.16.02 / 13.16.04** (Vorlageflasche nicht abgebildet) mit Klammer an Blockventil **13.16.01 / 13.16.03** anschliessen.

Sicherstellen, dass die Flachdichtung zwischen den Anschlussflanschen platziert ist.

i INFORMATION

Beide Ventile bleiben weiterhin geschlossen und die Schlauchleitung an der Vorlageflasche abgeklemmt!

Optionen



3. Kondensatleitung mit der zweiten Klammer an Blockventil **13.16.02 / 13.16.04** anschliessen.

Sicherstellen, dass die Flachdichtung zwischen den Anschlussflanschen platziert ist.

4. Vorlageflasche an Pumpe anschliessen.
Details dazu siehe Hauptkapitel „Vor der Kultivierung“, Kapitel „Pumpen vorbereiten“.
5. Feedstrecke sterilisieren.
Der Sterilisationsprozess wird im Detail beschrieben in Hauptkapitel „Bedienung Touchscreen-Software“, „SIP Feed Line – Sterilisation Feedstrecke“.

Nach Abschluss der Sterilisation sind alle Komponenten der rest-sterilisierbaren Feedstrecke steril und bereit für die Kultivierung.

4.3 Dampferzeuger



Ein in das Gerät integrierter Dampferzeuger ist je nach Kesselvolumen mit mehr oder weniger Leistung erhältlich:

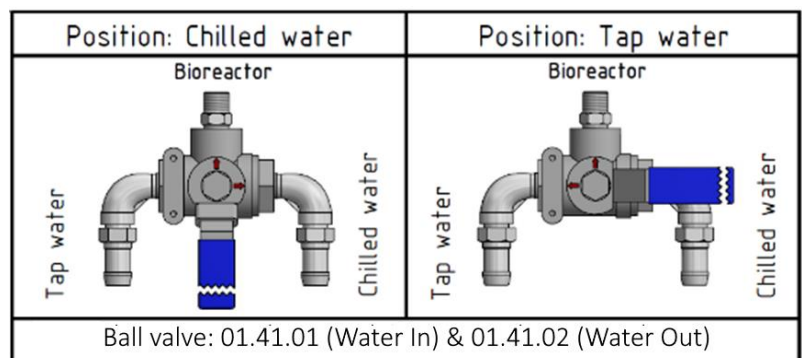
Leistung Dampferzeuger	Totalvolumen Kessel
6 kW / 8 kg/h	15 Liter
10 kW / 14 kg/h	30 Liter
	42 Liter

Der Dampferzeuger wird für die Sterilisation des Kessels und der Peripherie genutzt und je nach gewähltem Temperiersystem auch zum Heizen eingesetzt.

4.4 Umschaltung Stadtwasser / gekühltes Wasser

Ist ein betreiberseitiges Kühlwassersystem vorhanden, oder wird ein separat erhältlicher Umlaufkühler eingesetzt, wird über die 3-Wege-Kugelhähne **01.41.01** (Wassereingang) und **01.41.02** (Wasserausgang) zwischen Stadtwasser und gekühltem Wasser umgeschaltet.

Ein Aufkleber mit Kennzeichnung der verschiedenen Stellungen der 3-Wege-Kugelhähne ist an der Rückseite des Schaltschranks angebracht.



Passende Anweisungen werden dem Prozess entsprechend auch in der Touchscreen-Software in den verschiedenen Dialogfenstern gegeben.

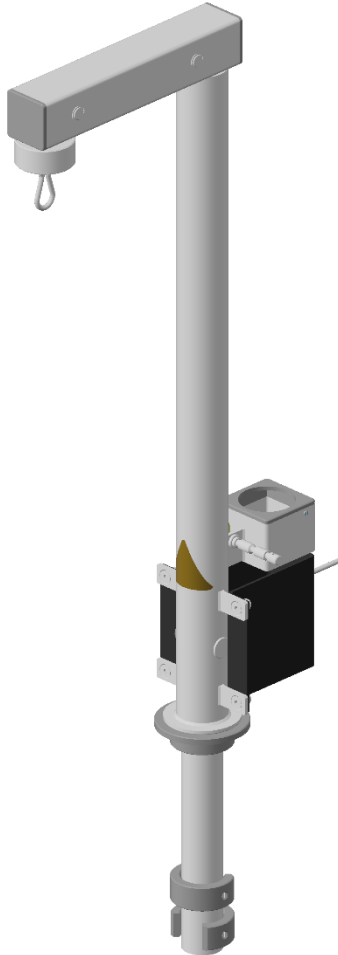
4.5 Umlaufkühler



Die Versorgung des Geräts mit gekühltem Wasser kann auch über einen separat erhältlichen Umlaufkühler erfolgen. In diesem Fall werden wie beim Einsatz eines hausseitigen Kühlwassersystems die optionalen 3-Wege-Kugelhähne **01.41.01** und **01.41.02** für die Umschaltung zwischen Stadtwasser und gekühltem Wasser erforderlich und automatisch mit in das Gerät integriert.

Optionen

4.6 Hebevorrichtung Kesseldeckel



Zum Heben und Senken des Kesseldeckels ist eine Hebevorrichtung erhältlich. Diese wird in die Zentralsäule am Grundgerät montiert und über eine Seilwinde bedient. Der Einsatz der Hebevorrichtung ist insbesondere bei Kesseln mit 30 Liter und 42 Liter Totalvolumen empfehlenswert.

Sämtliche Informationen zu Funktion, Bedienung, technischen Daten und Sicherheit befinden sich in der separaten Betriebsanleitung.

4.7 Levelmessung

Der Levelsensor detektiert den Füllstand der Kulturflüssigkeit im Kessel. Er wird so eingebaut, dass er bis zum maximal tiefsten Füllstand des Kessels in Kontakt mit der Flüssigkeit ist. Sobald der Sensor Flüssigkeit detektiert, wird ein Signal generiert (*Output* des Parameters *Level* = 100 %).

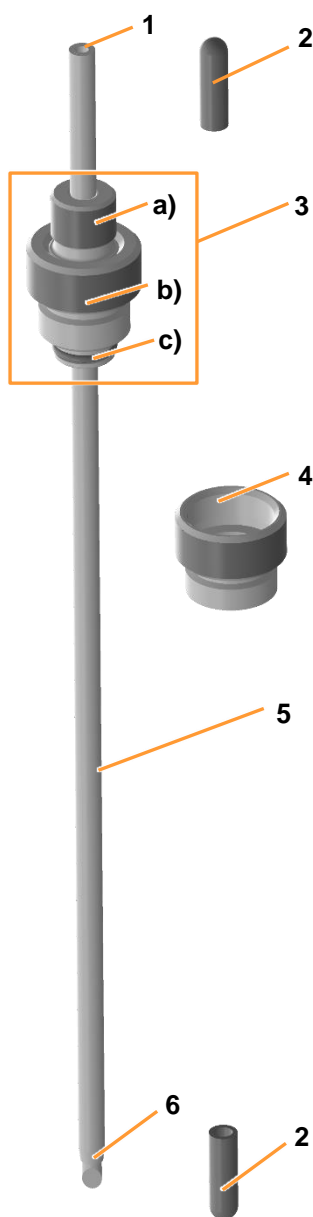
Dieses Signal kann nach Bedarf für eine Füllstandsregelung im Kessel genutzt werden, um das Arbeitsvolumen im Kessel konstant zu halten. Dazu kann zum Beispiel über eine einfache Kaskade die Feedpumpe oder eine optionale Pumpe angesteuert werden, welche entweder Flüssigkeit in den Kessel fördert oder davon abführt. Spezielle Konfigurationen sind auf Anfrage möglich.

Technische Spezifikationen

Sensor	Konduktiv, höhenverstellbar
Steuerung	Nicht vorkonfiguriert ab Werk ¹⁾
Bereich	0 / 100 % (AUS/EIN)

¹⁾ Über eine einfache Kaskade lässt sich z.B. eine Feedpumpe für die Steuerung einstellen.

Der Levelsensor wird mit einem separaten Flammkorb geliefert und ist mit zwei nicht sterilisierbaren Schutzkappen ausgestattet. Die Einbautiefe des Levelsensors lässt sich bei gelöster Hohl-schraube verstellen.



- 1 Kabelanschluss Sensorkopf
- 2 Schutzkappe
- 3 Klemmstutzen mit Hohl-schraube (a) und Klemmhülse mit Gewinde (b) und festem O-Ring (c)
- 4 Flammkorb
- 5 Sensorschaft mit transparenter Isolierung
- 6 Sensorspitze (scharf!)

Im Gegensatz zum Antischaumsensor ist der Levelsensor nicht hohl und kann deshalb mit dem Kessel in-situ-sterilisiert werden. Der Levelsensor wird daher ohne Flammkorb in den Port montiert.

i INFORMATION

Der mitgelieferte Flammkorb bietet die Möglichkeit, den Levelsensor wie den Antischaumsensor separat zu autoklavieren und den Port im Kesseldeckel mit Septum und Flammkorb zu bestücken.

Optionen

4.7.1 Levelsensor montieren und Sensorkabel anschliessen

Die Einbautiefe des Levelsensors sollte weder zu hoch noch zu tief eingestellt werden. Aus steriltechnischen Gründen darf er nach der Sterilisation nicht mehr tiefer in den Kessel geschoben werden. Ein Herausziehen ist jedoch auch während der Kultivierung noch möglich und birgt ein weitaus geringeres Kontaminationsrisiko.

Montage

Vor der Montage Folgendes beachten:

- Der Levelsensor ist mit einer transparenten Isolierung versehen, die stets intakt sein muss, andernfalls wird ein Dauersignal generiert.
- Der Klemmstutzen muss mit einem intakten O-Ring versehen sein.

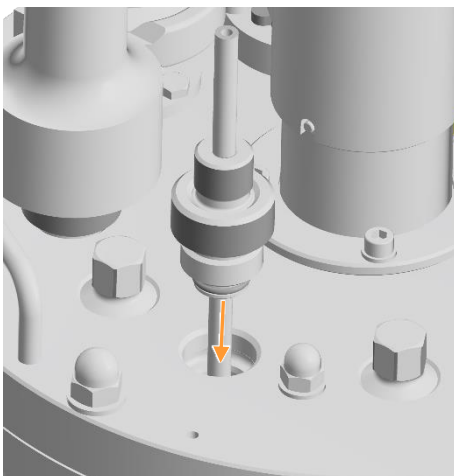
ACHTUNG

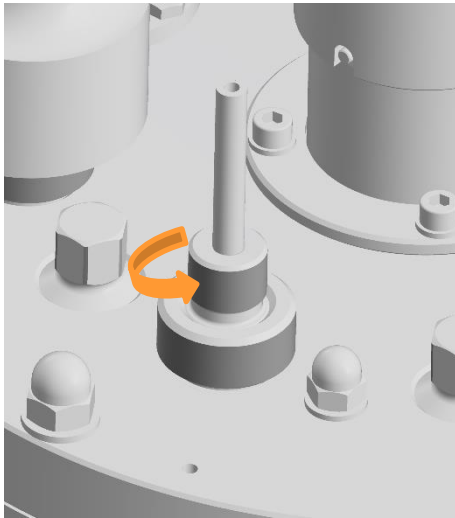
Eine zu straffe Fixierung des Levelsensors im Klemmstutzen oder eine Veränderung der Einbautiefe des Levelsensors mit angezogener Hohlschraube kann die transparente Isolierung beschädigen!

Wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Schutzkappen vom Levelsensor entfernen.
2. Levelsensor von Hand in den 19 mm Port im Kesseldeckel einschrauben.





3. Hohlschraube vorsichtig von Hand lösen.

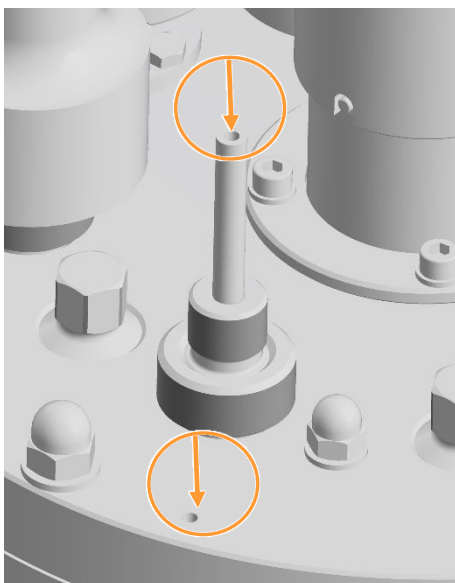
4. Levelsensor auf die gewünschte Einbautiefe einstellen.
5. Hohlschraube vorsichtig von Hand anziehen.

Kabelanschluss

Um den Levelsensor anzuschliessen, die beiden Bananenstecker des Sensorkabels wie folgt einstecken:



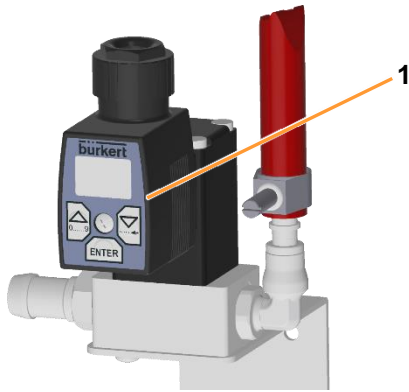
Arbeitsschritte



1. Roten Bananenstecker in den Anschluss oben am Sensorkopf stecken.
2. Schwarzen Bananenstecker in das Bohrloch für den Masseanschluss im Kesseldeckel stecken.

Optionen

4.8 Druckregelung

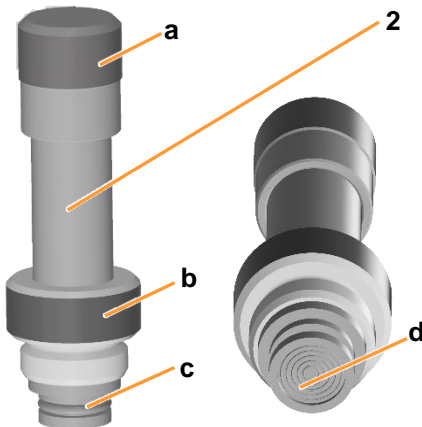


Der Druck im Kessel wird mittels einem piezoresistiven Drucktransmitter gemessen und mit einem Druckregelventil in der Abgasleitung geregelt.

- 1 Druckregelventil **03.11.01** (*Abgas*)
- 2 Drucksensor **08.31.01**

Messwerte und Sollwert werden in der Touchscreen-Software im Parameter *Pressure* angezeigt bzw. eingestellt.

Der Drucksensor ist mit festem O-Ring (c) bestückt und mit einer Hohlschraube (b) für die Montage in einen 19 mm Port im Kesseldeckel versehen. Der Kabelstecker ist mit einer Stahlkappe (a) geschützt. Eine Schutzkappe (nicht abgebildet) schützt die empfindliche Stahlmembrane (d) des Sensors vor Beschädigung.



Technische Spezifikationen

Sensor	Piezoresistiver Drucktransmitter
Steuerung	Proportional-Ventil mit elektronischer Steuerung
Regelbereich	0 bis 1,5 bar
Genauigkeit	Messung und Regelung: $\pm 0,1$ bar

4.8.1 Drucksensor montieren und anschliessen

Der Drucksensor muss vor der Sterilisation montiert und angeschlossen werden.

Wie folgt vorgehen:

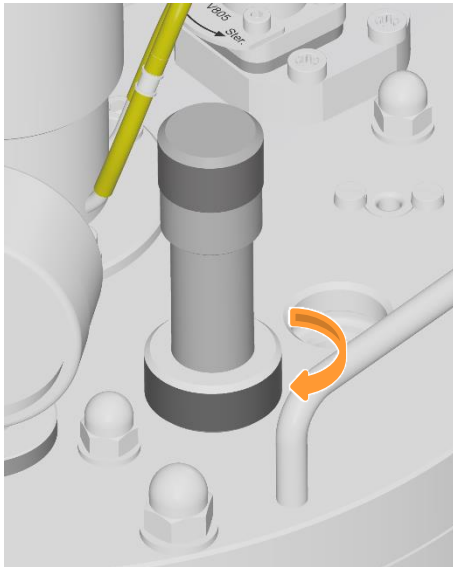
Arbeitsschritte

1. Vorsichtig Schutzkappe von Stahlmembrane des Drucksensors abziehen.

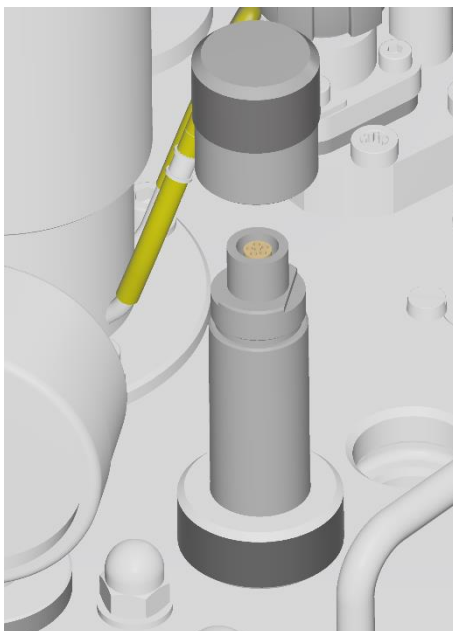


ACHTUNG

Die Stahlmembrane ist sehr empfindlich und kann durch Reiben oder Schlagkontakt mit harten Gegenständen beschädigt werden!



2. Drucksensor mit festem O-Ring vorsichtig in 19 mm Port einführen und von Hand an der Hohlschraube festziehen.



3. Stahlkappe von Hand vom Kabelstecker abschrauben.



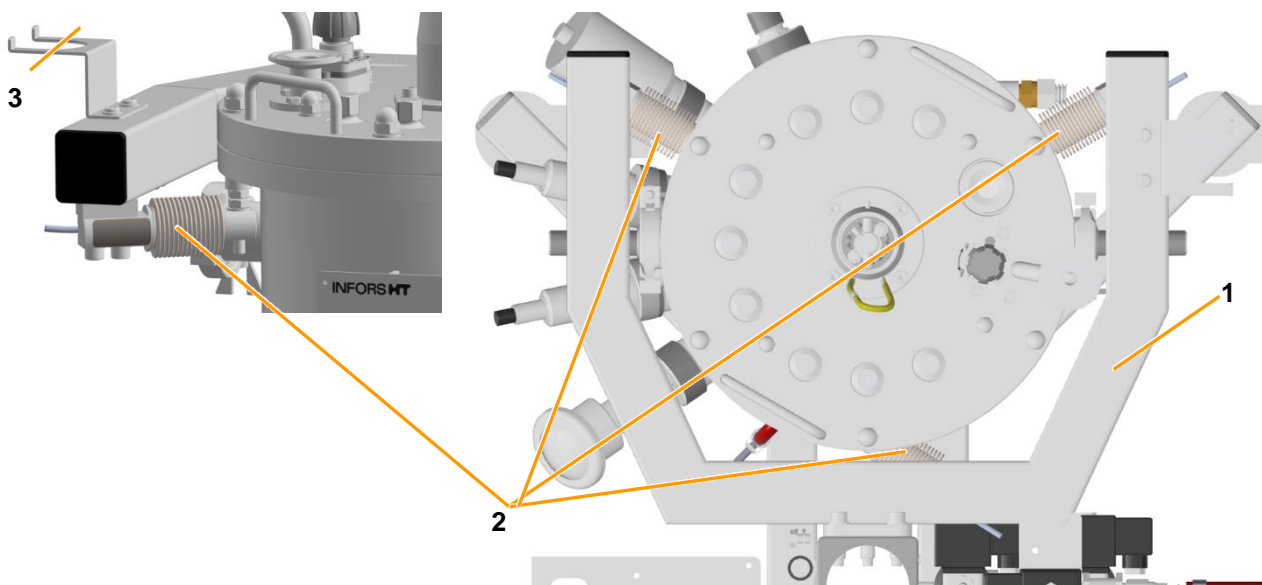
4. Sensorkabel anschliessen. Dabei die rote Markierung des Kabelsteckers auf die rote Markierung am Sensorstecker ausrichten.

Optionen

4.8.2 Wartung

Der Drucksensor ist grundsätzlich wartungsfrei. Der Nachkalibrierzyklus ist abhängig von den Einsatzbedingungen. Eine jährliche Nachkalibrierung durch den Sensorhersteller wird jedoch empfohlen.

4.9 Gewichtsmessung – Wägesystem Kessel



- 1 Rahmen des Wägesystems
- 2 Wägezelle (3 x)

- 3 Halter für Abgaskühler

Das Wägesystem des Kessels besteht aus einem Rahmen mit drei Wägezellen. Der Rahmen ist mit der Zentralsäule des Geräts verschraubt. Die Wägezellen sind gleichmässig verteilt an der Rahmenunterseite des Systems angebracht. Bolzen an der Unterseite des Kesselflansches dienen als Lasteinleitungspunkte des Kessels.

Messwerte werden in der Touchscreen-Software in Parameter *Weight* ausgegeben. Die Gewichtsanzeige kann dort auch tariert werden.

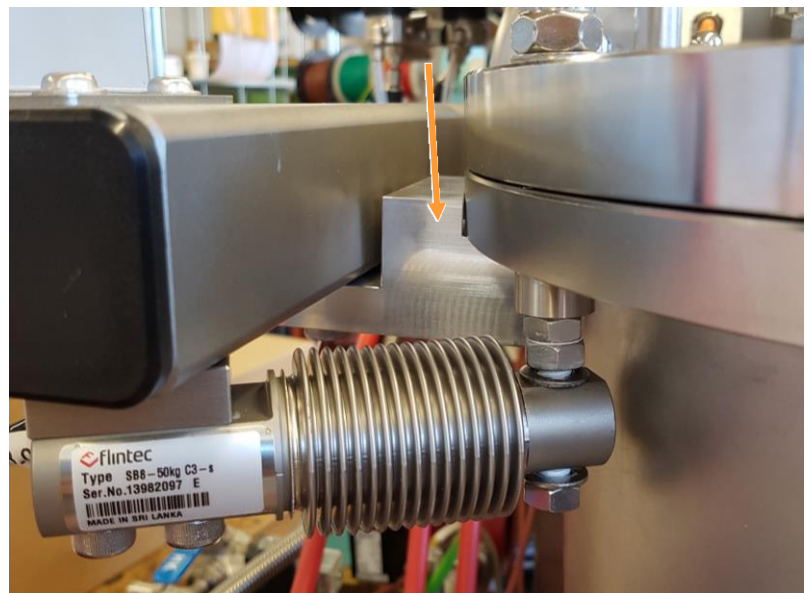
Der Halter zum Einhängen des Abgaskühlers bei z.B. Vorbereitungsarbeiten am Kessel, befindet sich auf dem Rahmen.

Technische Spezifikationen

Messsystem	Biegestab-Wägezelle (3 x)
Genauigkeit Messung	± 100 g

4.9.1 Transportsicherung

Um die Wägezellen während des Transports vor Beschädigung zu schützen, ist eine Transportsicherung am Rahmen der Gewichtsmessung angebracht. Das heisst, rechts und links an der Unterseite des Rahmens sind zwei Platten (siehe Foto) festgeschraubt.



Die Sicherungsplatten verhindern die Lasteinleitung des Kessels auf die Wägezellen. Die Sicherungsplatten werden erst bei der Installation des Geräts von Fachpersonal entfernt und zur sicheren Aufbewahrung übergeben. Die Transportsicherung muss vor jeglichem Transport des Geräts montiert werden.

4.10 Trübungsmessung

Das Mess-System ASD25-N des Herstellers Optek dient der Bestimmung der Trübung der Kultur. Über die Trübung kann auf die Biomassekonzentration in der Kultur rückgeschlossen werden.

Das System besteht aus einem Sensor (Einkanal-Lichtabsorption) mit integriertem Transmitter.

Optionen

Technische Spezifikationen		
Sensor Typ	ASD25-N	
Auswahl optische Pfadlängen	OPL01	für sehr hohe Zelldichten
	OPL05	für höhere Zelldichten
	OPL10	für niedrigere Zelldichten
Messbereich Absorption	0 bis 4 CU	
Hersteller	Optek	

Die ASD25-N-Sensoren liefern die nicht-linearisierte Trübung der Kultur. Diese kann z.B. per Soft-Sensor in eve® oder bei der Datenauswertung in der Tabellenkalkulation manuell linearisiert werden, um z.B. eine Korrelation mit der Biomassekonzentration oder mit der optischen Dichte zu erhalten.



INFORMATION

Steigt die Temperatur des Sensors während des Betriebs im Medium auf über 65 °C, so erfolgt eine automatische Abschaltung. Nach erfolgter Abkühlung des Mediums wird die Messung automatisch fortgesetzt.

Für weiterführende Informationen siehe separate Dokumentation des Sensorherstellers. Diese vor Gebrauch des Trübungssensors lesen und Anweisungen befolgen.

4.10.1 Sensor kalibrieren

Optek-Sensoren sind ab Werk vorkalibriert. Es sind Einsätze zur Referenzmessung verfügbar.

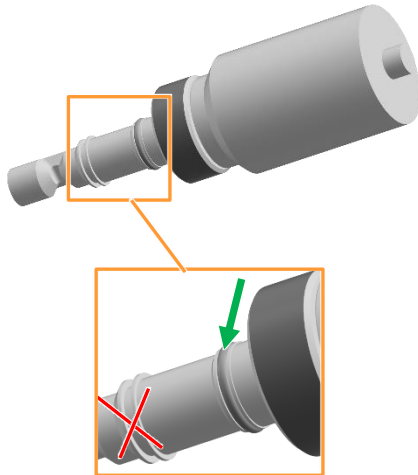
Eine Nullpunkt-Kalibrierung des Trübungssensors sollte aufgrund der unterschiedlichen Lichtabsorption von Medien vor jeder Kultivierung durchgeführt werden. Diese kann je nach Anwendung **vor** oder **nach** der in-situ-Sterilisation erfolgen. Details dazu siehe Hauptkapitel „Bedienung Touchscreen-Software“, „Trübungssensor kalibrieren“.

4.10.2 Sensor montieren und Kabel anschliessen

Aufgrund Position, Länge und Winkel des Ingold-Stutzens am Kessel ist die Montageposition des Trübungssensors vordefiniert. Diese verhindert einen Gaseinschluss oben am Port und Medium kann von Saphirfenstern ablaufen. Kontakt mit anderen Einbauteilen im Kessel ist in dieser Position ebenfalls nicht möglich.

Wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte



1. Sicherstellen, dass sich ein intakter O-Ring in der oberen Nut des Sensors befindet.

i INFORMATION

Bei Auslieferung des Sensors ist der O-Ring in der korrekten Nut (Position siehe grüner Pfeil in Abbildung links) angebracht.

2. Trübungssensor in Ingold-Stutzen einführen.
3. Überwurfmutter von Hand festschrauben.
4. Sensorkabel anschliessen.

4.10.3 Störungen Trübungsmessung

Störung		
Angezeigter Wert ist nicht plausibel / ungewöhnlich		
Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Durch
Sensorkabel verdreht oder abgeknickt oder nicht korrekt angeschlossen.	Sicherstellen, dass das Kabel nicht abgeknickt oder verdreht ist. Gegebenenfalls korrekt anschliessen.	Bediener
Sensor ist nicht kalibriert	Nullpunkt kalibrieren	Bediener
Saphirfenster sind verschmutzt	Sensor vorsichtig reinigen	Bediener
Defektes Sensorkabel	Kabel ersetzen	INFORS HT Service-Techniker
Defekter Sensor	Sensor ersetzen	Bediener

Optionen

4.11 Abgasanalyse

Um während des Bioprozesses Rückschlüsse auf den Zustand der Kultur ziehen zu können, werden oft die Messwerte von CO₂ und O₂ im Abgasstrom des Bioreaktors ermittelt und analysiert.

4.11.1 Gassensor

Für die Abgasanalyse stehen kombinierte CO₂- und O₂-Sensoren des Typs BlueInOne Ferm oder Cell sowie BlueVary des Herstellers BlueSens zur Verfügung.

Messbereiche Gassensoren

Typ Gassensor	Vol. % O ₂	Vol. % CO ₂
BlueInOne Ferm Blue Vary	1,0 bis 50 ¹⁾	0 bis 10
BlueInOne Cell Blue Vary	0 bis 100 ²⁾	0 bis 10

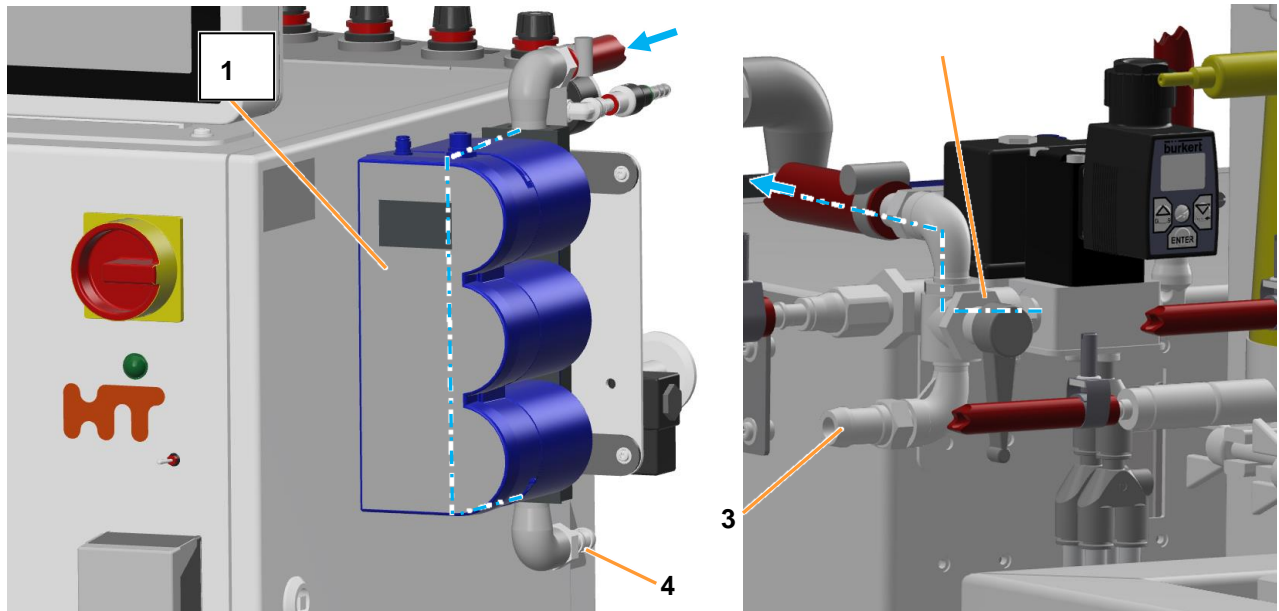
¹⁾ *ausschliesslich geeignet für aerobe Bioprozesse*

²⁾ *geeignet für aerobe und anaerobe Bioprozesse*

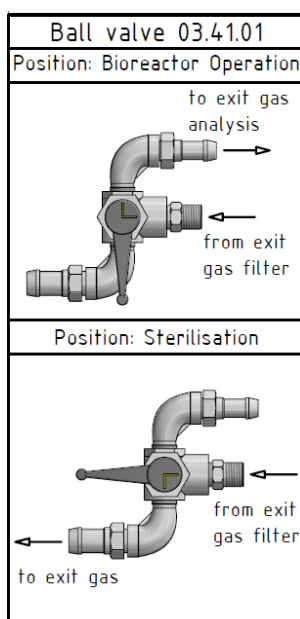
Für weiterführende Informationen zu Sicherheit, Gebrauch, Wartung und technischen Daten der Sensoren siehe separate Dokumentation des Sensorherstellers.

4.11.2 Anschluss und Abgasführung

Die Gassensoren sind ab Werk vorinstalliert. Die Abbildung zeigt als Beispiel Gassensoren des Typs BlueVary.



- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 Gassensoren BlueVary 2 3-Wege-Kugelhahn 03.41.01 (hier: Position Bioreactor Operation = Abgasanalyse) | <ul style="list-style-type: none"> 3 Ausgang Abgas direkt (ohne Abgasanalyse) 4 Ausgang Abgas von Abgasanalyse
<i>(beide Anschlüsse für betreiberseitiges/n Abgas-system/-schlauch)</i> |
|---|---|



Bei einem laufenden Bioprozess wird das Abgas durch die Gassensoren geführt. Während der Sterilisation muss es direkt in die betreiberseitige Abgasleitung abgeführt werden, um die Sensoren vor Feuchtigkeit zu schützen. Die Umschaltung erfolgt durch den Bediener manuell über den 3-Wege-Kugelhahn **03.41.01**.

Die Durchflussrichtungen des Abgases sowie die Stellungen des 3-Wege Kugelhahns sind auf dem am Schaltschrank angebrachten Aufkleber gekennzeichnet.

- Position **Bioreactor Operation** = Abgasanalyse
- Position **Sterilisation** = Direkter Ausgang

Passende Anweisungen dazu werden dem Prozess entsprechend auch in der Touchscreen-Software in den verschiedenen Dialogfenstern gegeben.

Optionen

4.11.3 Kalibrieren

Einmal im Monat und bei der ersten Inbetriebnahme muss eine 1-Punkt-Kalibrierung vorgenommen werden, um exakte Messergebnisse zu gewährleisten. Dies erfolgt direkt am Gassensor und ist in der separaten Dokumentation des Herstellers BlueSens beschrieben.

4.11.4 BlueVary Gassensor-Kartusche ersetzen

Die maximale Laufzeit einer BlueVary Gassensor-Kartusche beträgt 9000 Betriebsstunden. Sobald dieses Limit erreicht ist, kann mit der Kartusche nicht mehr gemessen werden. Das bedeutet, es wird kein Messwert mehr ausgegeben und das Display färbt sich rot. Die Gassensor-Kartusche muss ersetzt werden. Der Austausch erfolgt direkt über den Sensorhersteller.

4.12 pCO₂-Messung

Die Sättigung von gelöstem Kohlenstoffdioxid (CO₂) in der Kultur wird mit einem digitalen CO₂-Sensor mit integriertem Temperaturfühler gemessen. Messwerte in hPa werden am zugehörigen Transmitter und ebenso in der Touchscreen-Software angezeigt.

Technische Spezifikationen	
Sensor, Typ	InPro5000i, ISM (digital)
Messprinzip	Potentiometrisch
Transmitter, Typ	M400
Messbereich	0 bis 1000 hPa
Hersteller Sensor und Transmitter	METTLER TOLEDO

Die Messanzeige des Parameters pCO₂ in der Touchscreen-Software ist analog der Messanzeige des Transmitters auf einen Bereich von 0 bis 1000 hPa eingestellt.

Montage und Kalibrierung

Der pCO₂-Sensor wird in einen Ingold-Stutzen im Kessel montiert. Dazu wird der Sensor mit der passenden Einbauarmatur des Sensorherstellers geliefert. Die Kalibrierung des Sensors erfolgt direkt am Transmitter und gemäss Herstellerangaben.

Für weiterführende Informationen zu technischen Daten, Gebrauch und Wartung des pCO₂-Sensors und des zugehörigen Transmitters siehe separate Dokumentationen des Sensorherstellers.

4.13 Redoxmessung

Das Reduktions-/Oxidationspotential (Redox) im Medium wird mit dem Redoxsensor gemessen. Je nach gewählter Variante ist das Mess-System für analoge Sensoren des Herstellers METTLER oder für digitale Sensoren des Herstellers HAMILTON ausgerüstet und konfiguriert.

Variante METTLER analog

- Klassischer kombinierter Sensor (Oxidations-Reduktionspotentialmessung gegen Referenz)
- Typ: 405-DPAS-SC-K8S
- Misst das reduzierende Potential im Medium im Bereich von -2000 mV bis +2000 mV.

Zur Verwendung des Sensors muss das Gerät mit einem entsprechenden Anschluss ausgerüstet werden.

Variante HAMILTON digital

- Klassischer kombinierter Sensor (Oxidations-Reduktionspotentialmessung gegen Referenz) mit integrierter Elektronik
- Typ: Easyferm Plus ORP ARC
- Misst das reduzierende Potential im Medium im Bereich -1500 mV bis +1500 mV.

Ist das Gerät für HAMILTON-Sensoren konfiguriert, kann der Redoxsensor anstelle des pO₂-Sensors angeschlossen werden. Wird der Sensor zusätzlich zum HAMILTON-pO₂-Sensor verwendet oder ist das Gerät für METTLER-Sensoren konfiguriert, wird ein zusätzliches Anschlusskabel benötigt.

Kalibrieren

Eine Kalibrierung/Justierung des Redoxsensors erfolgt im Regelfall nicht. HAMILTON-System: Eine Kalibrierung mit entsprechender Redox-Pufferlösung ist über ein HAMILTON Arc Handheld oder ein HAMILTON Arc USB Kabel möglich. Beides ist separat direkt beim Sensorhersteller erhältlich.

Optionen

Montage

Der Redoxsensor wird in einen Ingold-Stutzen im Kessel montiert. Dazu wird der Sensor mit der passenden Einbauarmatur des Sensorherstellers mitgeliefert.

Details zu technischen Daten, Gebrauch und Wartung der Redoxsensoren befinden sich in den separaten Dokumentationen der Sensorhersteller.

4.14 Permittivitätsmessung

Sensoren des ABER Futura Systems messen die Permittivität (auch: *Capacitance*) und die Leitfähigkeit (Conductivity) der Kultur. Anhand dieser Messdaten kann z.B. per Soft-Sensor in eve® oder bei der Datenauswertung eine Korrelation mit der Lebend-Biomassekonzentration durchgeführt werden.

Der Sensor mit zugehörigem Transmitter muss direkt beim Hersteller ABER gekauft werden. INFORS HT bietet für den Transmitter einen Anschluss am Grundgerät an.

Messgrößen	Wert	Einheit
Permittivität	0 bis 400	pF cm ⁻¹
Leitfähigkeit	0 bis 40	mS cm ⁻¹

Die Kalibrierung wird gemäss Herstellerangaben direkt am Transmitter durchgeführt.

Sämtliche Informationen zum ABER Futura System sind der separaten Dokumentation des Herstellers ABER zu entnehmen.

4.15 Pumpe(n)

Zusätzlich zu den vier standardmässig vorhandenen Pumpen sind zwei weitere analoge Peristaltikpumpen (*Feed 2* und *Feed 3*) integrierbar. Wie bei der standardmässig integrierten analogen Feedpumpe ist deren Geschwindigkeit in 0,1 %-Schritten in einem Bereich von 0 % bis 100 % variabel einstellbar.



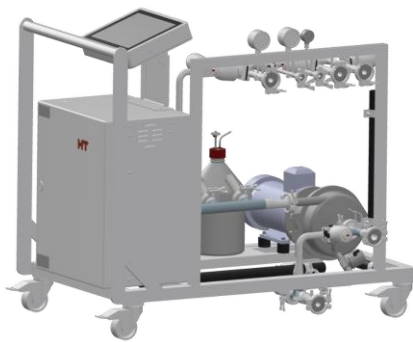
Externe Pumpe(n)

Eine oder mehrere externe Peristaltikpumpe(n) des Typs 120U/DV des Herstellers Watson Marlow sind ebenfalls erhältlich. Die Anzahl möglicher externer Pumpen ist abhängig von den bereits vorhandenen Optionen.

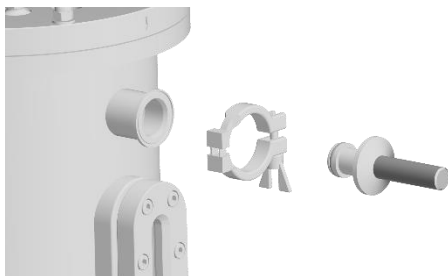
Die Geschwindigkeit der Pumpe(n) ist wie bei den anderen analogen Peristaltikpumpen variabel in 0,1 %-Schritten im Bereich von 0 % bis 100 % einstellbar.

Für weiterführende Informationen zu Sicherheit, Gebrauch, Wartung und technischen Daten der Pumpe(n) siehe separate Dokumentation des Pumpenherstellers.

4.16 Mobile CIP-Einheit TechCIP



Für die automatische Reinigung des Bioreaktors ist die mobile CIP-Einheit TechCIP des Geräteherstellers erhältlich. Der Reinigungsprozess mit der mobilen CIP-Einheit und deren Bedienung allgemein sind in der separaten Betriebsanleitung ausführlich beschrieben.



Um den Bioreaktor mit der CIP-Einheit reinigen zu können, ist dafür ein angepasstes Kesseldesign des Techfors-S erforderlich. Der Kessel verfügt in diesem Fall im oberen Bereich über zwei zusätzliche Tri-Clamp Stutzen mit Blindstopfen.

Zubehör, Verbrauchsmaterial und Schläuche

5 Zubehör, Verbrauchsmaterial und Schläuche

Das Gerät wird standardmässig mit einigem Zubehör und Verbrauchsmaterial ausgeliefert, welches in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt wird. Die Angaben gelten für alle drei verfügbaren Kesselgrössen.

Bezeichnung	Verwendung
Vorlageflasche, 500 ml	Zugabe von Korrekturmitteln
Sechskantsteckschlüssel SW 17	Blindstopfen in 19 mm Ports
Septum (Anstechmembrane), Ø = 19 mm, MVQ-Silikon, transparent	Zur Inokulation in 19 mm Ports
Kabelbinder, Polyamid 2,4 x 85 mm, schwarz	Befestigung Silikonschläuche und Pumpenschläuche
Schlauchverbinder 1/8" x 1/8", PVDF	Verbindung mit Pumpenschlauch mit Innen-Ø 2,5 mm

5.1 Anschluss-Set

Das Anschluss-Set enthält für alle Kesselgrössen dasselbe Schlauch- und Befestigungsmaterial:

Schlauchart	Ø mm	Verwendung
Pumpenschlauch (Marpren/Biopren)	3,2 x 6,4	Anschluss Vorlageflaschen an Peristaltikpumpen
Druckschlauch	8,0 x 14,5	Gasanschluss
Druckschlauch	10,0 x 17,0	Dampfanschluss
Druckschlauch	12,5 x 21,0	Kondensat
Schlauchbefestigung	Ø mm	Verwendung
Schlauchschnelle	17,0	Befestigung Zuluft-/Begasungsschlauch
Schlauchschnelle	19,0	Befestigung Schläuche Wasserein- und ausgang sowie Schläuche Dampfengang
Schlauchschnelle	12 – 22	Befestigung Schlauch Kondensat

Das Standardzubehör sowie weiteres zusätzlich erhältliches Zubehör wird in den folgenden Kapiteln beschrieben.

Zubehör, Verbrauchsmaterial und Schläuche**5.2 Vorlageflaschen**

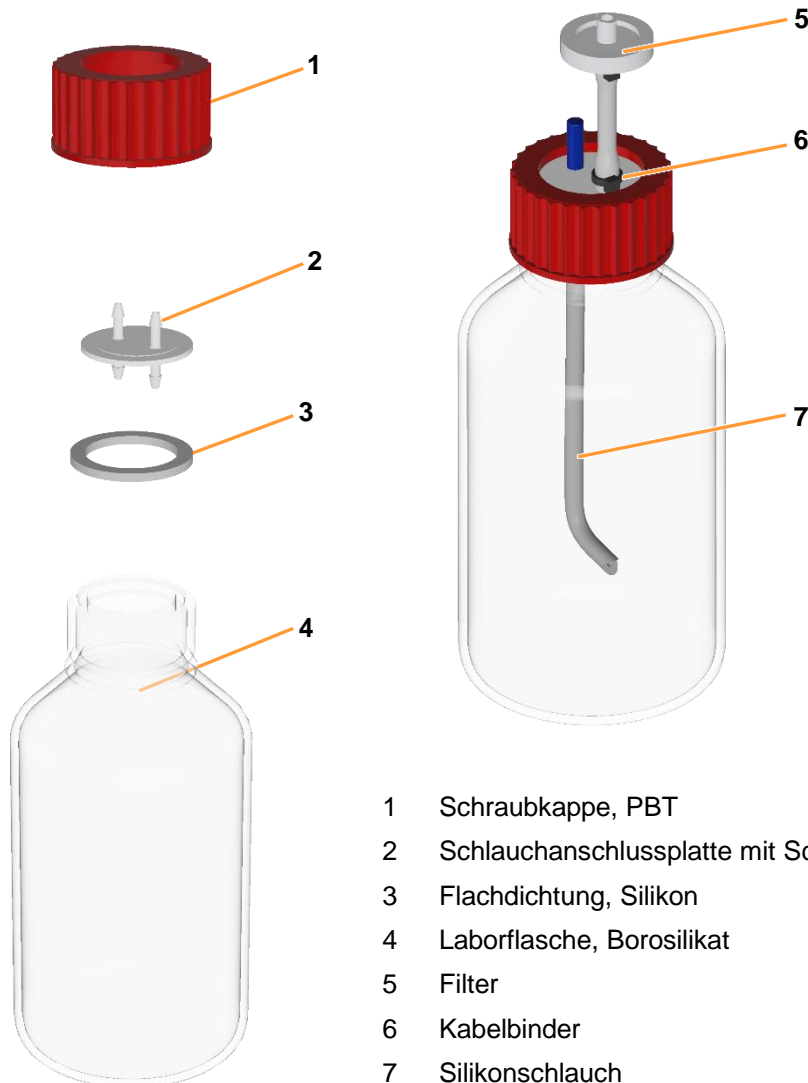
Für die Zugabe von Korrekturmittel und Nährlösung stehen Vorlageflaschen aus Borosilikat in verschiedenen Grössen zur Verfügung.

Grösse	Ø Schlauch
500 ml ¹⁾	2 x 6 ml
1000 ml	3 x 5 mm
2000 ml	3 x 5 mm
5000 ml	3 x 5 mm
10'000 ml	3 x 5 mm

¹⁾ 4 Stück im Starter-Set enthalten

Zubehör, Verbrauchsmaterial und Schläuche

Die Vorlageflaschen werden bestückt geliefert. Am Flaschendeckel befinden sich zwei Schlauchanschlüsse. Einer ist mit einem kurzen Stück Silikonschlauch mit Filter für den Druckausgleich bestückt. Der zweite Anschluss ist am anderen Ende im Inneren der Flasche mit einem Stück Silikonschlauch bestückt.



- 1 Schraubkappe, PBT
- 2 Schlauchanschlussplatte mit Schlauchtüllen, PVDF
- 3 Flachdichtung, Silikon
- 4 Laborflasche, Borosilikat
- 5 Filter
- 6 Kabelbinder
- 7 Silikonschlauch

Details zum Vorbereiten, Autoklavieren und dem Anschluss an eine Pumpe siehe Hauptkapitel „Vor der Kultivierung“, Kapitel „Vorlageflaschen vorbereiten“.

Zubehör, Verbrauchsmaterial und Schläuche

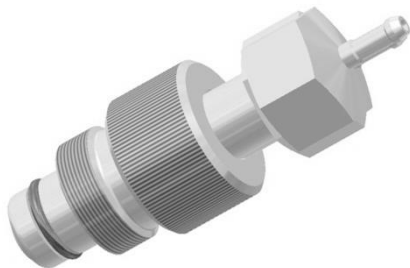
5.3 Push Valves

Ein Push Valve erlaubt eine aseptische Verbindung einer Laborflasche mit dem Bioreaktor für die sterile Zugabe von Nährlösung (Feed), Korrekturmittel.

Push Valves sind in zwei Ausführungen erhältlich:

- Push Valve mit einem Schlauchanschluss
- 4-fach Push Valve mit vier Schlauchanschlüssen für bis zu vier Laborflaschen

Push Valve

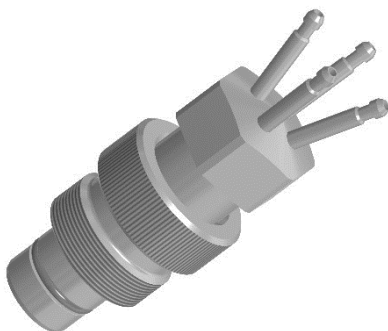


Schlauchanschluss	Innen-Ø	3,0 mm
	Aussen-Ø	6,0 mm

Mit festem O-Ring.

Zur Montage in den 19 mm Port dient ein Gewinde.

4-fach Push Valve



Schlauchanschluss	Innen-Ø	2,0 mm
	Aussen-Ø	4,0 mm

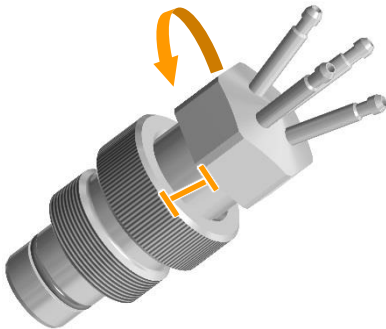
Mit festem O-Ring.

Zur Montage in den 19 mm Port dient ein Gewinde.

Vorbereitung und Gebrauch eines Push Valves beinhalten im Wesentlichen folgende drei Teilschritte:

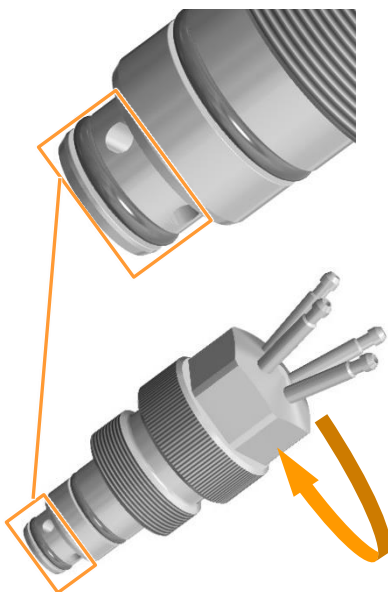
- 1) Separate Sterilisation im Autoklav: Das ganze Push Valve (geschlossen!) wird zusammen mit der/den Laborflasche(n) ausgerüstet mit Schlauch und Filter separat im Autoklav sterilisiert.
- 2) In-situ-Sterilisation mit dem Kessel: Der exponierte Teil des (geschlossenen!) Push Valves wird zusammen mit dem Kessel sterilisiert.
- 3) Kultivierung: Das Push Valve wird geöffnet.

Zubehör, Verbrauchsmaterial und Schläuche



Schliessen

Drehkolben gegen den Uhrzeigersinn drehen. Der untere Teil des Drehkolbens ist eingezogen. Der obere Teil steht vom Ventilkörper ab.



Öffnen

Drehkolben im Uhrzeigersinn drehen. Der untere Teil des Drehkolbens wird herausgedrückt. Der Abstand zwischen Ventilkörper und Drehkolben verringert sich.

5.4 Anstechnadeln

Anstechnadeln dienen der Zugabe von Flüssigkeit in den Kessel, welche nicht zusammen mit dem Kessel in situ sterilisiert werden kann. Dies können zum Beispiel die Impfkultur (Inokulum) oder hitzeinstabile Korrekturmittel sein.

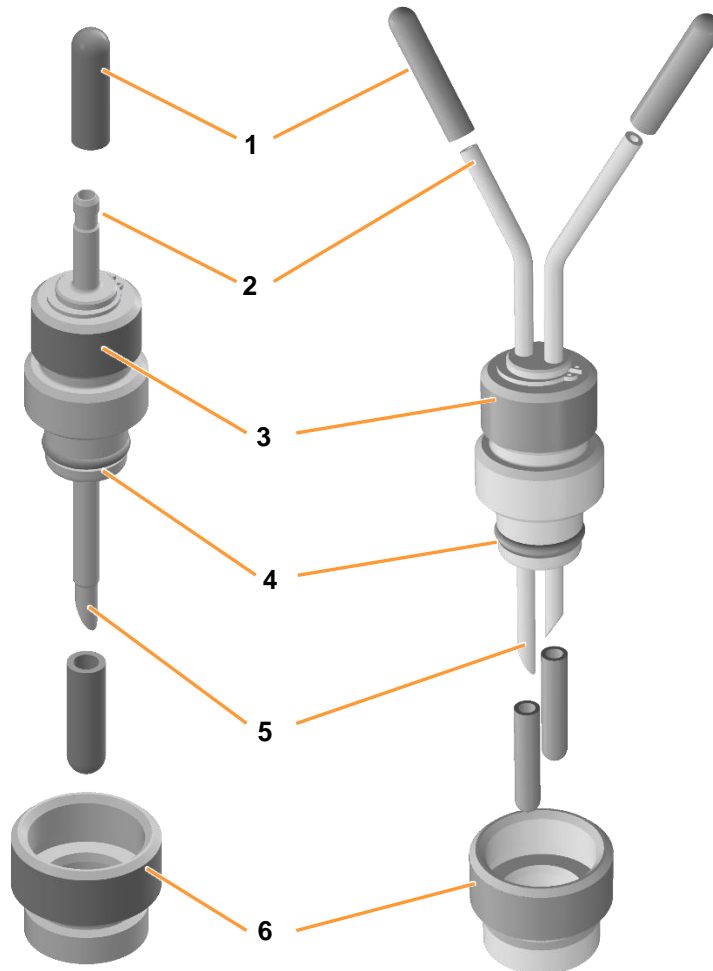
Bei Verwendung einer Anstechnadel wird ein Septum (Anstechmembrane) mit einem Flammkorb im entsprechenden Port im Kesseldeckel fixiert. Die Anstechnadel wird mit einer Vorlageflasche verbunden und autoklaviert. Die Flüssigkeit, z.B. das Inokulum, welche in den Kessel zugegeben werden soll, wird kurz vor der Zugabe steril in die Vorlageflasche gefüllt. Anschliessend wird mit Hilfe der Anstechnadel das Septum im Port durchstochen und die Anstechnadel in den Flammkorb eingeschraubt.

Anstechnadeln werden mit einem Flammkorb geliefert. Sie sind an der Spitze schräg zugeschnitten, um das Anstechen zu erleichtern. Der Schlauchanschluss und die sehr scharfe Spitze sind mit nicht autoklavierbaren(!) Schutzkappen versehen.

Zubehör, Verbrauchsmaterial und Schläuche

Details zum Vorbereiten einer Anstechnadel siehe Hauptkapitel „Vor der Kultivierung“, Kapitel „Anstechnadeln vorbereiten“.

Anstechnadeln sind in zwei Ausführungen erhältlich. Die Abbildungen zeigen links eine einfache und rechts eine doppelte Anstechnadel.



- | | | | |
|---|--|---|----------------------|
| 1 | Schutzkappe (nicht sterilisierbar!), 2 oder 4 Stk. | 4 | O-Ring |
| 2 | Schlauchanschluss, 1 oder 2 Stk. | 5 | Nadel, 1 oder 2 Stk. |
| 3 | Hohlschraube | 6 | Flammkorb |

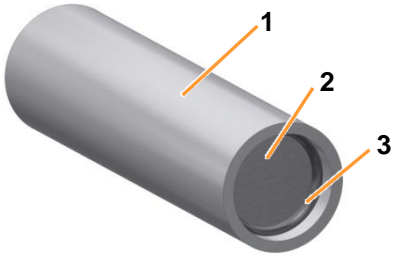
Beide Ausführungen sind mit festem O-Ring bestückt.

Zur Montage in den 19 mm Port bzw. in den Flammkorb dient ein Gewinde.

Schlauchanschluss (1 oder 2 Stk)	Innen-Ø	4,0 mm
	Aussen-Ø	6,0 mm

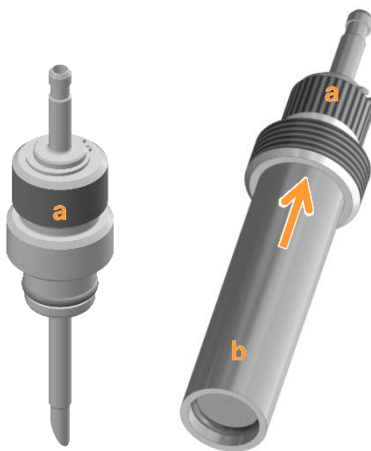
Zubehör, Verbrauchsmaterial und Schläuche

5.5 Sterilhülse

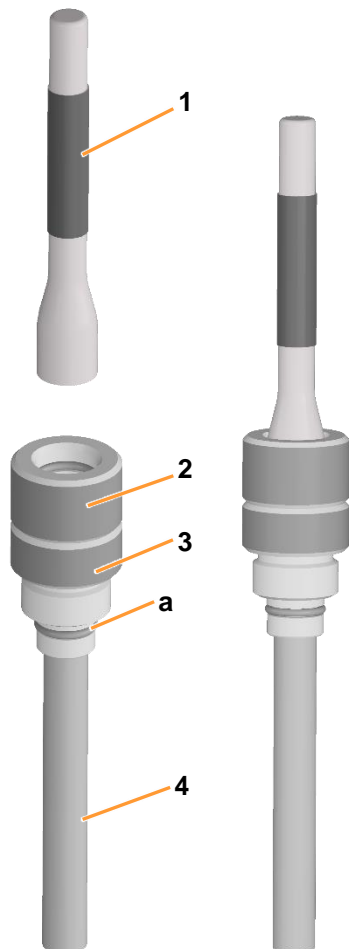


Sterilhülsen werden für Anstechnadeln für die separate Sterilisation im Autoklav benutzt.

- 1 Sterilhülse (ID = 19 mm)
- 2 Filterscheibe
- 3 O-Ring



Statt die Anstechnadel (a) in Aluminiumfolie einzupacken, wird die Sterilhülse (b) auf die Anstechnadel gesteckt.

Zubehör, Verbrauchsmaterial und Schläuche**5.6 Kessellampe**

Die Kessellampe besteht aus Taschenlampe sowie einer Klemmhülse mit Gewinde und O-Ring mit integrierter Glaslinse zum Einschrauben in einen 19 mm Port im Kesseldeckel. Eine Klemmschraube wird in die Klemmhülse eingeschraubt und dient so der Fixierung der Taschenlampe.

- 1 Taschenlampe
- 2 Klemmschraube
- 3 Klemmhülse mit O-Ring (a)
- 4 Glaslinse

Transport und Lagerung

6 Transport und Lagerung

Die folgenden Angaben beziehen sich auf den Transport und die Lagerung eines entpackten Gerätes innerhalb der Räumlichkeiten des Betreibers.

6.1 Transport



WARNUNG

Ein unsachgemässer Transport, die Verwendung falscher Hilfsmittel oder die unsorgfältige Handhabung des Gerätes können zu Verletzungen und erheblichem Sachschaden führen.

Beim internen Transport (Umplatzierung) des Gerätes ist Folgendes zu beachten:

- Vor Umplatzierung eines Geräts müssen mitgelieferte Transportsicherungen vorgängig angebracht werden, um das Gerät vor Beschädigung zu schützen.
- Den Gerätetransport mindestens zu zweit und gegebenenfalls mit geeignetem Hilfsmittel durchführen.
- Besonders bei der Verwendung von Hilfsmitteln ist wichtig zu beachten, dass sich der Schwerpunkt des Gerätes nicht in der Mitte befindet.

6.2 Lagerung

- Den Kessel und sämtliches Zubehör vor jeder Lagerung dekontaminieren, gründlich reinigen und trocknen ¹⁾.
- Das Gerät und dessen Einzelteile sauber, trocken und geschützt vor Staub, Schmutz oder Flüssigkeiten lagern.
- Das Gerät und dessen Einzelteile an einem kühlen Ort mit niedriger Luftfeuchtigkeit, aber geschützt vor Frost lagern.
 - Lagertemperatur: 5 °C bis 55 °C.
 - Relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend: 10 % bis 95 %.
- Das Gerät vor aggressiven Medien, Sonneneinstrahlung und mechanischer Erschütterung schützen.

¹⁾ Sensoren von Fremdherstellern gemäss Herstellerangaben in separater Dokumentation warten und lagern!

7 Installation und Inbetriebnahme

Installation und Inbetriebnahme dürfen ausschliesslich durch qualifiziertes Fachpersonal des Herstellers oder durch ihn autorisierte Personen ausgeführt werden.

Nach der Installation des Geräts muss als Erstes der Temperierkreislauf befüllt werden. Dieser bleibt anschliessend gefüllt und wird nur in Ausnahmefällen bei allfälligen Reparatur- oder Service-Arbeiten entleert.

Nach Anschluss des Motorkabels werden mit einem Testlauf die Grundfunktionen des Bioreaktors kurz getestet.

Da diese Arbeiten nicht durch den Bediener ausgeführt werden dürfen, sind sie nicht Gegenstand dieser Betriebsanleitung.

Im Folgenden werden deshalb nur die durch den Betreiber einzu- haltenden Anschlussbedingungen und bereitzustellenden Energien aufgeführt.



WARNUNG

Installation und Inbetriebnahme erfordern geschultes Fachpersonal mit ausreichender Erfahrung. Fehler bei der Installation können zu lebensgefährlichen Situationen führen oder erhebliche Sachschäden mit sich bringen.

Installation und Inbetriebnahme ausschliesslich durch Fachpersonal des Herstellers ausführen lassen. Dies gilt auch für eine Installation und Wiederinbetriebnahme nach einer Umplatzierung des Geräts.

7.1 Allgemeine Anforderungen an den Aufstellort

Folgende Voraussetzungen müssen für die Installation des Geräts gegeben sein:

- Die in den Kapiteln „Technische Daten, Anschlusswerte“ und „Technische Daten, Betriebsbedingungen“ angegebenen Werte und Bereiche unbedingt einhalten.
- Die Installation des Geräts darf nur innerhalb eines Labors oder einer laborähnlichen Umgebung erfolgen.
- Die Aufstellfläche muss eben, ausreichend stabil und tragfähig sein.
- Es dürfen sich keine elektrischen Störquellen in der Umgebung befinden.

Installation und Inbetriebnahme

7.2 Mindestabstände

Das Gerät muss mit mindestens 150 mm Abstand zu Wänden, Decken oder anderen Geräten aufgestellt werden.

Des Weiteren ist zu beachten, dass der Kesseldeckel mit seinen Einbauteilen gut vom Kessel abgehoben und entfernt werden kann. Bei der Berechnung des Abstands zwischen Gerät und Decke ist dies entsprechend zu berücksichtigen.

7.3 Stromversorgung

Die hausseitige Stromversorgung des Geräts muss folgende Bedingungen erfüllen:

- 1 Phase, L1 + N (Neutral) + PE (Erde)
- Typ 230 V ($\pm 5\%$) / 50 Hz
- Typ 200 bis 230 V ($\pm 5\%$) / 60 Hz

Die Stromversorgung muss konstant sein.

Die Stromversorgung muss hausseitig über einen Fehlerstrom-Schutzschalter (RCD – Residual Current Device) der Art RCCB Typ B abgesichert sein.

Dampferzeuger (Option)

Die beiden (optionalen) Dampferzeuger verfügen über einen eigenen Stromanschluss mit folgendem Stecker:

- Typ 6 kW: CEE16/5
- Typ 10 kW: CEE32/5

Die hausseitige Stromversorgung muss folgende Bedingungen erfüllen:

- 400 V ($\pm 5\%$)
- 50 / 60 Hz
- 3 Phasen L1 + L2 + L3 + N (Neutral) + PE (Erde)
- Absicherung über Fehlerstrom-Schutzschalter (RCD – Residual Current Device) der Art RCCB Typ B.

Installation und Inbetriebnahme

Detaillierte Informationen zu technischen Daten, Betrieb und Wartung des Dampferzeugers befinden sich in den separaten Dokumentationen der Hersteller. Die Anleitungen VOR Inbetriebnahme durchlesen und Anweisungen befolgen!

7.4 Wasser und Kondensat

Die Wasserversorgung des Geräts erfolgt hausseitig über Stadtwasser. Der zusätzliche Anschluss an ein internes Kühlwassersystem oder an einen optionalen separaten Umlaufkühler ist ebenfalls möglich.

Ist ein Kühlwassersystem vorhanden, kann über die am Gerät montierten 3-Wege-Kugelhähne **01.41.01** (Eingang) und **01.41.02** (Ausgang) manuell zwischen Stadtwasser und gekühltem Wasser umgeschaltet werden.



ACHTUNG

Eine falsche Position der manuellen 3-Wege-Kugelhähne für Stadtwasser / gekühltes Wasser kann zum Überfüllen oder Überlaufen des hausseitigen Kühlkreislaufs führen!

Stadtwasser und gekühltes Wasser

Die Versorgung mit Stadtwasser und gegebenenfalls gekühltem Wasser muss hausseitig folgende Bedingungen erfüllen:

- Konstante Wasserversorgung mit einem Druck von $2,0 \pm 0,5$ bar
- Wasserqualität „sehr weich“ oder „weich“ (CaCO_3 -Konzentration 0 mmol l^{-1} bis $1,5 \text{ mmol l}^{-1}$)



ACHTUNG

Alkoholhaltiger Kühlwasserzusatz kann Komponenten des Temperiersystems beschädigen!

Installation und Inbetriebnahme

Wasserausgang und Kondensat

Stadtwasser / gekühltes Wasser und Kondensat müssen wie folgt abgeführt werden:

- Der Abfluss muss hitzebeständig (max. 100 °C) und gegen-druckfrei sein.
- Der Abfluss darf sich nicht in unmittelbarer Nähe des Bedie-ners befinden.



VORSICHT

Heisses Wasser und/oder Dampf kann aus dem Wasser- und Kondensatausgang austreten!

- Das kontaminierte Kondensat muss sicher abgeleitet und um-weltgerecht entsorgt werden.



WARNUNG

Gesundheitsgefährdung und Gefahr für die Umwelt durch konta-miniertes Kondensat!

Schläuche

- Ausschliesslich druckfeste und intakte Schläuche verwenden.
- Ausschliesslich Schläuche mit passendem Durchmesser ver-wenden, gegebenenfalls Adapter verwenden.
- Schläuche mit Schlauchschellen sichern.

7.5 Prozessgas

Je nach gewählter Begasungsstrategie sind bis zu drei Anschlüsse für die Prozessgase Luft (Druckluft), O₂ und N₂ am Gerät vorhan-den.

Unabhängig von Anzahl und Art der verwendeten Gase muss die hausseitige Versorgung für jedes einzelne Prozessgas die folgen-den Bedingungen erfüllen:

- Konstante Gasversorgung mit einem Druck von 3,0 bis 6,0 bar
- Gas(e) ist/sind trocken, sauber, öl- und staubfrei (empfohle-ner) Vorfilter: 10 µm
- Empfohlene Druckluft-Qualität nach DIN ISO 8573-1:
Klasse 1,2,3,4

Installation und Inbetriebnahme



WARNUNG

Bei Verwendung verunreinigter Gase besteht Explosionsgefahr, was schwere Personen- und Sachschäden zur Folge haben kann!

Je nach Gerätekonfiguration sind bis zu drei Massendurchflussregler installiert.



ACHTUNG

Die Verwendung von wasser- oder ölhaltiger Druckluft kann zu Beschädigung des Massendurchflussreglers führen!

Schläuche

- Ausschliesslich druckfeste und intakte Schläuche verwenden.
- Ausschliesslich Schläuche mit passendem Durchmesser verwenden, gegebenenfalls Adapter verwenden.
- Schläuche mit Schlauchschellen sichern.

7.6 Abgas

Hausseitig Folgendes sicherstellen:

- Das Abgas wird mit einem passenden, gasdichten Schlauch sicher abgeleitet.
- Die Abgasleitung ist höher als der Abgasfilter.
- Die Arbeitsumgebung ist je nach Anwendung mit einem ausreichenden Ventilations-/Belüftungssystem ausgerüstet.

Installation und Inbetriebnahme

7.7 Dampf

Die Dampfversorgung des Geräts erfolgt hausseitig oder über einen optionalen integrierten Dampferzeuger und muss folgende Anschlussbedingungen erfüllen:

- Konstante Dampfversorgung mit einem Druck von $2,0 \pm 0,2$ bar
- Qualität: Dampf muss Reindampf-Qualität aufweisen und kann über einen Filter mit Filtrationsgrösse von 5 Mikron geleitet werden.

Erforderliche Dampfmenge Kesselgrösse

Kesselgrösse	Kessel & Filter für Zuluft und Abgas	Peripherie
15 l TV	≈ 8 kg/h	1 kg/h
30 l + 42 l TV	≈ 14 kg/h	1 kg/h

Bedingungen Wasser für integrierten Dampferzeuger (falls vorhanden)

- Konstante Wasserversorgung mit einem Druck von min. 3 bar
- Wasserqualität: CaCO_3 Konzentration 0 mmol L^{-1} bis max. $0,53497 \text{ mmol L}^{-1}$

Detaillierte Informationen zu Anschlussbedingungen sowie technische Daten, Betrieb und Wartung des Dampferzeugers siehe separate Dokumentation des Herstellers. Die Anleitung vor der ersten Inbetriebnahme lesen und die darin angegebenen Anweisungen befolgen.

Schläuche

- Ausschliesslich druckfeste und intakte Schläuche verwenden.
- Ausschliesslich Schläuche mit passendem Durchmesser verwenden, gegebenenfalls Adapter verwenden.
- Schläuche mit Schlauchschellen sichern.

VORSICHT

Der Austritt von Dampf kann zu schweren Verbrühungen und Verbrennungen führen!

7.8 Sicherheitsventile



VORSICHT

Bei Auslösen des Sicherheitsventils des Kessels können je nach Prozessphase und Kesselinhalt des Bioreaktors Dampf, heisse und/oder kontaminierte Flüssigkeit oder gefährliche Gase aus dem Überdruck-Ableitrohr austreten.

Bei Auslösen des Sicherheitsventils des Temperiersystems kann je nach Prozessphase des Bioreaktors Dampf oder heisses Wasser austreten.

Um sicherzustellen, dass bei Auslösen des Sicherheitsventils des Kessels oder des Temperiersystems austretendes Medium sicher abgeleitet wird, muss hausseitig Folgendes gewährleistet sein:

- Die Ausgänge der Überdruck-Ableitrohre der Sicherheitsventile sind mit passenden gasdichten, hitze- und druckbeständigen Schlauch- oder Rohrleitungen bestückt. Die Innendurchmesser der Schlauch- / Rohrleitungen dürfen nicht kleiner sein, als die Innendurchmesser der Überdruck-Ableitrohre.
- Die Schlauch- / Rohrleitungen sind so ausgelegt, dass der Inhalt sicher abgeleitet und umweltgerecht entsorgt wird.
- Die Ableitungen der Sicherheitsventile weisen keine, beziehungsweise maximal die folgenden Gegendrücke auf:
 - Sicherheitsventil Kessel: 15 % des Einstelldrucks
 - Sicherheitsventil Temperiersystem: 10 % des Einstelldrucks

Vor der Kultivierung

8 Vor der Kultivierung

In den folgenden Kapiteln werden die Vorbereitungsarbeiten vor der Kultivierung beschrieben. Diese beinhalten im Wesentlichen:

- Kessel und Zubehör vorbereiten:
 - Dichtungen (O-Ringe) an Einbauteilen und Kessel kontrollieren
 - Einbauteile montieren



ACHTUNG

Montieren/Demontieren von Einbauteilen inklusive Blindstopfen an Kessel und -Deckel mit Werkzeug kann zu deren Beschädigung und nicht wieder lösbaren Schraubverbindungen führen!

- Einbauteile von Hand montieren/demontieren.
- 19 mm Blindstopfen mit mitgeliefertem Sechskantsteckschlüssel eindrehen (handfest) und lösen.

- Kessel füllen
- Sensoren und weiteres Zubehör vorbereiten
- In-situ-Sterilisation – Allgemeine Informationen



INFORMATION

Die eigentlichen Sterilisationsprozesse werden detailliert in Hauptkapitel „Bedienung Touchscreen-Software“ beschrieben.



WARNUNG

Manipulationen an einem Kessel mit gespeicherter Restenergie können zu gefährlichen Situationen führen.

Vor jeder Manipulation am Kessel den Druck am Manometer überprüfen und gegebenenfalls den Kessel in drucklosen Zustand versetzen.

8.1 Positionierung des Geräts sichern

Vor Beginn aller Arbeiten sicherstellen, dass das Gerät sicher steht und nicht wegrollen kann.



VORSICHT

Unkontrolliertes Wegrollen des Geräts birgt ein Verletzungsrisiko und die Gefahr von Sachschaden.

Lenkrollen am Bodenständer stets mit Feststellbremsen arretieren!

8.2 Kessel und Zubehör vorbereiten

Um den Sitz der Dichtung (O-Ring) am Kesseldeckel, der Strömungsbecher und die Position der Rührer überprüfen und nötigenfalls korrigieren zu können, muss der Kesseldeckel abgehoben werden. Je nach Anwendung ist dies auch für die Befüllung des Kessels erforderlich. Dazu müssen der Motor abgekuppelt und der Abgaskühler mit Abgasfilter sowie der Zuluftfilter entfernt werden.

Das Sicherheitsventil am Kesseldeckel muss nicht zwingend demontiert werden. Je nach Art und Länge der betreiberseitig angebrachten Schlauch-/Rohrleitung am Überdruck-Ableitrohr des Sicherheitsventils, muss diese jedoch entfernt werden.

Vor der in-situ-Sterilisation müssen alle erforderlichen Einbauteile montiert und Zubehör wie Anstechnadeln, Vorlageflaschen usw. entsprechend vorbereitet werden. Dies gilt ebenso für alle verwendeten Sensoren.

8.2.1 Motor abkuppeln

Die beiden Kabel für die Stromspeisung und Steuerung des Motors werden bei der Installation des Geräts am Motor eingesteckt und bleiben danach permanent angeschlossen. Im Routinebetrieb ist nur noch ein An- und Abkuppeln des Motors erforderlich.

Vor dem Abkuppeln des Motors von der Antriebsnabe folgende Punkte sicherstellen:



VORSICHT

Der Motor ist schwer! Beim Ab- und Ankuppeln des Motors zu zweit arbeiten.

Vor der Kultivierung

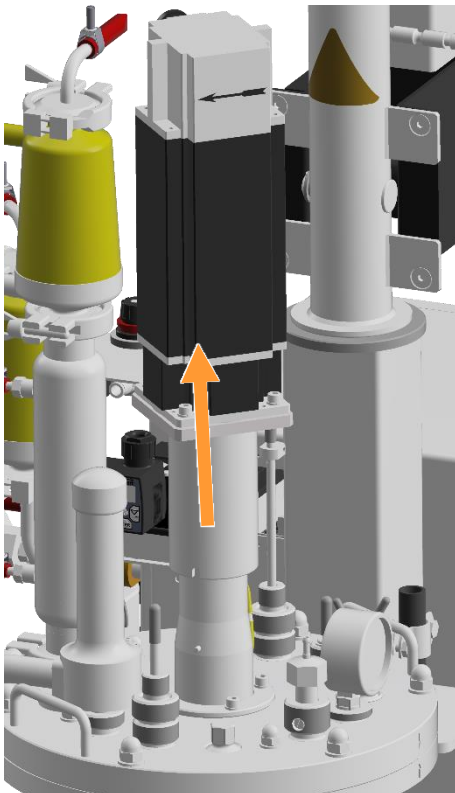
- Der Bioreaktor ist gestoppt, das System heruntergefahren und das Gerät am Hauptschalter ausgeschaltet
- Der Kessel ist drucklos
- Der Motor ist abgekühlt

VORSICHT

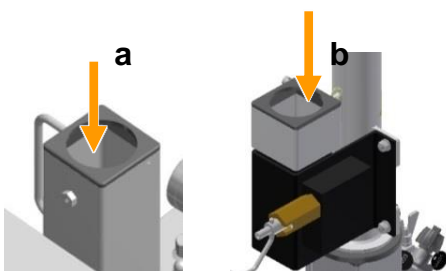
Berühren des Motors während des Betriebs oder während der Abkühlphase kann zu leichten Verbrennungen führen.

Wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte



1. Zu zweit den Motor anheben. Den Motor nötigenfalls durch leichtes Rütteln von der Antriebsnabe lösen.



2. Den Motor entweder:
 - a) in den Halter an der Zentralsäule stecken.
Oder gegebenenfalls:
 - b) in den Halter der Hebevorrichtung für Kesseldeckel stecken.

8.2.2 Abgaskühler mit -Filter und Zuluffilter entfernen

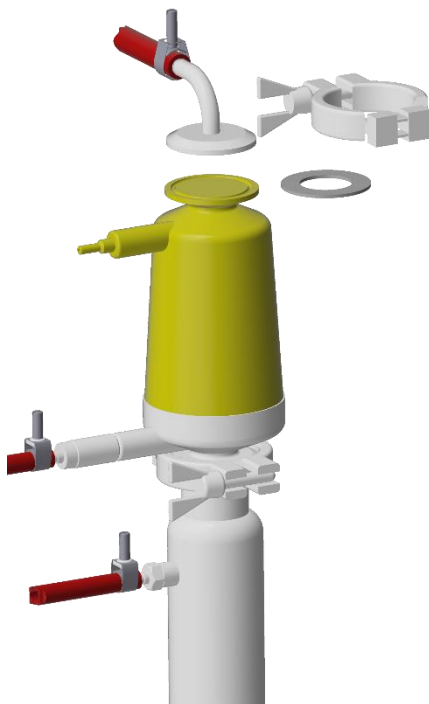
Vor dem Entfernen des Kesseldeckels müssen der Zuluffilter sowie der Abgaskühler mit Abgasfilter vom Kesseldeckel entfernt werden.

Abgaskühler und -Filter

Der Abgaskühler und Abgasfilter können als Einheit demontiert werden. Die Abgasschlauchleitung muss dafür jedoch demontiert werden.

Wie folgt vorgehen:

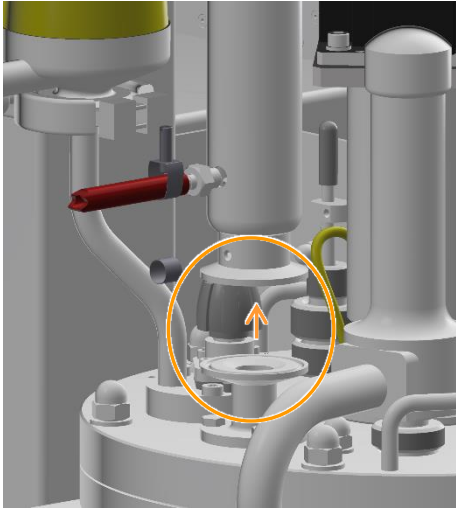
Arbeitsschritte



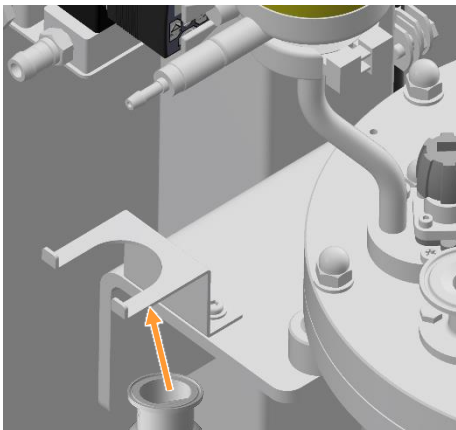
1. Klammer zwischen Abgasfilter und Abgasschlauch öffnen.
2. Klammer und Flachdichtung entfernen. Sicherstellen, dass beides nicht verloren geht.
3. Abgasschlauch entfernen.

4. Klammer und Flachdichtung zwischen Abgaskühler und Anschlussflansch am Kesseldeckel auf die gleiche Weise entfernen und beiseite legen.

Vor der Kultivierung



5. Abgaskühler entfernen.



6. Abgaskühler umdrehen und in die Haltevorrichtung an der Kesselhalterung einhängen.



Vor der Kultivierung

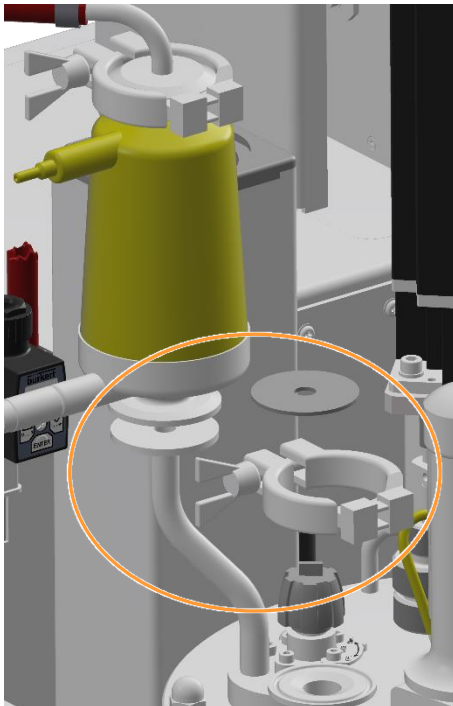
Zuluftfilter

Die Zuluft-/Gasschlauchleitung muss hier nicht zwingend entfernt werden.

Wie folgt vorgehen:

1. Klammer zwischen Zuluftfilter und Anschlussflansch am Kesseldeckel öffnen.
2. Klammer und Flachdichtung entfernen. Sicherstellen, dass beides nicht verloren geht.
3. Zuluftfilter entfernen.

Arbeitsschritte



INFORMATION

Der Zuluftfilter benötigt aufgrund seines geringen Gewichts keine spezielle Halterung. Er kann lose an den Schläuchen hängen.

8.2.3 Kesseldeckel entfernen

Vor Beginn Folgendes sicherstellen:

- Der Bioreaktor ist gestoppt, das System heruntergefahren und das Gerät ist am Hauptschalter ausgeschaltet.
- Der Kessel ist drucklos.
- Alle Kabel- oder Schlauchverbindungen zwischen Kesseldeckel und Grundgerät oder Schaltschrank sind getrennt.



ACHTUNG

Kabel oder Schläuche, die den Kessel oder Einbauteile mit dem Schaltschrank oder dem Grundgerät verbinden, können reißen oder anderweitig beschädigt werden, wenn die Verbindung nicht vor Entfernen des Kesseldeckels getrennt worden ist.

Vor der Kultivierung

Der Kesseldeckel kann entweder manuell oder mit Hilfe einer geeigneten Hebevorrichtung hochgehoben werden. In beiden Fällen sind dazu zwei Personen erforderlich.

VORSICHT

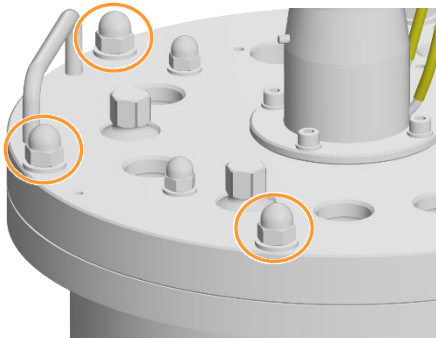
Der Kesseldeckel ist schwer. Bei unsachgemäßer Handhabung besteht Verletzungsgefahr!

INFORMATION

Der Einsatz der optionalen Hebevorrichtung des Geräteherstellers ist aufgrund des Gewichts des Kesseldeckels empfehlenswert. Montage, Bedienung und Wartung der Hebevorrichtung sind ausführlich in der separaten Betriebsanleitung beschrieben.

Um den Kesseldeckel zu entfernen, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte



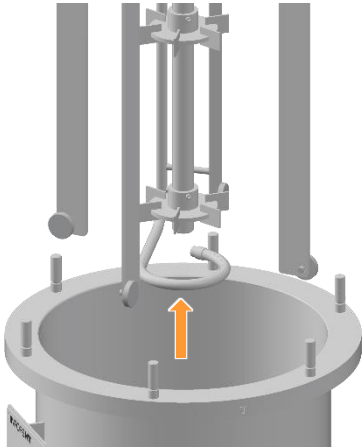
1. Hutmutter (M10) der Deckelbefestigung mit Schraubenschlüssel (SW17 mm) lösen.

2. Hutmutter und Unterlegscheiben entfernen.
3. Sämtliche Kabel- und Schlauchverbindungen zwischen Kesseldeckel und Grundgerät oder Schaltschrank trennen.

Vorgehen manuell (2 Personen!)

4. Kesseldeckel an beiden Handgriffen vorsichtig senkrecht aus dem Kessel heben.

Vor der Kultivierung



Dabei sicherstellen, dass Strömungsbrecher, Sparger und Rührwelle nicht die Innenseite des Kessels berühren.

! ACHTUNG

Schlagen Einbauteile gegen die Innenseite des Kessels, können Mikrokratzer entstehen. In diesem Fall kann die spezifizierte Oberflächenrauigkeit an der Kesselinnenseite nicht mehr gewährleistet werden.

5. Kesseldeckel vorsichtig mit der Deckelinnenseite nach oben auf geeigneter Abstellfläche ablegen und sicherstellen, dass er nicht weggippen oder herunterfallen kann.

! ACHTUNG

Die Rührwelle ist empfindlich und kann durch Schlageinwirkung verbogen werden. Dies führt zu Unwucht während des Betriebs, wodurch die Gleitringdichtung und die Lager in der Rührwellen-nabe beschädigt werden können.

8.2.4 Rührer, Strömungsbrecher und Deckeldichtung überprüfen

Vor Anbringen des Kesseldeckels müssen die Rührer, Strömungsbrecher und die Deckeldichtung auf korrekten Sitz überprüft werden.

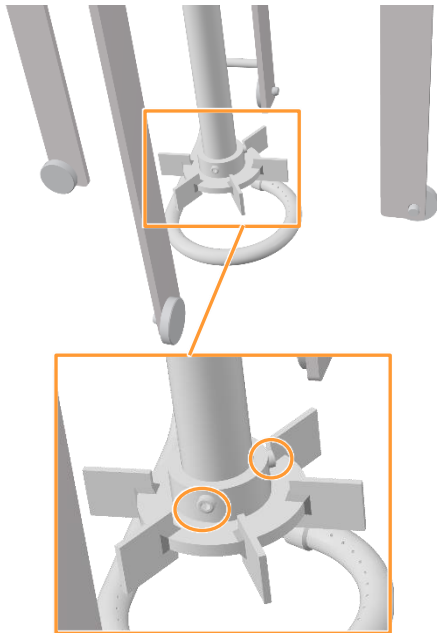
Rührwelle und Rührer

! ACHTUNG

Manipulationen an der Gleitringdichtung können zu deren Beschädigung führen!

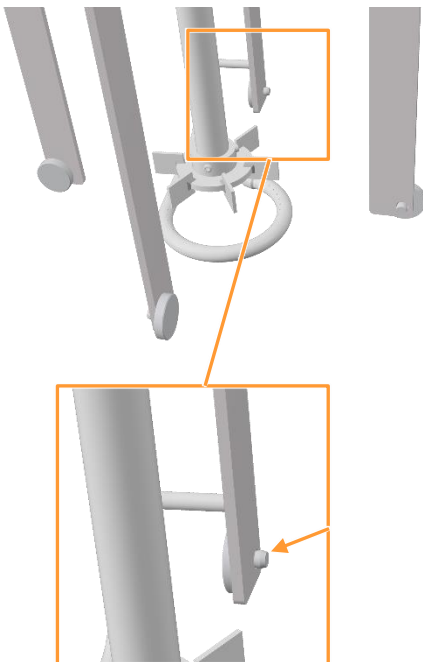
Vor der Kultivierung

Arbeitsschritte



1. Sicherstellen, dass die Rührer an der Rührwelle auf die gewünschte Höhe eingestellt sind und fest sitzen.
Nötigenfalls die Gewindestifte (M5x6, 2 Stk. je Rührer) an den Rührern lösen, Rührer korrekt positionieren und Gewindestifte wieder festziehen.

Strömungsbrecher



2. Sicherstellen, dass alle vier Gleitschuhe an den Strömungsbrechern angebracht sind und fest sitzen.

3. Sicherstellen, dass die vier Strömungsbrecher korrekt am Kesseldeckel befestigt sind: Unterlegscheiben sind angebracht und Hutmuttern (M8) festgezogen.

Vor der Kultivierung**Deckeldichtung (O-Ring)**

4. Sicherstellen, dass der O-Ring (Deckeldichtung) fest in der Nut an der Innenseite sitzt und intakt ist.

8.2.5 Kessel füllen und Deckel montieren

Der Kessel lässt sich am einfachsten befüllen, wenn der Kesseldeckel entfernt ist. In diesem Fall müssen sämtliche Kessel-Einbauteile, wie z.B. Sensoren, die in die Ingold-Stutzen montiert werden, vorgängig vorbereitet und montiert worden sein.

Je nach verwendetem Medium und anwenderseitigen Vorgaben, wird der Kessel entweder mit hitzebeständigem Medium oder mit Wasser befüllt. Details dazu siehe Kapitel „In-situ-Sterilisation – Allgemeines“.

Ist der Kesseldeckel angebracht, lässt sich der Kessel auch über einen Port im Deckel befüllen.

Der Kesseldeckel kann entweder manuell oder mit Hilfe einer geeigneten Hebevorrichtung hochgehoben und angebracht werden. In beiden Fällen sind dazu zwei Personen erforderlich.

**INFORMATION**

Der Einsatz der optionalen Hebevorrichtung des Geräteherstellers ist aufgrund des Gewichts des Kesseldeckels empfehlenswert. Montage, Bedienung und Wartung der Hebevorrichtung sind ausführlich in der separaten Betriebsanleitung beschrieben.

**VORSICHT**

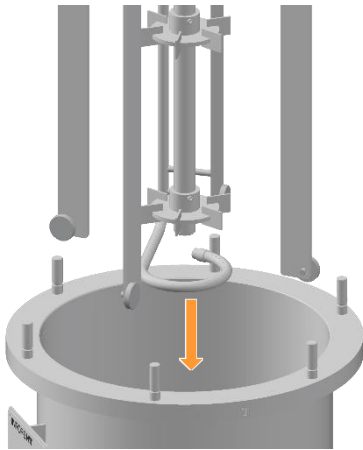
Der Kesseldeckel ist schwer. Bei unsachgemäßer Handhabung besteht Verletzungsgefahr!

Vor der Kultivierung

Manuelles Vorgehen (2 Personen!)

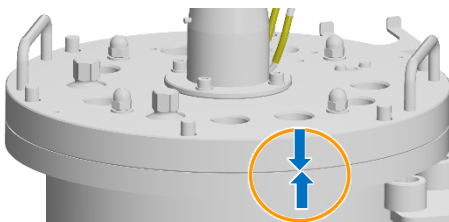
Um den Kesseldeckel anzubringen, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

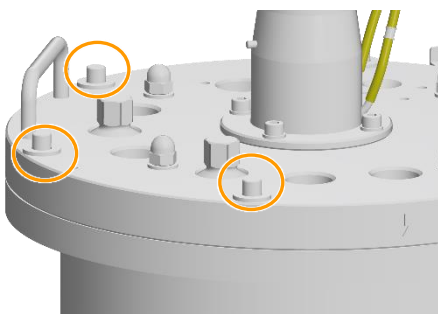


1. Kesseldeckel an beiden Handgriffen hochheben.
2. Kesseldeckel mittig über Kessel ausrichten und langsam absenken.

Sicherstellen, dass Strömungsbrecher, Sparger und Rührwelle nicht gegen die Innenseite des Kessels schlagen.



3. Stiftschrauben am Kesselflansch in die Gewindelöcher im Kesseldeckel einpassen.
Zwei gravierte Pfeile am Kesseldeckel und am Flansch des Kessels markieren die korrekte Position des Kesseldeckels.



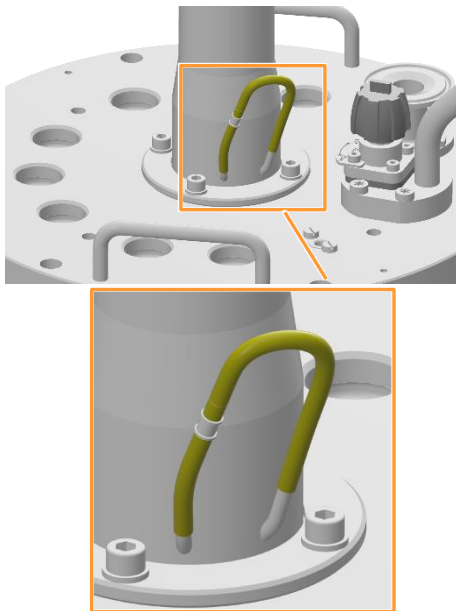
4. Unterlegscheiben anbringen.

5. Hutmuttern (M10) anbringen und über Kreuz mit Schraubenschlüssel (SW17 mm) festziehen.

Vor der Kultivierung

8.2.6 Schmierung Gleitringdichtung überprüfen

Die Gleitringdichtung muss zu jeder Zeit geschmiert sein. Dies kann leicht überprüft werden.



Im Silikonschlauch am Flansch der Antriebsnabe muss genügend Flüssigkeit erkennbar sein. Nötigenfalls den Schlauch mit Glycerin auffüllen.

Details siehe Hauptkapitel „Reinigung und Wartung“, Kapitel „Gleitringdichtung schmieren“.

! ACHTUNG

Eine nicht geschmierte Gleitringdichtung wird durch Trockenlaufen zerstört!

8.2.7 Manometer montieren

Das Manometer **08.30.01** für die Anzeige des Kesseldrucks muss vor der Sterilisation in einen 19 mm Port im Kesseldeckel montiert werden.

! ACHTUNG

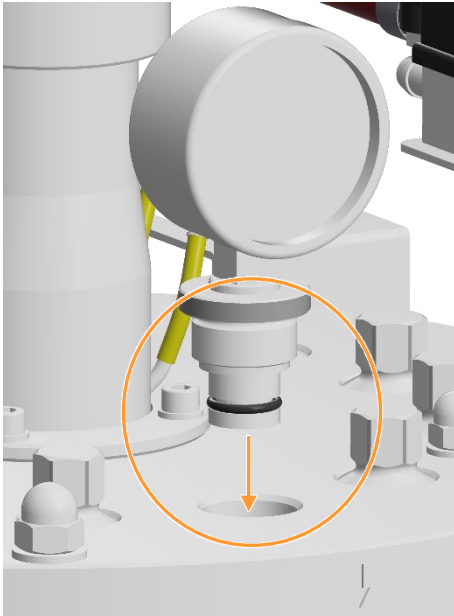
Die Stahlmembrane des Manometers ist sehr empfindlich und kann durch Reiben oder Schlagkontakt mit harten Gegenständen beschädigt werden!

Manometer vorsichtig und von Hand montieren!

Vor der Kultivierung

Wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte



1. Manometer mit festem O-Ring vorsichtig in Port einführen.
2. Manometer von Hand festschrauben.
Sicherstellen, dass das Manometer gerade eingeschraubt ist.

8.2.8 Sicherheitsventil montieren

Das Sicherheitsventil, welches den Kessel gegen unzulässigen Überdruck sichert, muss immer montiert sein.



WARNUNG

Bei nicht montiertem Sicherheitsventil kann bei allfälligem Überschreiten des zulässigen Drucks im Kessel der Druck nicht kontrolliert entweichen.

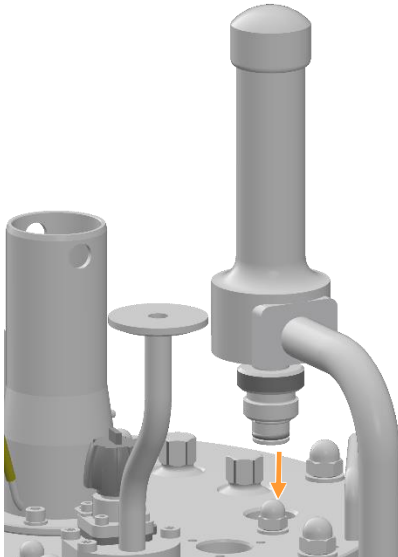
Dies kann zum Bersten oder Herumschleudern von druckführenden Komponenten führen!

Detaillierte Informationen zum Sicherheitsventil befinden sich in der separaten Dokumentation des Sicherheitsventils.

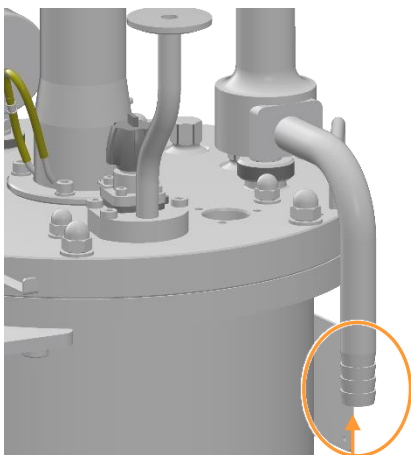
Vor der Kultivierung

Wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte



1. Sicherheitsventil mit festem O-Ring in 19 mm Port einführen und von Hand festschrauben.



2. Sicherstellen, dass die betreiberseitige Schlauch- oder Rohrleitung an das Überdruck-Ableitrohr angeschlossen ist, nötigenfalls anschliessen.

Für Details siehe Kapitel „Sicherheitsventile“ in den Hauptkapiteln „Aufbau und Funktion“ sowie „Installation und Inbetriebnahme“.

3. Sicherstellen, dass das Sicherheitsventil geschlossen ist. Nötigenfalls die Anlüftvorrichtung im Uhrzeigersinn drehen (Gravur CLOSED ist sichtbar).

Für Details zur Anlüftvorrichtung siehe auch Hauptkapitel „Aufbau und Funktion“, Kapitel „Sicherheitsventil Kessel“.

8.2.9 Vorlageflaschen vorbereiten

Vorlageflaschen werden zusammen mit Anstechnadeln, dem Antischaumsensor sowie gegebenenfalls Push Valves und/oder dem Blockventil **13.16.02** / **13.16.04** der resterilisierbaren Feedstrecke separat autoklaviert. Auch die Flasche, die zeitnah vor der

Vor der Kultivierung

Inokulation aseptisch mit der Stammkultur (Inokulum) gefüllt wird, wird separat autoklaviert und gleich vorbereitet wie die Vorlageflaschen.

Vorlageflaschen werden mit einem Filter für den Druckausgleich bestückt ausgeliefert. Pumpenschläuche werden separat mitgeliefert. Silikonschläuche oder je nach betriebsinternen Vorgaben schweißbare Schläuche für sterile Schlauchverbindungen sind nicht im Lieferumfang enthalten.

ACHTUNG

Beschädigte Schläuche und/oder verstopfte Filter können zu unerwünschten Druckverhältnissen in den Vorlageflaschen führen.

- Jede Vorlageflasche mit einer offenen Druckausgleichsleitung und einem sauberen und trockenen Filter bestücken.
- Nur saubere und intakte Schläuche verwenden und diese gut befestigen.

Im Folgenden wird im Detail beschrieben, wie eine Vorlageflasche mit Silikonschlauch und Pumpenschläuchen für das separate Autoklavieren und den späteren Anschluss an die Pumpen vorbereitet wird.

Wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Flaschendeckel abschrauben.
2. Stück Silikonschlauch auf unteres Ende eines Schlauchanschlusses an der Innenseite des Flaschendeckels stecken.
Die Länge so wählen, dass das Schlauchende den Boden der Flasche nicht berührt. Andernfalls kann sich der Schlauch am Boden festsaugen und als Folge davon kann keine Flüssigkeit mehr gefördert werden.

INFORMATION

Alternativ kann das Schlauchende auch schräg zugeschnitten werden. In diesem Fall darf das Schlauchende den Boden der Flasche berühren.

3. Schlauch mit Kabelbinder sichern.

Vor der Kultivierung

4. Flaschendeckel zuschrauben.
Sicherstellen, dass die Gummidichtung zwischen Flaschenhals und Deckel richtig sitzt und so korrekt abdichtet.

5. Langes Stück Silikonschlauch auf oberes Ende des Schlauchanschlusses an der Aussenseite des Flaschendeckels stecken.

Die Länge des Schlauchs muss so gewählt werden, dass er ohne Spannung oder scharfe Knicke von der Vorlageflasche zur Pumpe reicht.

6. Kurzes Stück Silikonschlauch auf zweiten Schlauchanschluss an der Aussenseite des Flaschendeckels stecken.

7. Filter auf kurzes Schlauchstück stecken.

8. Schläuche mit Kabelbindern sichern.



9. Vor dem Autoklavieren Schlauch der Vorlageflasche gründlich mit destilliertem Wasser spülen.

10. Vorlageflasche entsprechend ihres Inhalts beschriften.

11. Je nach Anwendung: Vorlageflasche befüllen und mit Flaschendeckel verschliessen oder Vorlageflasche nach Autoklavieren unter sterilen Bedingungen befüllen.

Vor der Kultivierung

! ACHTUNG

Der Gebrauch der stark korrosiven Salzsäure HCl als Korrekturmittel führt zu Beschädigung von Edelstahl-Teilen wie der Ports im Kesseldeckel und des Kesseldeckels selber.

Ausschliesslich nicht korrosive Säuren benutzen, z.B. Phosphorsäure.

i INFORMATION

Nur hitzebeständige Korrekturmittel in Vorlageflaschen einfüllen. Nicht hitzebeständige Nährlösung separat sterilisieren und erst nach dem Autoklavieren steril in Vorlageflasche füllen.

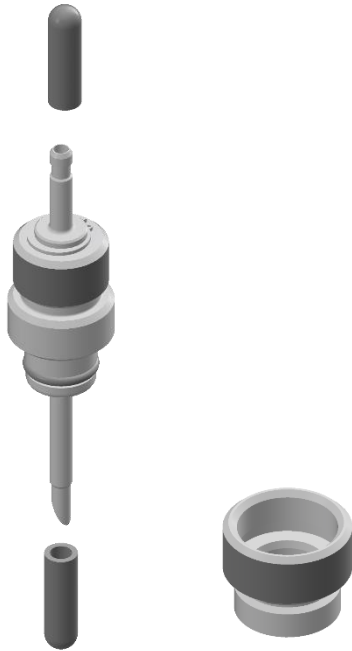
12. Silikonschlauch mit einem Stück Pumpenschlauch und einem weiteren Stück Silikonschlauch mit einem Schlauchverbinder verbinden.
Die Länge des gesamten Schlauchs muss so gewählt werden, dass er später ohne Spannung oder scharfe Knicke von der Vorlageflasche über die Pumpe zur Anstechnadel usw. im Kesseldeckel reicht.
13. Schlauch mit Anstechnadel usw. verbinden.
14. Alle Schlauchverbindungen mit Kabelbindern sichern.
15. Filter und Anstechnadel usw. leicht mit Aluminiumfolie abdecken.
16. Schlauch mit Schlauchklemme abklemmen.
17. Alles zusammen während z.B. 30 bis 60 Minuten bei 121 °C autoklavieren.

8.2.10 Anstechnadeln vorbereiten

Anstechnadeln werden zusammen mit den Vorlageflaschen und gegebenenfalls mit der Flasche für die Stammkultur (Inokulum) separat autoklaviert.

Vor der Kultivierung

Wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Schutzkappen von Anstechnadel vorsichtig abziehen.
Die Abbildung links ist exemplarisch für eine beliebige Anstechnadel.
2. Flammkorb bereitlegen für Bestückung des Ports im Kesseldeckel.

3. Schlauch der vorbereiteten Vorlageflasche mit Anstechnadel verbinden.
Details siehe auch Kapitel „Vorlageflaschen vorbereiten“.
4. Alle Schlauchverbindungen mit Kabelbindern sichern.
5. Filter und Anstechnadel leicht mit Aluminiumfolie abdecken, oder Nadel in Sterilhülse packen.
6. Schlauch mit Schlauchklemme abklemmen.
7. Alles zusammen während z.B. 30 bis 60 Minuten bei 121 °C autoklavieren.

Nach dem Autoklavieren und genügend Abkühlzeit müssen die Schläuche der Vorlageflaschen mit den Pumpen verbunden werden, siehe Kapitel „Pumpen vorbereiten“.

Die Anstechnadeln werden NACH der in-situ-Sterilisation in die VOR der in-situ-Sterilisation mit Septen und Flammkörben ausgerüsteten Ports im Kesseldeckel montiert.

Vor der Kultivierung

Wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Blindstopfen lösen und aus Flammkorb im Port herausschrauben.



INFORMATION

Als zusätzlicher Schutz gegen Kontamination können einige Tropfen 70%-iges Ethanol auf das Septum gegeben werden.

2. Sterilhülse oder Aluminiumfolie von der Anstechnadel entfernen.
3. Anstechnadel sofort durch das Septum stechen.
4. Anstechnadel in Flammkorb einschrauben.

Anschliessend können die Schläuche gefüllt werden, siehe Kapitel „Pumpen vorbereiten“.

Die Zugabe des Inokulums über eine Anstechnadel wird in Hauptkapitel „Kultivierung“, Kapitel „Inokulation über Anstechnadel“ beschrieben.

8.2.11 Push Valves vorbereiten

Einfache oder 4-fach Push Valves müssen vor der in-situ-Sterilisation zusammen mit den Vorlageflaschen autoklaviert werden. Nach dem Autoklavieren und genügend Abkühlzeit werden die Vorlageflaschen mit den Pumpen verbunden und das Push Valve in geschlossenem(!) Zustand in den Port im Kesseldeckel eingeschraubt.

Die anschliessende in-situ-Sterilisation bewirkt, dass der Teil des Push Valves, der nach dem Autoklavieren wieder exponiert war, nun sterilisiert wird.

8.2.11.1 Autoklavieren

Um ein Push Valve für den Gebrauch vorzubereiten, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Vorlageflasche so vorbereiten wie in Kapitel „Vorlageflaschen vorbereiten“ beschrieben.
2. Vorlageflasche an das Push Valve anschliessen.
Bei Verwendung eines 4-fach Push Valves können bis zu vier Vorlageflaschen angeschlossen werden.

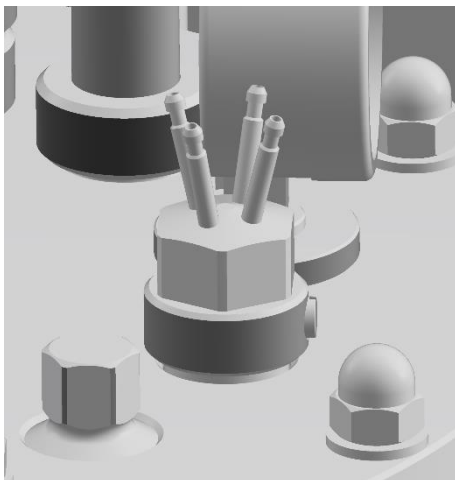
Vor der Kultivierung

3. Gegebenenfalls unbenutzte Anschlüsse am 4-fach Push Valve schliessen.
4. Sicherstellen, dass das Push Valve geschlossen ist, gegebenenfalls schliessen.
5. Schläuche mit Kabelbindern sichern.
6. Filter der Vorlageflasche(n) und das Push Valve leicht mit Aluminiumfolie abdecken.
7. Schläuche mit Schlauchklemmen abklemmen.
8. Alles zusammen während z.B. 30 bis 60 Minuten bei 121 °C autoklavieren.

8.2.11.2 In-situ-Sterilisation

Nach dem Autoklavieren und genügend Abkühlzeit müssen folgende Arbeiten vorgenommen werden:

Arbeitsschritte



1. Das Push Valve (geschlossen!) von Hand in einen 19 mm Port im Kesseldeckel einschrauben.
Die Abbildung links ist exemplarisch und zeigt ein montiertes 4-fach Push Valve ohne Schläuche.

2. Die Vorlageflasche(n) an die Pumpe(n) anschliessen.
Details dazu siehe Kapitel „Pumpen vorbereiten“.

8.2.11.3 Kultivierung

Nach der in-situ-Sterilisation muss das Push Valve geöffnet werden. Anschliessend wird der Schlauch der entsprechenden Pumpe gefüllt. Details dazu siehe Kapitel „Pumpen vorbereiten“.

Vor der Kultivierung

8.2.12 Resterilisierbare Feedstrecke vorbereiten

Falls eine reesterilisierbare Feedstrecke vorhanden ist, müssen deren Komponenten entsprechend vorbereitet werden.

Für Details zu den einzelnen Schritten siehe Hauptkapitel „Optionen“, Kapitel „Resterilisierbare Feedstrecke“.

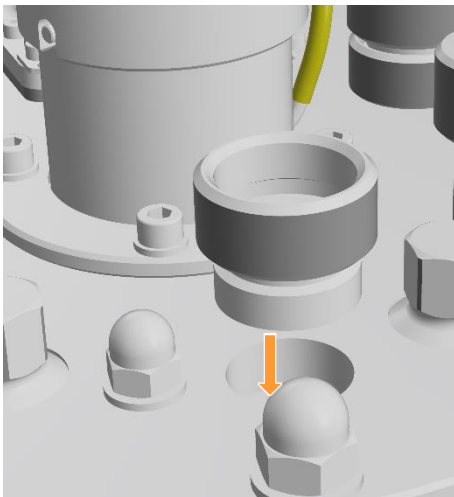
8.2.13 Ports mit Septum (Anstechmembrane) und Flammkorb bestücken

Wird für die Inokulation, die Zugabe von Korrekturmitteln, Antischaummittel und Nährlösung mit der Anstechmethode gearbeitet, müssen die Ports im Kesseldeckel mit Septen und Flammkörben ausgerüstet werden. Dies gilt ebenso für den Port für den Antischaumsensor.

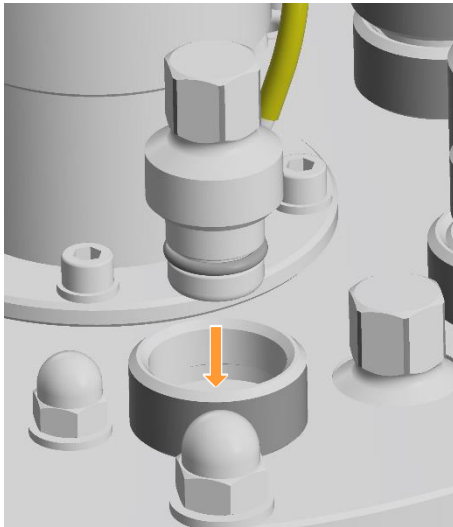
Dazu wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Blindstopfen mit Sechskant-Steckschlüssel lösen und entfernen.
2. Septum in Port einfügen.
3. Flammkorb von Hand in Port eindrehen.



Vor der Kultivierung



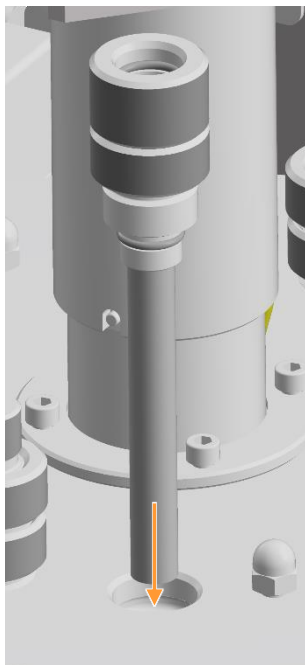
4. Blindstopfen mit festem O-Ring von Hand in Flammkorb eindrehen.
Blindstopfen mit Sechskant-Steckschlüssel handfest anziehen.

8.2.14 Kessellampe montieren

Falls vorhanden, wird die Kessellampe in einen 19 mm Port im Kesseldeckel montiert.

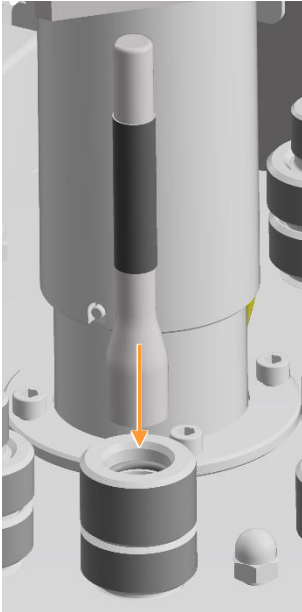
Wie folgt, vorgehen:

Arbeitsschritte

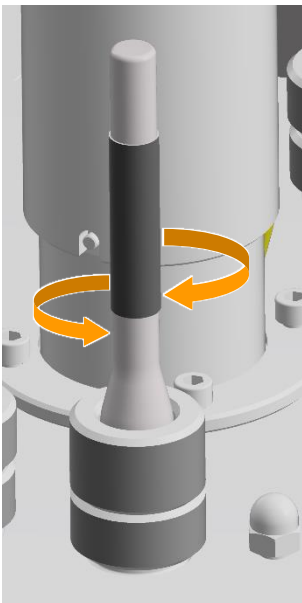


1. Die Glaslinse in der Klemmhülse mit festem O-Ring in den 19 mm Port einführen und von Hand eindrehen.

Vor der Kultivierung



2. Taschenlampe in Klemmschraube stecken.



Durch Drehen der Taschenlampe im / gegen den Uhrzeigersinn lässt sie sich ein- oder ausschalten.

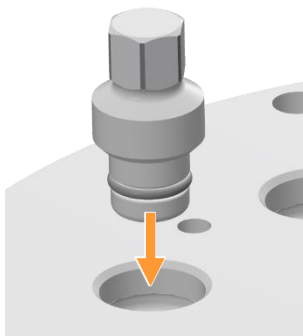
8.2.15 Unbenutzte Ports und Stutzen verschliessen

Alle unbenutzten Ports und Stutzen im Kesseldeckel und am Kessel müssen vor der Sterilisation mit Blindstopfen verschlossen werden.

Wie folgt vorgehen:

Blindstopfen Kesseldeckel

Arbeitsschritte

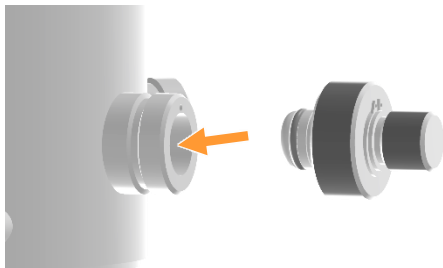


1. Blindstopfen mit festem O-Ring von Hand in 19 mm Port eindrehen.

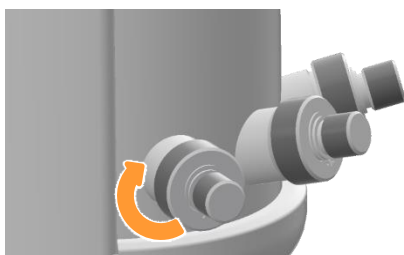
2. Blindstopfen mit mitgeliefertem Sechskant-Steckschlüssel handfest anziehen.

Blindstopfen Ingold-Stutzen

Arbeitsschritte



1. Blindstopfen mit festem O-Ring in Ingold-Stutzen einführen.



2. Blindstopfen von Hand anziehen.

Vor der Kultivierung

8.2.16 Pumpen vorbereiten

8.2.16.1 Pumpen kalibrieren

Bei Bedarf müssen die Pumpen vor Beginn eines Kultivierungsprozesses kalibriert werden. Dies ermöglicht die Anzeige des tatsächlich geförderten Volumens in ml bzw. des geförderten Volumens in g.

Die Kalibrierung der Pumpen muss vor dem Autoklavieren der Vorlageflaschen und der in-situ-Sterilisation durchgeführt werden. Eine detaillierte Beschreibung dazu befindet sich in Hauptkapitel „Bedienung Touchscreen-Software“, Kapitel „Pumpen kalibrieren“.

8.2.16.2 Pumpen mit Vorlageflaschen verbinden

Nach dem Autoklavieren und genügend Abkühlzeit müssen die Vorlageflaschen mit den Pumpen verbunden werden.

Dazu wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

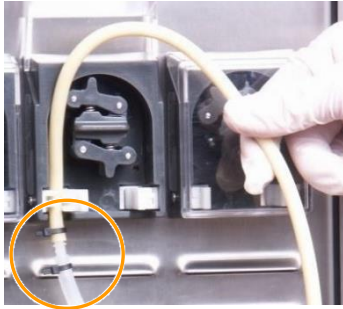
1. Vorlageflasche auf Ablageblech unter Schaltschrank platzieren.
2. Pumpenabdeckung hochklappen.



- Drehrichtung (im Uhrzeigersinn) der Pumpen beachten:
3. Pumpenschlauch von links nach rechts in die Klemmen und um den Pumpenkopf legen.

4. Linke weiße Klemme gegen innen drücken und gleichzeitig den Pumpenschlauch einlegen.
5. Klemme loslassen.

Vor der Kultivierung



Der Pumpenschlauch wird nun von der linken Klemme fixiert.



6. Pumpenschlauch um Pumpenkopf legen und leicht hineindrücken.



7. Pumpenkopf mit einer Hand langsam im Uhrzeigersinn drehen und mit anderer Hand die Führung des Pumpenschlauchs unterstützen.

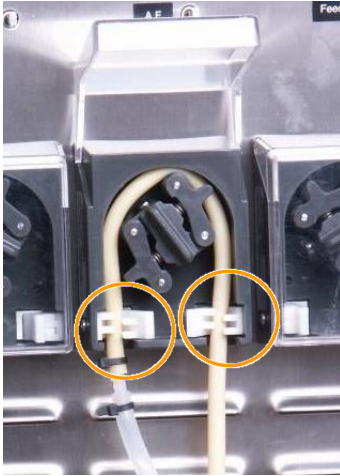
VORSICHT

Wird beim Einlegen des Pumpenschlauchs die Pumpe elektrisch über den Wippschalter betrieben, kann dies zu Quetschungen der Finger und Beschädigungen des Pumpenschlauchs führen.

Den Pumpenkopf beim Einlegen des Pumpenschlauchs immer mit der Hand drehen.

8. Rechte weiße Klemme gegen innen drücken und gleichzeitig den Pumpenschlauch einlegen
9. Klemme loslassen.

Vor der Kultivierung



Der Pumpenschlauch ist eingelegt und wird von beiden Klemmen fixiert.

10. Pumpenabdeckung herunterklappen.

8.2.16.3 Pumpen- und Vorlageflaschenschläuche füllen

Die Pumpen und Vorlageflaschenschläuche lassen sich durch Betätigen der Wippschalter am Schaltschrank oder durch Drücken der entsprechenden Schaltflächen in der Touchscreen-Software manuell oder zeitgesteuert füllen.

Befüllung über Wippschalter

Wie folgt vorgehen:

- Wippschalter nach rechts kippen: Pumpe läuft vorwärts (im Uhrzeigersinn), Flüssigkeit wird in den Kessel gepumpt.
- Wippschalter nach links kippen: Pumpe läuft rückwärts (gegen den Uhrzeigersinn), Flüssigkeit wird zurück in die Vorlageflasche gepumpt.



Befüllung über Touchscreen-Software

Für Details zur Befüllung über die Touchscreen-Software siehe Hauptkapitel „Bedienung Touchscreen-Software“, Kapitel „Pumpenschläuche füllen und entleeren“.

8.2.17 Sensoren vorbereiten

Zu den standardmässig vorhandenen Sensoren gehören Temperatur, pH, pO₂ und Antischaum. Diese Sensoren müssen für den Gebrauch entsprechend vorbereitet werden. Dazu gehören gegebenenfalls Kalibrieren und Autoklavieren, Montage und Anschluss. Diese Arbeiten werden in den folgenden Kapiteln beschrieben.

Die Sensoren für die Messung von Level, Druck, Trübung, Redox, pCO₂, Permittivität und O₂ / CO₂ im Abgas sind in den entsprechenden Kapiteln des Hauptkapitels „Optionen“ beschrieben.

Inbetriebnahme, Gebrauch und Wartung der Sensoren von Fremdherstellern sind zudem ausführlich in den separaten Dokumentationen der Sensorhersteller beschrieben. Die darin enthaltenen Anweisungen unbedingt befolgen!

8.2.17.1 Antischaumsensor vorbereiten

Der Antischaumsensor wird wie eine Anstechnadel in Aluminiumfolie verpackt, mit Silikonschlauch und Vorlageflasche ausgerüstet und separat autoklaviert.

Der Antischaumsensor sollte vor dem Autoklavieren auf die ungefähre Einbautiefe eingestellt werden. Er sollte eher zu tief als zu hoch eingestellt werden. Ein Herausziehen während der Kultivierung birgt ein weitaus geringeres Kontaminationsrisiko, als ein Hineinschieben.



ACHTUNG

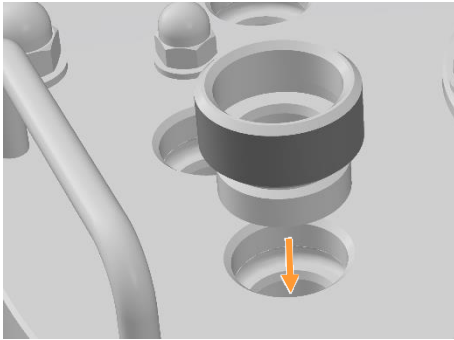
Eine zu straffe Fixierung des Sensors im Klemmstutzen oder eine Veränderung der Einbautiefe des Antischaumsensors mit angezogener Hohlschraube kann die transparente Isolierung beschädigen!

Vorbereitung für den Autoklav

Um den Antischaumsensor vor dem Autoklavieren vorzubereiten, wie folgt vorgehen:

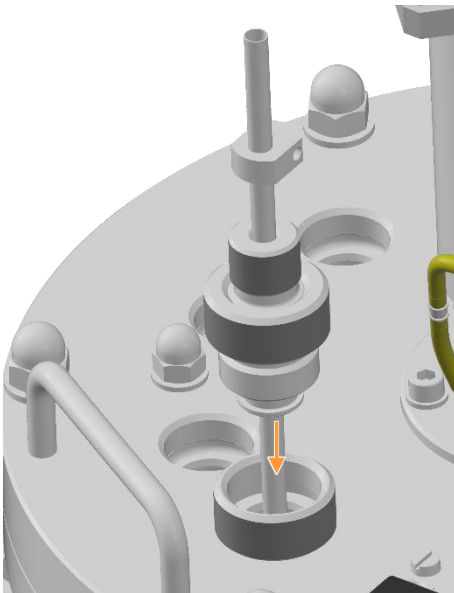
Vor der Kultivierung

Arbeitsschritte

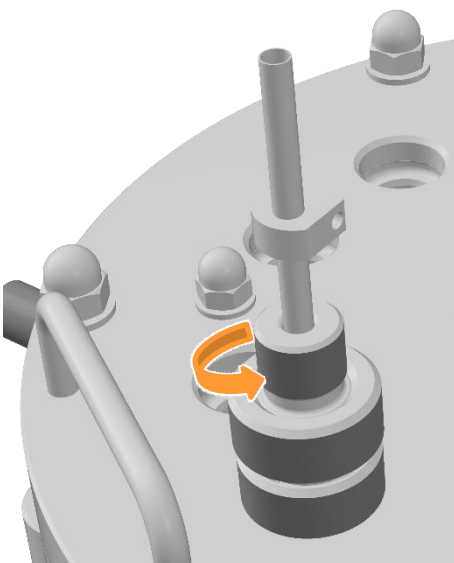


1. Flammkorb von Hand in 19 mm Port im Kesseldeckel einschrauben.

2. Schutzkappen vom Antischaumsensor entfernen.



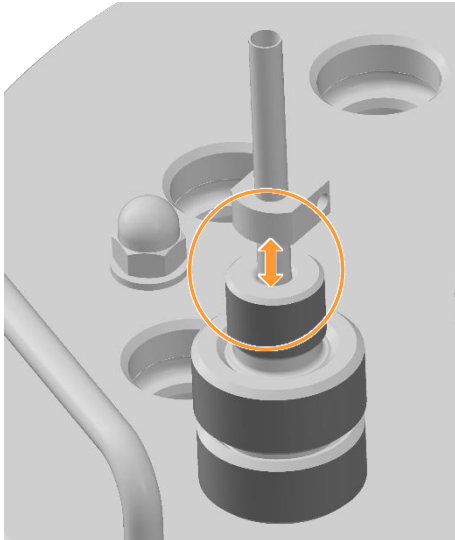
3. Antischaumsensor von Hand in den Flammkorb einschrauben.



4. Hohlschraube vorsichtig von Hand lösen.

Vor der Kultivierung

5. Antischaumsensor auf die gewünschte Einbautiefe einstellen.



Sicherstellen, dass der Sensorkopf die Hohlschraube nicht berührt. Andernfalls wird ein Dauersignal generiert, sobald der Sensor angeschlossen ist.

6. Hohlschraube vorsichtig von Hand festschrauben.
7. Antischaumsensor von Hand aus dem Flammkorb heraus-schrauben.
8. Flammkorb von Hand aus Port heraus-schrauben und für den späteren Gebrauch bereitlegen.
9. Antischaumsensor mit Vorlageflasche für Antischaummittel verbinden und autoklavieren.
Details dazu siehe Kapitel „Vorlageflaschen vorbereiten“.

8.2.17.2 Antischaumsensor montieren und Sensorkabel anschliessen

Nach dem Autoklavieren und nach der in-situ-Sterilisation mit der Montage des Antischaumsensors wie mit einer Anstechnadel verfahren.

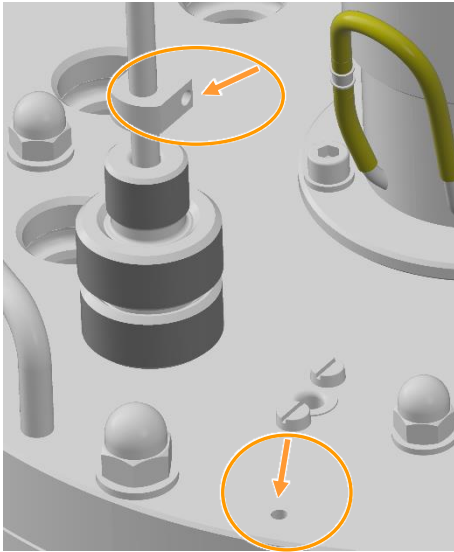
Details dazu siehe Kapitel „Anstechnadeln vorbereiten“.



Um das Kabel des Antischaumsensors anzuschliessen, die beiden Bananenstecker wie folgt einstecken:

Vor der Kultivierung

Arbeitsschritte



1. Roten Bananenstecker des Sensorkabels in den seitlichen Anschluss des Antischaumsensors stecken.
2. Schwarzen Bananenstecker in den Masseanschluss im Kesseldeckel stecken.

8.2.17.3 Temperatursensor montieren

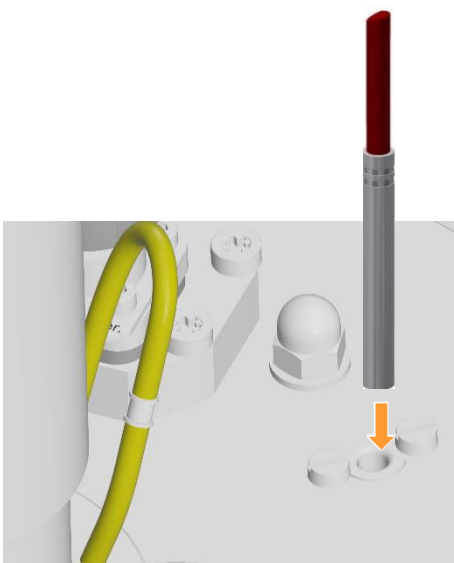
Je nach Kesselgröße ist die Montage des Temperatursensors unterschiedlich. Bei Kessel mit 15 l und 30 l TV hat der Temperatursensor keine Steckverbindung. Bei Kesseln mit 42 l TV wird der Temperatursensor in einen Ingold-Stutzen montiert.

Wie folgt vorgehen:

15 l und 30 l TV

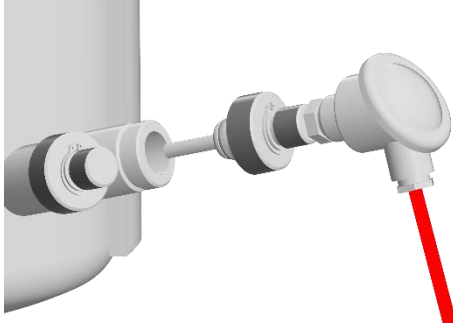
1. Den Temperatursensor bis zum (fühlbaren) Anschlag in die Tauchhülse im 10 mm Port im Kesseldeckel einführen.

Arbeitsschritt



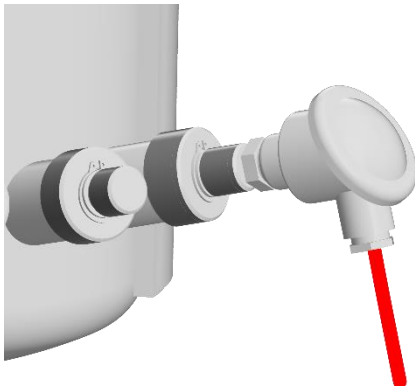
Vor der Kultivierung

Arbeitsschritte



42 | TV

1. Temperatursensor am Einschraubstutzen mit festem O-Ring in den Ingold-Stutzen einführen.



2. Überwurfmutter von Hand im Uhrzeigersinn festschrauben und gleichzeitig den Sensor gerade ausrichten.
Sicherstellen, dass der Temperatursensor gerade eingeschraubt ist und fest sitzt.

8.2.17.4 pH-Sensor kalibrieren

Die Kalibrierung eines pH-Sensors muss immer vor der Sterilisation erfolgen. Die Kalibrierung wird in Hauptkapitel „Bedienung Touchscreen-Software“, Kapitel „pH-Sensor kalibrieren“ beschrieben.



INFORMATION

Sollte der pH-Sensor bereits extern kalibriert worden sein, verwendet der Bioreaktor diese Daten und der Kalibriervorgang an der Bedieneinheit entfällt. Dies gilt nur für die digitalen pH-Sensoren.

8.2.17.5 pH-Sensor montieren und anschliessen

Die je nach vorhandenem pH-Mess-System unterschiedlichen pH-Sensoren werden mit den passenden Einbauarmaturen für die Montage in den Ingold-Stutzen geliefert. Die Einbauarmaturen dienen als Sensoradapter und schützen den Sensor gleichzeitig vor physischem Schaden.

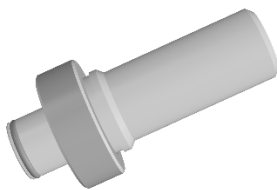
Vor der Kultivierung

Einbauarmaturen

pH-Sensoren des Herstellers METTLER werden mit der passenden Einbauarmatur des Typs InFit 761 mit Kabelknickschutz geliefert.



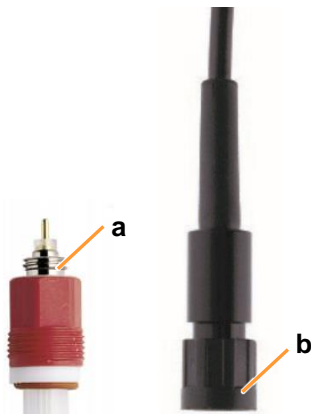
pH-Sensoren des Herstellers HAMILTON werden mit Einbauarmaturen des Typs Flexifit U Bio geliefert.



Je nach vorhandenem pH-Mess-System sind die Sensor- und Kabelanschlüsse der pH-Sensoren unterschiedlich.

Sensor- und Kabelanschlüsse

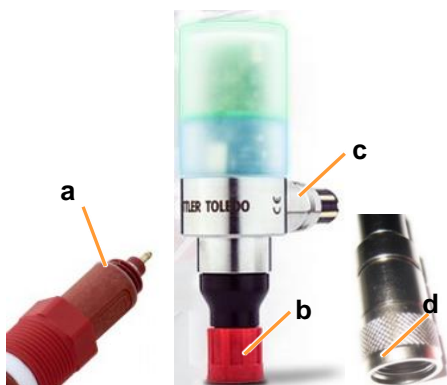
METTLER analog Typ 405-DPAS-SC- K8S/120	Sensorkopfanschluss (a)	K8S
	Kabelbuchse (b)	AK9



! ACHTUNG

Die Abschirmung des Sensorkabels kann bei starkem Knicken oder Verdrillen beschädigt werden. Dies kann zu Messfehlern führen.

METTLER digital Typ InPro 3253i	Sensorkopfanschluss (a)	ISM
	Kabelbuchse (d)	VP8
Kopftransmitter M100	Steckanschluss für Sensor (b)	
	Steckanschluss für Kabel (c)	



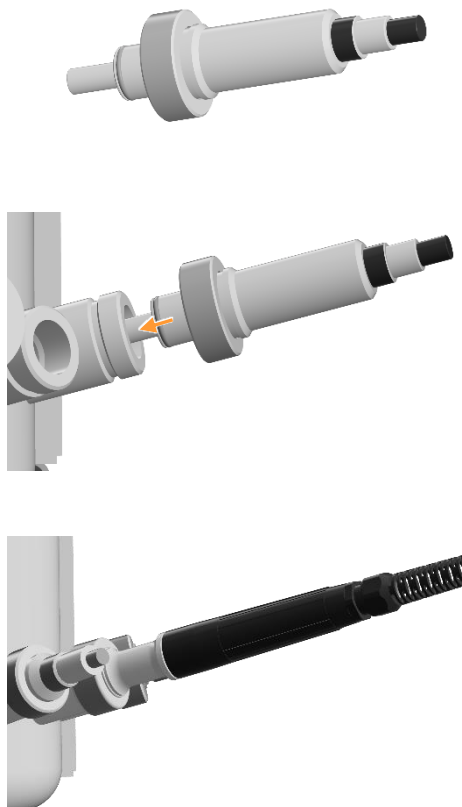
Vor der Kultivierung



HAMILTON digital Typ Easyferm Plus ARC	Sensorkopfanschluss (a)	VP8
	Kabelbuchse (b)	VP8

Wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte



1. Sensor gemäss Herstellerangaben in Einbauarmatur einfügen.
2. Sensor in Ingold-Stutzen einführen und mittels Überwurfmutter von Hand festschrauben.
3. Gegebenenfalls Kabelknickschutz vor Kabelanschluss gemäss Herstellerangaben montieren.
4. Sensorkabel anschliessen.

Sämtliche Informationen zu Sicherheit, Gebrauch, Wartung und technischen Details der Sensoren und Einbauarmaturen sind in den separaten Dokumentationen der Sensorhersteller zu finden.

Vor der Kultivierung

8.2.17.6 pO₂-Sensor kalibrieren

Eine 1-Punkt-Kalibrierung auf 100 % reicht für eine exakte Messung in der Regel aus und sollte vor jeder Kultivierung neu vorgenommen werden. Bei Bedarf ist auch eine 2-Punkt-Kalibrierung auf 100 % und 0 möglich.

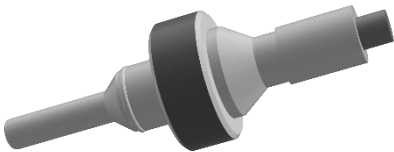
Die Kalibrierung wird in Hauptkapitel „Bedienung Touchscreen-Software“, Kapitel „pO₂-Sensor kalibrieren“ beschrieben.

8.2.17.7 pO₂-Sensor montieren und anschliessen

Die je nach vorhandenem pO₂-Mess-System unterschiedlichen pO₂-Sensoren werden mit den passenden Einbauarmaturen für die Montage in den Ingold-Stutzen geliefert. Die Einbauarmaturen dienen als Sensoradapter und schützen den Sensor gleichzeitig vor physischem Schaden.

Einbauarmaturen

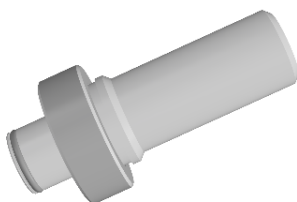
Analoge pO₂-Sensoren des Herstellers METTLER sind so ausgeführt, dass sie direkt in den Ingold-Stutzen montiert werden können.



Digitale pO₂-Sensoren des Herstellers METTLER werden mit der passenden Einbauarmatur des Typs InFit 761 mit Kabelknickschutz geliefert.



pO₂-Sensoren des Herstellers HAMILTON werden mit Einbauarmaturen des Typs Flexifit U Bio geliefert.



Je nach vorhandenem pO₂-Mess-Systeme sind die Sensor- und Kabelanschlüsse der pO₂-Sensoren unterschiedlich

Vor der Kultivierung

Sensor- und Kabelanschlüsse



METTLER analog Typ InPro 6820/25/080 (ampe- rometrisch, polarogra- phisch)	Sensorkopfanschluss (a)	T-82
	Kabelbuchse (b)	T-82

! ACHTUNG

Die Abschirmung des Sensorkabels kann bei starkem Knicken oder Verdrillen beschädigt werden. Dies kann zu Messfehlern führen.



METTLER digital Typ InPro6860i	Sensorkopfanschluss (a)	VP8
	Kabelbuchse (b)	VP8

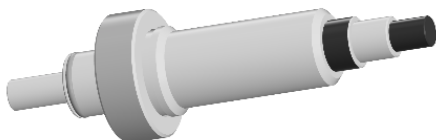


HAMILTON digital Typ Visiform DO ARC	Sensorkopfanschluss (a)	VP8
	Kabelbuchse (b)	VP8

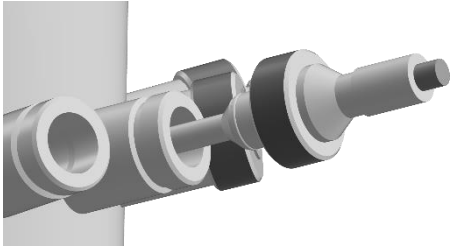
Wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Sensor gemäss Herstellerangaben in Einbauarmatur einfügen.



Vor der Kultivierung



2. Sensor in Ingold-Stutzen einführen und mittels Überwurfmutter von Hand festschrauben.



3. Gegebenenfalls Kabelknickschutz vor Kabelanschluss gemäss Herstellerangaben montieren.

4. Sensorkabel anschliessen.

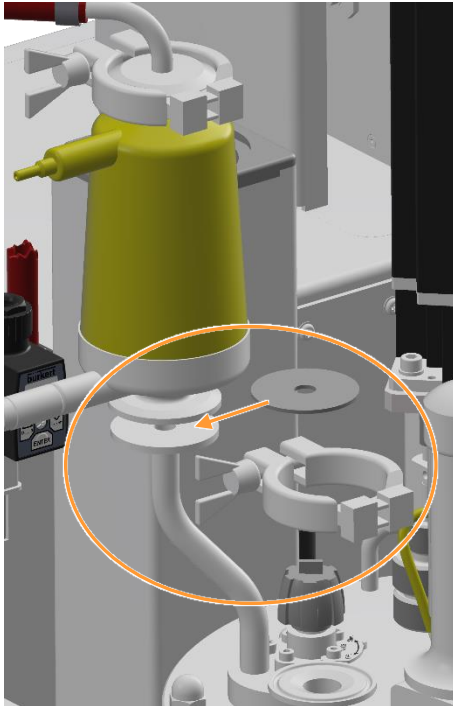
Sämtliche Informationen zu Sicherheit, Gebrauch, Wartung und technischen Details der Sensoren und Einbauarmaturen sind in den separaten Dokumentationen der Sensorhersteller zu finden.

8.2.18 Abgaskühler und –Filter und Zulufffilter montieren

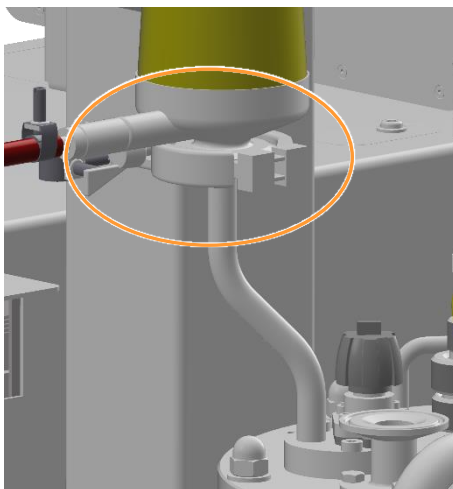
Um den Zulufffilter und den Abgaskühler mit Abgasfilter wieder zu montieren, wie folgt vorgehen:

Vor der Kultivierung

Arbeitschritte



1. Flachdichtung und Flansch des Zuluftfilters bündig auf Flansch am Kesseldeckel aufsetzen.



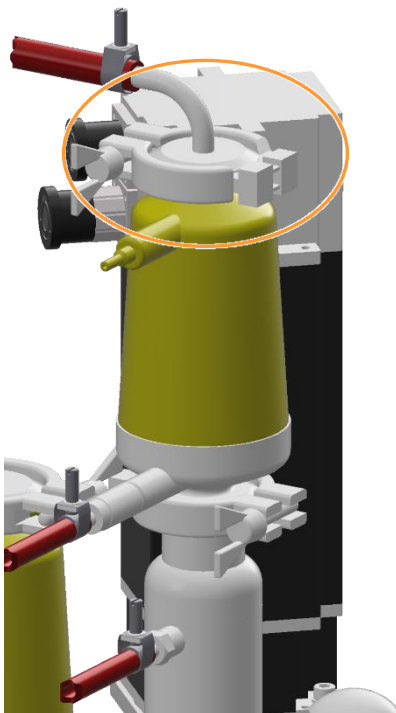
2. Klammer um beide Flansche legen, zuklappen und festschrauben.

3. Abgaskühler aus Halterung entfernen und umdrehen.
4. Flachdichtung und Abgaskühler auf die gleiche Weise wie den Zuluftfilter auf Flansch am Kesseldeckel aufsetzen und mit Klammer befestigen.

Vor der Kultivierung



5. Flachdichtung und Flansch des Abgasschlauchs bündig auf Flansch am Abgasfilter aufsetzen.



6. Abgasschlauch mit Klammer befestigen.

8.2.19 Zuluft- und Abgasleitungen und -Filter überprüfen

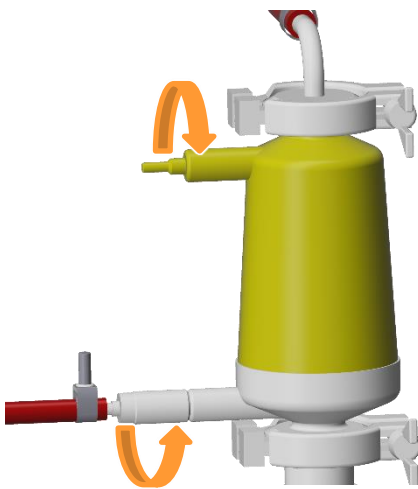
Eine Blockage in der Zuluft- oder Abgasstrecke oder den Filtern kann die Belüftung der Kultur behindern oder unterbrechen. Im Kessel kann sich dadurch Überdruck bilden, der sich über undichte Kesselanschlüsse und Dichtungen unsteril abbauen kann.

Feuchte Abgasfilter können auch von Mikroorganismen aus der Abgasstrecke durchwachsen werden und dadurch Kontamination der Kultur verursachen.

Vor der Kultivierung

Folgendes überprüfen und sicherstellen:

- Die Zuluftversorgung ist korrekt installiert und aufgedreht. Zuluft muss während des ganzen Kessel-Sterilisationsprozesses aufgedreht sein, damit während dessen Abkühlphase kein Vakuum im Kessel entsteht.
- Zuluft- und Abgasfilter sind sauber und trocken und korrekt montiert.
- Die unbenutzten Drehventile an Zuluft- und Abgasfilter sind geschlossen. Nötigenfalls Drehventile durch Drehen im Uhrzeigersinn schliessen.
- Die Drehventile an Zuluft- und Abgasfilter mit den angeschlossenen Schläuchen sind offen. Nötigenfalls Drehventile durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn öffnen.
- Alle Schläuche sitzen fest und die Verbindungen sind mit Schlauchschellen gesichert.
- Schläuche sind intakt und weisen keine Knicke auf.



8.2.20 Motor ankuppeln

VORSICHT

Berühren des Motors während des Betriebs oder während der Abkühlphase kann zu leichten Verbrennungen führen.

VORSICHT

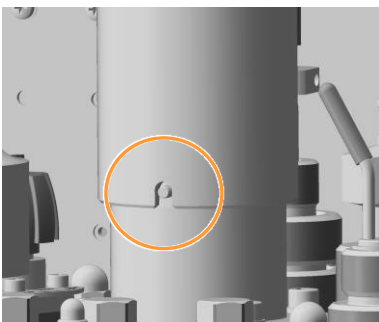
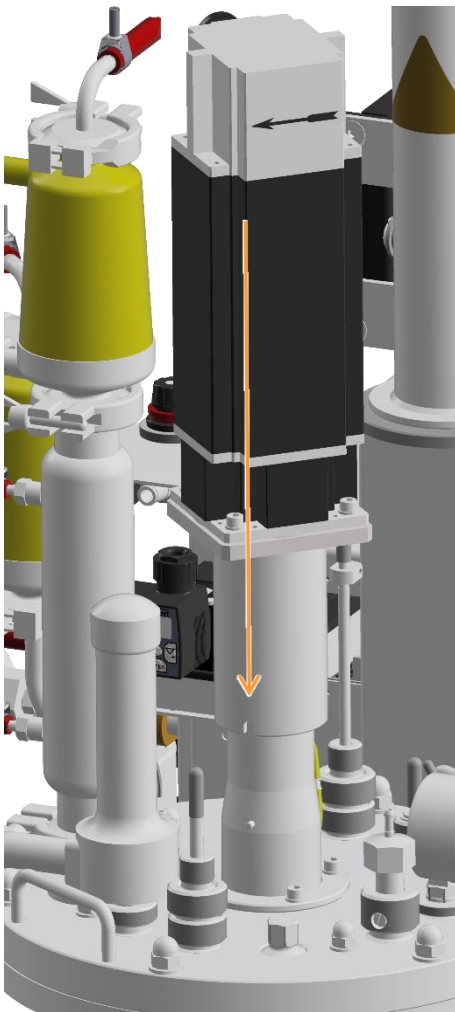
Der Motor ist schwer! Beim Ab- und Ankuppeln des Motors zu zweit arbeiten.

Vor der Kultivierung

Wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Motor herausheben aus:
 - a) der Öffnung in der Zentralsäule.
ODER gegebenenfalls:
 - b) dem Halter an der Hebevorrichtung für Kesseldeckel.
2. Motor auf Antriebsnabe des Kesseldeckels stecken.



Dabei die Nut am Motor auf den Stift an der Antriebsnabe ausrichten. Eine andere Position ist nicht möglich. Der Motor ist damit in seiner Position arretiert.

Vor der Kultivierung

8.2.21 Checkliste vor der in-situ-Sterilisation

Folgende Punkte vor der in-situ-Sterilisation überprüfen und sicherstellen:

Kessel

Strömungsbrecher sind mit Gleitschuhen bestückt und montiert.

Rührer sind in gewünschter Position an Rührwelle angebracht.

Deckeldichtung (O-Ring) sitzt fest in Nut, Kesseldeckel ist montiert.

Sicherheitsventil ist montiert, Anlüftvorrichtung ist zu.

Ausgang des Überdruck-Ableitrohrs ist mit passender Schlauch-/Rohrleitung ausgestattet.

Manometer ist montiert.

Unbenutzte Ports im Kesseldeckel und Ingold-Stutzen am Kessel sind mit Blindstopfen verschlossen.

Port(s) ist/sind gegebenenfalls mit Septum und Flammkorb versehen und mit Blindstopfen verschlossen.

Kessel ist mit genügend Flüssigkeit für Sterilisation gefüllt.

Gleitringdichtung ist geschmiert.

Motor ist angekuppelt.

Vorlageflaschen und Pumpen

Vorlageflaschen sind für separate Sterilisation im Autoklav vorbereitet (Zugabemethode über Anstechnadel) ODER

Vorlageflaschen sind steril und über Pumpen mit Kessel verbunden (Zugabemethode Push Valve / resterilisierbare Feedstrecke)

Pumpen sind kalibriert

Anstechnadeln, (optionale) Push Valves, (optionale) resterilisierbare Feedstrecke

Anstechnadeln sind mit Vorlageflaschen und/oder mit passendem Gefäß für Inokulum verbunden und in Aluminiumfolie verpackt.

Geschlossene/s Push Valve(s) ist/sind nach separater Sterilisation im Autoklav in Port(s) montiert. 4-fach Push Valve: unbenutzte Schlauchanschlüsse sind mit abgeklemmtem Schlauchstück verschlossen.

Blockventil **13.16.01** / **13.16.03** der resterilisierbaren Feedstrecke ist montiert. Blockventil **13.16.02** / **13.16.04** ist mit Vorlageflasche bereit für separate Sterilisation im Autoklav.

Filter

Alle Filter sind sauber und trocken.

Unbenutzte Drehventile an Filtern für Zuluft und Abgas sind zu.

Vorlageflaschen sind mit Filtern für Druckausgleich versehen, Filter sind leicht mit Aluminiumfolie abgedeckt.

Vor der Kultivierung

Sensoren

Temperatursensor ist angeschlossen/montiert.

Alle weiteren vorhandenen Sensoren sind montiert und gegebenenfalls kalibriert.

Antischaumsensor ist auf die korrekte Einbautiefe eingestellt und mit der entsprechenden Vorlageflasche bereit für die separate Sterilisation im Autoklav.

Ernte-/Probenahmeventil 05.12.01 und (optionales) Probenahmeventil 17.13.01

Kondensatableiter ist/sind montiert

42 I TV Kessel: Ventileinsatz mit Nadel für Probenahme ist montiert

8.3 In-situ-Sterilisation – Allgemeines

Für die in-situ-Kesselsterilisation muss sich genügend Flüssigkeit im Kessel befinden, damit sich ausreichend Dampf bilden kann.

Der genaue Verdampfungsverlust während einer Kesselsterilisation lässt sich nicht genau bestimmen. Ein Teil Flüssigkeit verdampft über die Zuluft- bzw. Abgasstrecke. Ein Teil des Fehlvolumens wird durch das Inokulum (Impfkultur) ausgeglichen. Weiteres Fehlvolumen lässt sich durch entsprechende Zugabe von mehr Wasser vor der Sterilisation (siehe *Methode ohne Kulturmedium sterilisieren*) ausgleichen oder durch Zugabe von separat sterilisiertem Medium oder sterilem Wasser nach der Sterilisation kompensieren.

Grundsätzlich bestehen verschiedene mögliche Sterilisationsmethoden, die Sterilisation wird jedoch immer nach anwenderseitigen Vorgaben ausgeführt.

Im Folgenden sind zwei häufig angewendete Praktiken als allgemeine Beispiele aufgeführt:

Methode Kessel mit Kulturmedium sterilisieren

- Kessel mit Kulturmedium füllen.
- Kessel sterilisieren.
- Steriles Wasser steril in Kessel nachfüllen, um Verdunstungsverluste auszugleichen. Eventuelle hitzeinstabile Komponenten steril zugeben.

Methode Kessel ohne Kulturmedium sterilisieren

Auch wenn Medienbestandteile verwendet werden, die selber hitzeinstabil sind oder in Verbindung mit dem Medium nicht sterilisierbar sind, darf der Kessel nicht leer sterilisiert werden. Hier wie folgt vorgehen:

Vor der Kultivierung

- Kessel ca. halbvoll mit Wasser füllen, um während der Sterilisation ausreichend Dampf im Kessel zu erzeugen. Gegebenenfalls Nährsalze zugeben.
- Kessel sterilisieren.
Das nach der Sterilisation vorhandene Restwasser entweder ablassen oder bei der Zugabe des Kulturmediums berücksichtigen.
- Kulturmedium und Inokulum steril zugeben.
Alle hitzeinstabilen Komponenten werden normalerweise sterilfiltriert und danach durch Injektion oder mit dem Inokulum hinzugefügt.



INFORMATION

Die programmierten Sterilisationsprozesse sind in den entsprechenden Kapiteln des Hauptkapitels „Bedienung Touchscreen-Software“ beschrieben.

Kultivierung

9 Kultivierung

In diesem Kapitel werden die Arbeiten beschrieben, die für die Durchführung und den Abschluss einer Kultivierung notwendig sind, bevor der Kessel gegebenenfalls erneut sterilisiert, anschließend gereinigt und für eine neue Anwendung vorbereitet wird.



WARNUNG

Der Kessel kann während des Betriebs unter Druck stehen!

Entfernen von Einbauteilen oder des Kesseldeckels kann Herausspritzen oder Auslaufen von Flüssigkeit und/oder Ausströmen von Gasen zur Folge haben. Dies kann zu schweren Verätzungen, Verbrennungen oder Vergiftungen führen.

Vor Manipulationen an Einbauteilen und am Kesseldeckel stets sicherstellen, dass der Kessel drucklos ist.



VORSICHT

Gefahr von Verbrennungen durch Kontakt mit heißen Oberflächen!

Der Kessel, die Rohrleitungen und deren beider Komponenten können während der Kultivierung heiß werden und zu Verbrennungen führen.

9.1 Medium vorbereiten

Vor der ersten Probenahme, die in der Regel als „Nullprobe“ vor der Inokulation stattfindet und vor der Inokulation selbst, muss das Medium auf die gewünschte Temperatur erwärmt werden. Gegebenenfalls wird die pO₂-Konzentration und der pH eingestellt. Die dafür benötigte Zeit ist vom Arbeitsvolumen abhängig.

Details zur Bedienung siehe Hauptkapitel „Bedienung Touchscreen-Software“.



INFORMATION

Je nach anwenderseitiger Vorgabe wird der pO₂-Sensor vor dem Einfüllen des Mediums oder danach im vorbereiteten Medium kalibriert. Die Kalibrierung wird im Detail beschrieben in Hauptkapitel „Bedienung Touchscreen-Software“.

9.2 Probenahme

Um Material für die Offline-Analyse zu gewinnen, werden Proben aus dem Kessel entnommen. Die Anzahl der Proben und die Methode der Probenahme können aufgrund der unterschiedlichen Analysen, die der Bediener durchführt, variieren.

Nach genügend Abkühlzeit nach der Sterilisation des Probenahmeventils kann eine Probe entnommen werden.



VORSICHT

Gefahr von Verbrennungen durch Kontakt mit dem heißen Probenahmeventil!

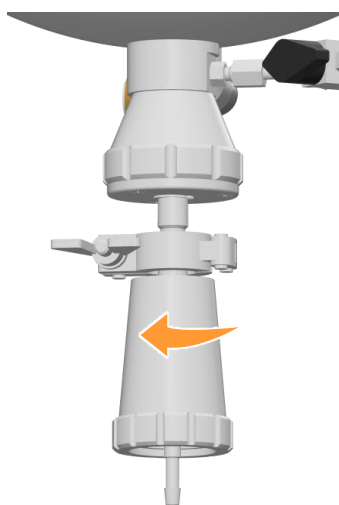
Ist das in einen der Ingold-Stutzen montierte optionale Probenahmeventil **17.13.01** nicht vorhanden, erfolgt die Probenahme über das kombinierte Ernte-/Probenahmeventil **05.12.01** am Kesselboden.

Je nach Kesselgröße ist ein anderer Typ Ernte-/Probenahmeventil (Bodenventil) vorhanden. Details siehe auch Hauptkapitel „Aufbau und Funktion“, Kapitel „Ernte-/Probenahmeventil (Bodenventil)“.

Um eine Probe zu entnehmen, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

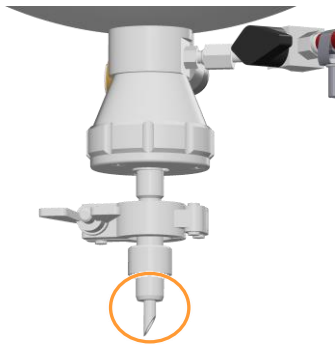
1. Probenahmeflasche/-behälter bereithalten.
2. Kondensatableiter gegen den Uhrzeigersinn von der Nadel im Ventil abschrauben.



Die Abbildung links zeigt als Beispiel den Ventiltyp der 15 l und 30 l TV Kessel.

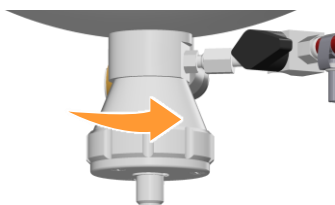
Der Kondensatableiter wird auf dieselbe Art vom Ventil der 42 l TV Kessel und vom optionalen Probenahmeventil abgeschraubt.

Kultivierung



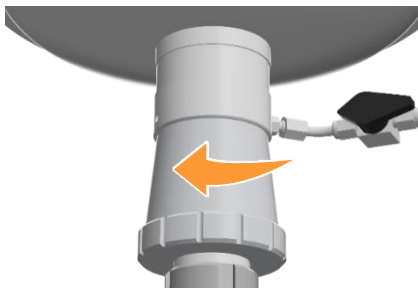
Die Nadel ist nun sichtbar.

3. Probenahme flasche unter die Nadel halten. Oder gegebenenfalls mit der Nadel das Septum an der Probenahme flasche durchstechen.

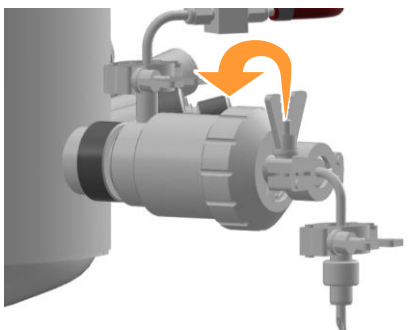


4. Ventil öffnen:

- Ventiltyp 15 l und 30 l TV: Ventil im Uhrzeigersinn drehen.



- Ventiltyp 42 l TV: Ventil gegen den Uhrzeigersinn drehen.



- Ventiltyp optionales Probenahmeventil **17.13.01**: Ventil gegen den Uhrzeigersinn drehen.

5. Probenahme flasche mit der benötigten Menge Flüssigkeit befüllen.
6. Ventil schliessen:

- Ventiltyp 15 I und 30 I TV: Ventil gegen den Uhrzeigersinn drehen
 - Ventiltyp 42 I TV: Ventil im Uhrzeigersinn drehen.
 - Ventiltyp optionales Probenahmeventil: Ventil im Uhrzeigersinn drehen.
7. Gegebenenfalls Nadel aus Septum in Probenahmeflasche ziehen.
 8. Kondensatableiter im Uhrzeigersinn an die Nadel schrauben.

Das Ernte-/Probenahmeventil sollte nun erneut sterilisiert werden, um bei der nächsten Probenahme genügend abgekühlt zu sein.

9.3 Inokulation

Folgende Punkte vor der Inokulation überprüfen und sicherstellen:

- Medium ist eingefüllt.
- Hitzeinstabile, separat sterilisierte Substanzen sind zugegeben.
- Vorlageflaschen sind mit den Pumpen und dem Kessel verbunden und mit ausreichend Korrekturmittel und Nährlösung für die Dauer der Kultivierung gefüllt.
- Die Schläuche der Vorlageflaschen sind gefüllt.
- Die korrekte Betriebstemperatur ist erreicht.
- Die benötigte Rührgeschwindigkeit ist eingestellt.
- Sensoren sind kalibriert und die Regelung ist korrekt konfiguriert (gegebenenfalls noch nicht aktiviert).
- Utensilien für die Inokulation sowie das Behältnis mit Inokulum sind bereit.

Es gibt verschiedene Methoden, um Inokulum zuzufügen. Die genaue Methode hängt von den internen Richtlinien und vom verwendeten System ab. Im Folgenden werden zwei geläufige Methoden beschrieben.

- Anstechnadel und Septum: Das Inokulum tropft in die Kultur. Bei dieser Methode ist das Kontaminationsrisiko hoch.
- Push Valve: Das Inokulum tropft in die Kultur. Bei dieser Methode wird eine sterile Schlauchverbindung benötigt.

Kultivierung

9.3.1 Inokulation über Anstechnadel

Wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Inokulum steril in das vorbereitete Behältnis füllen.
2. Blindstopfen aus Flammkorb herausschrauben.
3. Gegebenenfalls vor dem Anstechen einige Tropfen Ethanol (70 %) auf das Septum geben.
Gegebenenfalls: Flammkorb abflammen.
4. Aluminiumfolie von Anstechnadel entfernen.
5. Je nach Anwendung: Anstechnadel kurz abflammen.
6. Mit Anstechnadel sofort das Septum durchstechen.
7. Anstechnadel in Flammkorb einschrauben.
8. Gewünschte Menge Inokulum in den Kessel fließen lassen.
9. Silikonschlauch mit Schlauchklemme abklemmen.
Oder: Anstechnadel herausziehen und Flammkorb wieder mit Blindstopfen verschliessen. Diese Methode schliesst jedoch eine Kontamination nicht vollständig aus.

9.3.2 Inokulation über Push Valve

Dazu müssen vorgängig folgende Arbeiten ausgeführt worden sein:

- Push Valve (geschlossen!) ist zusammen mit geschlossenem Schlauchstück ¹⁾ autoklaviert.
- Leeres Behältnis für Inokulum ist zusammen mit geschlossenem Schlauchstück ¹⁾ autoklaviert.
- Push Valve (geschlossen!) ist mit geschlossenem Schlauchstück in Port in Kesseldeckel montiert und zusammen mit Kessel in situ sterilisiert.

¹⁾ *geeignet zum Herstellen einer sterilen Schlauchverbindung*

Inokulum wie folgt zugeben:

Arbeitsschritte

1. Inokulum steril in das sterile Behältnis füllen.
2. Sterile Schlauchverbindung mit Push Valve herstellen.
3. Push Valve öffnen und gewünschte Menge Inokulum in den Kessel fließen lassen, gegebenenfalls pumpen.
4. Schlauch mit Schlauchklemme abklemmen, gegebenenfalls verschweissen oder Push Valve schliessen.

9.4 Ernte

Am Ende des Kultivierungsprozesses kann die Kultur geerntet werden. Am einfachsten und sichersten ist es, die Vorbereitungen für die Ernte vor dem Ende des Kultivierungsprozesses vorzunehmen. Dazu zum Beispiel ein geeignetes Gefäß bereitstellen oder einen Schlauch an das Ernteventil anschliessen.



VORSICHT

Gefahr von Verbrennungen durch Kontakt mit dem heißen Ernteventil!

Grundsätzlich gibt es zwei Methoden:

- mit Hilfe der Schwerkraft (0 bar)
oder
- durch Überdruck (1,0 bar) – sofern die optionale Druckregelung vorhanden ist.

Ventiltyp für 15 l und 30 l TV Kessel

1. Klammer öffnen und Kondensatableiter mit Flachdichtung von Anschlussflansch des Ernte-/Probenahmeventils entfernen.

Arbeitsschritte



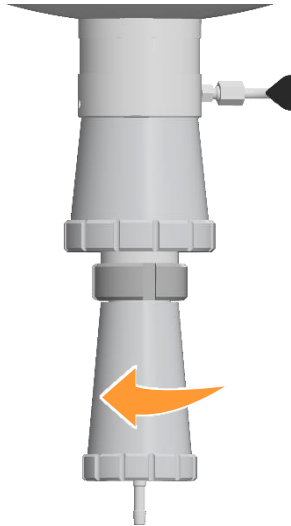
Kultivierung

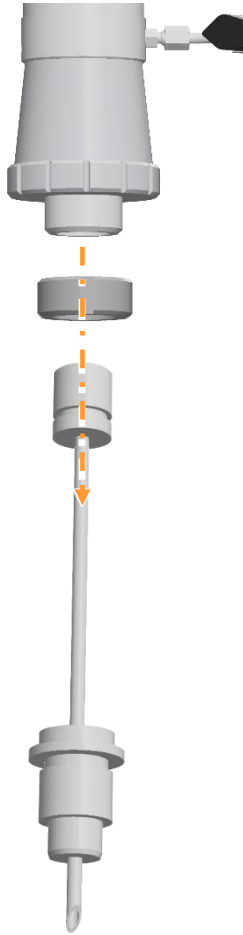
2. Ernteschlauch mit Flachdichtung und Klammer an Ernte-/Probenahmeventil befestigen oder Gefäß unter Ernte-/Probenahmeventil platzieren.
3. Ernte-/Probenahmeventil im Uhrzeigersinn öffnen.

Ventiltyp für 42 l TV Kessel

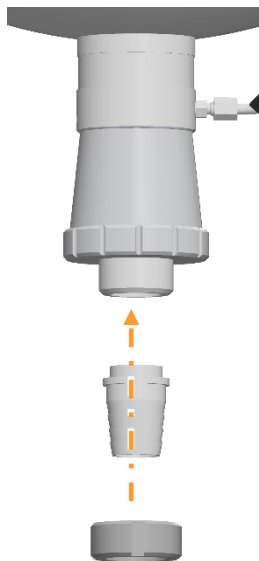
1. Kondensatableiter gegen den Uhrzeigersinn von Nadel im Ernte-/Probenahmeventil abschrauben.

Arbeitsschritte



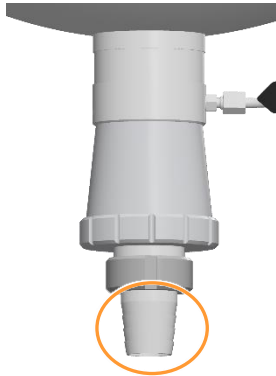


2. Nutmutter lösen und Ventileinsatz mit Nadel entfernen.



3. Ventileinsatz mit Stutzen mit Hilfe der Nutmutter befestigen.

Kultivierung



4. Ernteschlauch an Stutzen des Ernte-/Probenahmeventils befestigen oder Gefäss unter Ernte-/Probenahmeventil platzieren.



INFORMATION

Wird kein Schlauch angeschlossen, ist die Montage des Ventileinsatzes mit Stutzen nicht zwingend erforderlich.

5. Ernte-/Probenahmeventil gegen den Uhrzeigersinn öffnen.

9.5 Kessel entleeren

Der Kessel kann je nach anwenderseitigen Vorgaben vor oder nach der erneuten Sterilisation geleert werden. Ein vorgängig entleertes und zum Sterilisieren nur mit Wasser gefüllter Kessel erleichtert dessen spätere Reinigung.

Zum Entleeren des Kessels stehen dieselben Möglichkeiten wie für die Ernte zur Verfügung, siehe Kapitel „Ernte“.

Wird die Kultur nicht weiter verwendet, muss diese gemäss betriebsinterner Anweisung inaktiviert (z.B. durch Sterilisation oder Absenken des pH-Wertes) und anschliessend entsprechend der lokalen Vorschriften umweltgerecht entsorgt werden.

9.6 Sterilisation nach der Kultivierung

Je nach internen Vorschriften wird nach Abschluss der Kultivierung einiges Zubehör wie Vorlageflaschen, Schläuche, Anstechnadeln usw. vor der anschliessenden Reinigung separat autoklaviert. Ebenso wird der Kessel erneut in-situ-sterilisiert. Dies ist insbesondere notwendig, da sicherheitsrelevant, wenn Prozesse mit potenziell gefährlichen, pathogenen oder genetisch veränderten Mikroorganismen durchgeführt werden.

Wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Alle Schläuche der Vorlageflaschen mit Hilfe der Pumpen vollständig entleeren.
2. Schläuche abklemmen und von den Pumpen entfernen.

3. Anstechnadeln unter sterilen Bedingungen aus Ports im Kesseldeckel entfernen und Ports mit Blindstopfen vor in-situ-Sterilisation verschliessen.

Falls in Gebrauch: Push Valves schliessen und zusammen mit Kessel in-situ-sterilisieren und anschliessend separat autoklavieren.



INFORMATION

Es empfiehlt sich, die Schläuche der Vorlageflaschen nach dem Leeren und vor dem Autoklavieren gründlich mit Wasser zu spülen. Je nach anwenderseitigen Vorgaben werden die Schläuche umweltgerecht entsorgt und für die nächste Kultivierung neu benutzt.

4. Gegebenenfalls Restflüssigkeit aus Vorlageflaschen umweltgerecht entsorgen.
5. Alle Komponenten zusammen (Vorlageflasche, Schlauch und Anstechnadel) autoklavieren.
Bei erfolgreichem Prozess sind diese Komponenten steril und bergen kein mikrobielles Kontaminationsrisiko mehr.
6. In-situ-Sterilisation erneut durchführen.



INFORMATION

Die genaue Vorgehensweise richtet sich in jedem Fall nach den anwenderseitigen Vorgaben und kann daher von der hier beschriebenen abweichen.

9.7 Not-Aus – Stillsetzen im Notfall

Um das Gerät in Gefahrensituationen stillzusetzen, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Sofort Gerät am Hauptschalter ausschalten.
Das Gerät wird stromlos geschaltet.
Ein allfällig laufender Kultivierungsprozess wird nach Wiedereinschalten fortgeführt.
Falls die mobile CIP-Einheit TechCIP des Geräteherstellers im Einsatz ist:
Softwareverbindung zur mobilen CIP-Einheit bricht ab, und der System-Alarm *TechCIP communication error* (TechCIP Kommunikationsfehler) erscheint dort.
2. Not-Aus-Situation beheben.

Kultivierung

9.8 Wiedereinschalten nach dem Stillsetzen

VORSICHT

Vorzeitiges Wiedereinschalten bei noch nicht behobener Not-Aus-Situation kann gefährlich sein und Sachschäden zur Folge haben.

ACHTUNG

Ein während Betätigen des Not-Aus laufender Kultivierungsprozess wird nach dem Wiedereinschalten fortgeführt und muss nötigenfalls separat über Stop abgebrochen werden. Alle anderen Prozesse bleiben in jedem Fall gestoppt und müssen neu gestartet werden.

Nach erfolgter Störungsbeseitigung und behobener Not-Aus-Situation:

Arbeitsschritte

1. Gerät am Hauptschalter einschalten.

INFORMATION

Sind betriebseitig zusätzliche Schalter für die Stromversorgung/-unterbrechung angebracht worden, sind die internen Sicherheitsvorschriften dazu zu beachten.

System-Alarm System restarted after a power failure (System-Neustart nach Stromausfall) erscheint.

2. Gewünschte(n) Prozess(e) neu starten, gegebenenfalls abbrechen und neu starten.

10 Bedienung Touchscreen-Software

In diesem Kapitel werden sämtliche dem Bediener zugänglichen Funktionen der Touchscreen-Software detailliert beschrieben.

Die meisten Abbildungen der verschiedenen Menüs, Dialogfenster und Registerkarten der Touchscreen-Software in dieser Anleitung entsprechen der Ansicht eines Benutzers auf Benutzerebene *Technician*.

Die Abbildungen dienen als Beispiele und können daher von der tatsächlichen Gerätekonfiguration abweichen.

Für weiterführende Informationen zu Benutzergruppen und Zugriffsrechten Siehe Kapitel „Security – Benutzerverwaltung“, „Benutzerebenen“.



ACHTUNG

Verändern von Einstellungen in der Touchscreen-Software von nicht qualifiziertem oder ungeschultem Personal kann zu Fehlfunktionen führen.

Bedienung Touchscreen-Software

10.1 Bildschirm, Menüführung und Bedienelemente

Techfors-S
Sterilisation sample valve: sterilisation, time left: 00:09:14
Bioreactor operation: in progress since 00:03:39

Logged in as **Technician** 15:10:38

Preparation

- Calibrate pO₂
- Calibrate pH
- Fill / Empty Pumps

Bioreactor Operation

- Start
- Stop
- in progress since 00:03:39

Calibrate Pumps

Acid Pump	Stop	unavailable during run	Full Sterilisation	Stop
Base Pump	Stop	unavailable during run	SIP Harvest / Sample Valve	Stop
Antifoam Pump	Stop	unavailable during run	SIP Sample Valve	Stop in progress since 00:00:45
Feed Pump	Stop	unavailable during run	SIP Feed Line	Stop
Feed 2 Pump	Stop	unavailable during run		

Additional

- Tare Weight

Recipes

- Load / Start Recipe
- Save Recipe
- Delete Recipe

Main Batch Controller Cascades Trends System Alarms

INFORS HT

Der Bildschirm ist in drei Bereiche aufgeteilt:

Kopfzeile

zeigt Gerätenamen, Betriebszustände, Warnmeldungen, Anmeldestatus und Uhrzeit.

Greift eine externe Software wie eve® auf den OPC XML DA Server der Touchscreen-Software zu, wird dies durch zwei vertikale entgegengesetzte Pfeile in der Kopfzeile angezeigt. Diese blinken während der Datenübermittlung.

Hauptbereich

Zeigt Hauptmenüs und Untermenüs, z.B. Hauptmenü *Batch* (siehe Abbildung). Eingaben werden ausschliesslich im Hauptbereich getätigt.

Bedienung Touchscreen-Software

Fusszeile

Die Fusszeile besteht aus 7 Reitern, die Zugang zu den 7 Hauptmenüs bieten.



Die Reiter sind dunkelgrau hinterlegt. Der Reiter des ausgewählten Hauptmenüs wird hellgrau hinterlegt dargestellt.

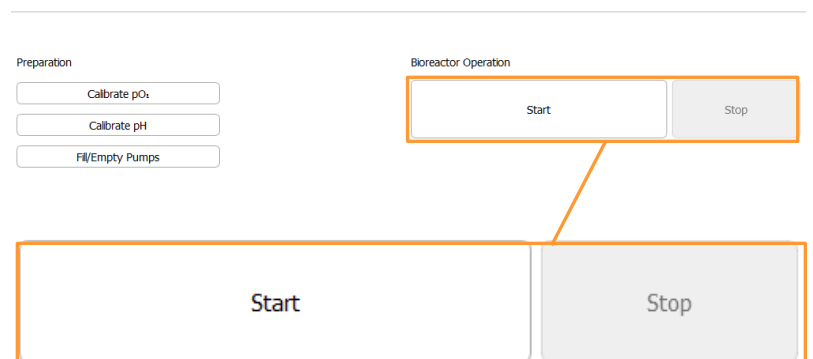
Folgende Hauptmenüs stehen zur Verfügung (von links nach rechts):

- *Main*: Zeigt Parameter und deren Werte, Pumpen und einzelne Ventile des Bioreaktors.
- *Batch*: Hier werden der Bioreaktor (Kultivierungsprozess) und sämtliche Sterilisationsprozesse gestartet und gestoppt sowie Sensoren und Pumpen kalibriert.
- *Controller*: Listet die Prozess-Parameter auf und bietet die Möglichkeit, Werte zu ändern.
- *Cascade*: Ermöglicht eine seriell, parallel oder parallel seriell (gemischt) kaskadierte Regelung eines oder mehrerer Parameter
- *Trends*: Zeigt Trendlinien der Parameter, Zeitspreizung zwischen 15 min. und 2 Tagen.
- *System*: Bietet Zugang zu den Untermenüs *Valves*, *Security*, *Settings*, *Wipe Screen* und *Shutdown*.
- *Alarms*: Zeigt Parameter-, Benutzer- und System-Alarme an.

Schaltflächen

Je nach ausgewähltem Hauptmenü oder Untermenü und Zugriffsrechten sind verschiedene Schaltflächen ersichtlich und verfügbar. Drücken einer Schaltfläche öffnet Untermenüs, Dialogfenster oder Registerkarten.

Verfügbare Schaltflächen sind weiss, nicht verfügbare Schaltflächen weisen einen grauen Farbton auf.

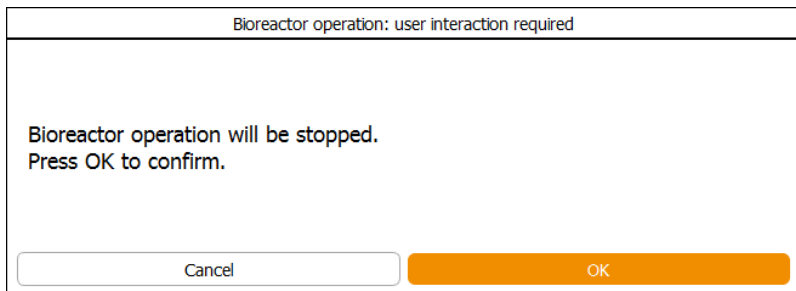


Bedienung Touchscreen-Software

Schaltflächen, die als nächster logischer Schritt vorgesehen sind, werden mit oranger Farbe hervorgehoben, siehe Abbildung in nächstem Abschnitt.

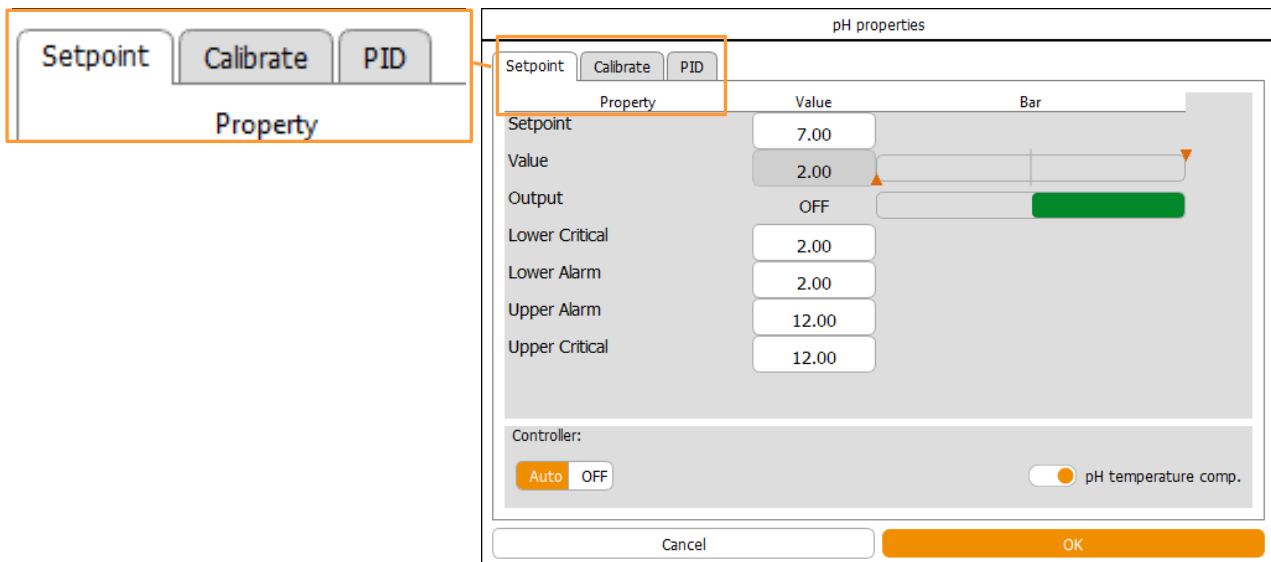
Dialogfenster und Registerkarten

Ein Dialogfenster kann Anweisungen, Hinweise, Warnungen oder allgemeine Informationen enthalten.



Ein Dialogfenster kann auch weitere Schaltflächen, Eingabe- oder Anzeigefelder sowie Registerkarten enthalten.

Beispiel: Dialogfenster *pH properties* (pH Eigenschaften) mit Registerkarten, die in die Parameter-Optionen führen.



Je nach Parameter und Zugriffsrechten sind mehr oder weniger Optionen eines Parameters verfügbar.

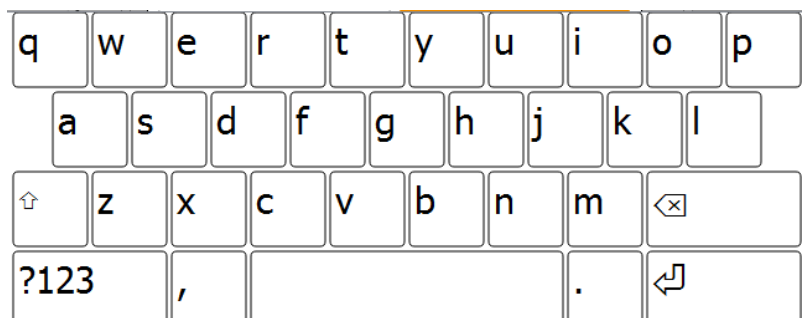
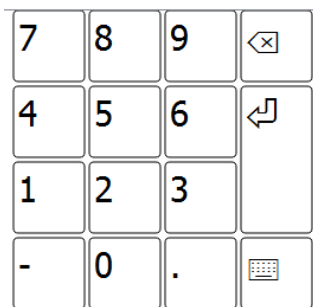
Bedienung Touchscreen-Software

Eingabe- und Anzeigefelder

Eingabe- und Anzeigefelder sind in verschiedenen Menüs, Dialogfenstern und Registerkarten enthalten. Sie erfordern eine Eingabe numerischer oder alphanumerischer Werte oder zeigen diese an.

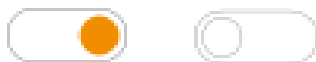
Zahlenblock und Schreibastatur

Numerische Werte werden über einen Zahlenblock und alphanumerische Werte über eine Schreibastatur eingegeben. Je nach Eingabefeld erscheint der entsprechende Block für die Eingabe.



EIN/AUS-Schalter

Der **EIN/AUS**-Schalter wird zum Ein- oder Ausschalten einer Funktion benutzt.

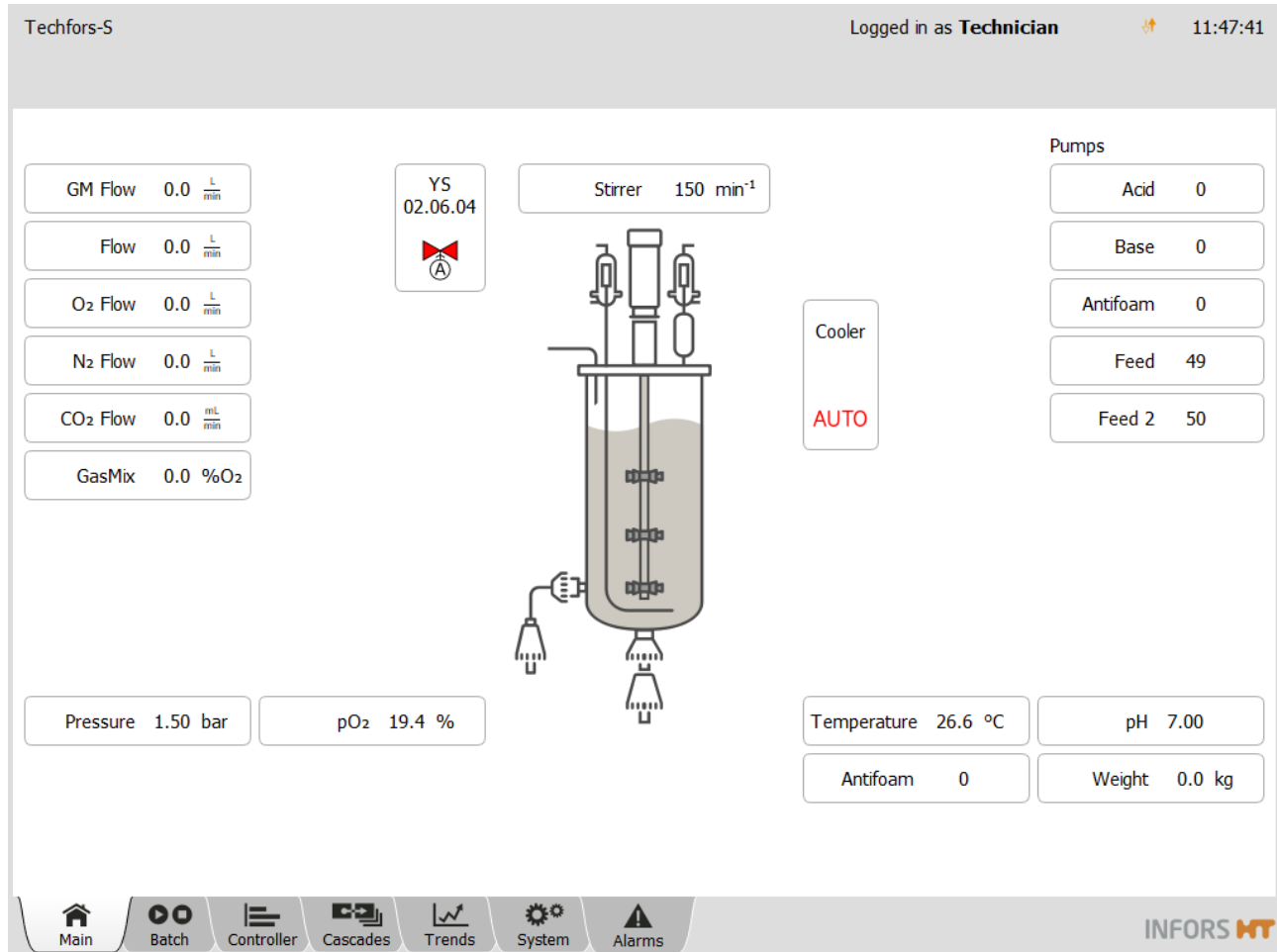


- **EIN**: der Schalter ist orange
- **AUS**: der Schalter ist weiss

Bedienung Touchscreen-Software

10.2 Hauptmenüs

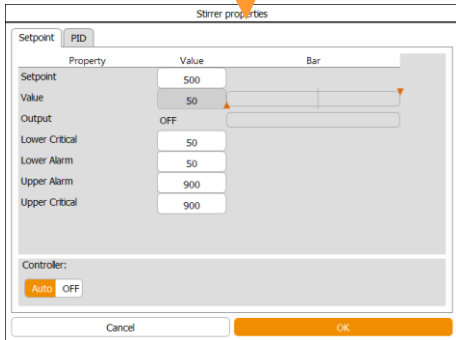
10.2.1 Main – Übersicht



Das Hauptmenü *Main* stellt den Bioreaktor und einige seiner Ventile grafisch dar und bietet eine Übersicht über die je nach Gerätekonfiguration unterschiedlichen Prozess-Parameter und Pumpen.

Bedienung Touchscreen-Software

Stirrer 191 min⁻¹



Parameter

Prozess-Parameter und deren aktuelle Messwerte werden in Form von Schaltflächen dargestellt.

Drücken einer Schaltfläche eines Parameters führt zu den Parameter-Optionen.

Pumps

Acid 0

Base 0

Antifoam 0

Feed 0

Feed 2 0

Feed
4575

Pumpen

Im rechten Teil des Bildschirms sind alle integrierten Peristaltikpumpen des Bioreaktors in Form von Schaltflächen aufgeführt. Als Standard sind folgende vier Pumpen vorhanden.

- Acid = Säure
- Base = Lauge
- Antifoam = Antischaum
- Feed

Die Feed2-Pumpe ist optional

Bei einer kalibrierten Pumpe wird die Fördermenge (in ml) während einer Kultivierung laufend angezeigt. Dieser Zahlenwert ist auf der Schaltfläche der entsprechenden Pumpe ersichtlich.

Bei nicht kalibrierten Pumpen wird die Anzahl Umdrehungen angezeigt.

Bedienung Touchscreen-Software

Feed pump properties

Pump factor:

Duration:

Value:

Reset:

Manual control

Drücken einer der Pumpen-Schaltflächen öffnet ein Dialogfenster, worin die Anzahl Umdrehungen der ausgewählten Pumpe auf null zurückgesetzt werden kann. Auch der bei einer Pumpen-Kalibrierung errechnete Pumpenfaktor ist hier ersichtlich und kann manuell verändert werden.

Zusätzlich erlauben die beiden Schaltflächen **FILL / EMPTY** bei den Standardpumpen das manuelle Füllen oder Leeren der Schläuche.



Ventile

- Die **rote** Farbe signalisiert ein geschlossenes Ventil.
- Die **grüne** Farbe signalisiert ein offenes Ventil.
- Der Buchstabe **A** signalisiert, dass sich das Ventil im automatischen Modus befindet.
- Der Buchstabe **M** signalisiert, dass sich das Ventil im manuellen Modus befindet, d.h., im „gezwungenen/forcierten“ Zustand.

Valve properties

Auto

On

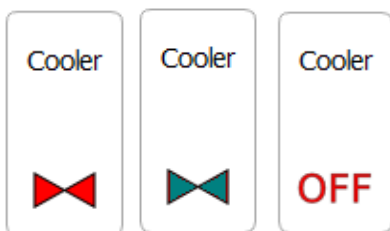
Off

Drücken einer Ventilschaltfläche öffnet ein Dialogfenster, worin über **On, Off, Auto** der Ventilzustand für Diagnosezwecke verändert werden kann.

!

ACHTUNG

Ab Werk sind alle Ventile in den automatischen Modus (*Auto*) geschaltet. Diese Einstellungen dürfen nicht verändert werden!



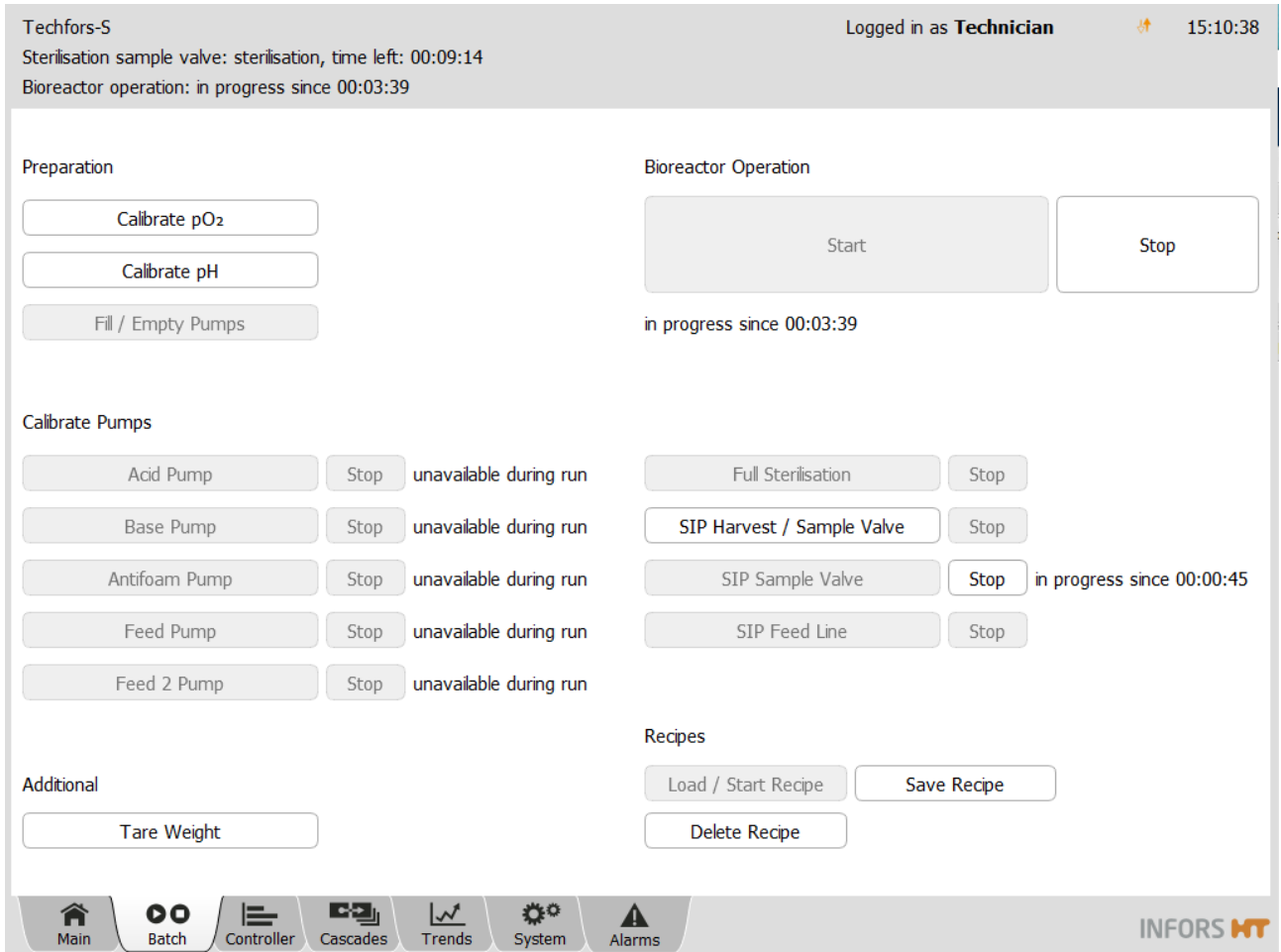
Abgaskühler

Die Schaltfläche **Cooler** mit dem Ventilsymbol signalisiert das Ventil (**01.06.06**) für die Wassereinspeisung des Abgaskühlers. Das Ventil öffnet sich im automatischen Modus während dem Kultivierungsprozess (Bioreaktor läuft) und während der Sterilisation in der Abkühlphase.

Bei manuell ausgeschaltetem Ventil kann keine Wassereinspeisung stattfinden, das Ventil bleibt geschlossen! Dies wird auf der Schaltfläche **Cooler** mit **OFF** in roter Schrift signalisiert.

Bedienung Touchscreen-Software

10.2.2 Batch – Startmenü



Im Hauptmenü *Batch* werden der Bioreaktor (Kultivierungsprozess) sowie alle Sterilisationsprozesse gestartet und gestoppt. Sofern vorhanden, gilt dies auch für den Sterilisationsprozess des optionalen Probenahmeventils und der optionalen resterilisierbaren Feedstrecke.

pH- und pO₂-Sensoren und Pumpen werden ebenso in diesem Menü kalibriert. Bei Bedarf können Pumpenschläuche automatisch gefüllt/entleert werden.

Rezepte können abgespeichert, geladen oder gelöscht werden.

Ist das optionale Wägesystem für den Kessel vorhanden, wird die Gewichtsanzeige in diesem Menü tariert.

Je nach Gerätekonfiguration, Zugriffsrechten des Bedieners und Betriebszustand des Bioreaktors sind mehr oder weniger Funktionen vorhanden und ausführbar.

Detaillierte Beschreibungen zu den verschiedenen Funktionen und Prozessen befinden sich in den entsprechenden Kapiteln in dieser Anleitung.

Bedienung Touchscreen-Software

10.2.3 Controller – Wertanzeige

Logged in as **Technician** 14:09:15

Bioreactor Operation: in progress since 1d 03:17:13

Parameter	Value	Units	Setpoint	Cascade	Output	V-Bar	O-Bar
Temperature	37.0 °C		37.0		100		
Stirrer	1200 min ⁻¹		150	1200 +1050	100		
pH	6.73		7.00		0		
pO ₂	100.0 %		100.0		100		
Antifoam	0	2/8			0		
Level	0.0		0.0		0		
Feed	50.0 %		50.0		100		
Feed 2	0.0 %		0.0		0		
Weight	0.0 kg	--			--		
GasMix	100.0 %O ₂		21.0	100.0 +79.0	100		
GM Flow	2.000 $\frac{L}{min}$		1.500	2.000 +0.500	100		
Air Flow	0.000 $\frac{L}{min}$		0.000		OFF		
N ₂ Flow	0.000 $\frac{L}{min}$		0.000		OFF		
O ₂ Flow	0.000 $\frac{L}{min}$		0.000		OFF		
Exit O ₂	0.00 %	--			--		
Exit CO ₂	0.00 %	--			--		
Turbidity	0.00 %AU	--			--		
Pressure	1.500 bar		0.000		OFF		

INFORS HT

Das Hauptmenü *Controller* zeigt die aktuellen Werte, Sollwerte und Reglerausgänge der Parameter des Bioreaktors. Einstellungen der Parameter können hier verändert werden.

- *Parameter*: Listet die Parameter auf. Drücken einer Parameter-Schaltfläche führt in dessen Einstellmenü, siehe Kapitel „Parameter-Optionen“.
- *Value*: Zeigt Istwert der Parameter an
- *Units*: Zeigt Einheiten der Parameter an
- *Setpoint*: Eingabe/Änderung Sollwert der Parameter

Bedienung Touchscreen-Software



INFORMATION

Bei gestopptem Bioreaktor werden eingestellte Sollwerte in Hauptmenü *Controller* von den im Konfigurationsdialog eingestellten Sollwerten überschrieben. Details siehe Kapitel „Setpoint - Sollwert“ und Kapitel „Sollwerte einstellen, Parameter ein-/ausschalten“.

- *Cascade*: Zeigt, ob und wie eine Kaskadenregelung aktiv ist und welche Prozessparameter verwendet werden. Einstellungen für eine Kaskadenregelung werden in Hauptmenü *Cascade* vorgenommen. Details zur Kaskadenregelung siehe Kapitel „Kaskadenregelung“.
- *Output (Ausgang)*: Zeigt bei laufendem Bioreaktor den Reglerausgang eines Parameters in % an. Ein ausgeschalteter Parameter wird mit *OFF (AUS)* angezeigt. Bei gestopptem Bioreaktor sind alle Parameter automatisch ausgeschaltet. Ein- und Ausschalten eines Parameters ist hier bei laufendem Bioreaktor durch Drücken der Reglerausgang-Schaltfläche (Wert in % oder *OFF*) des gewünschten Parameters möglich, sofern der automatische Modus in dessen Optionsmenü *Setpoint* eingestellt ist.
- *V-Bar (Wertebalken)*: Stellt grafisch den Vergleich zwischen aktuellem Wert, eingestelltem Wert und Alarmgrenzen dar:
 - Graue durchgehende Markierung: eingestellter Sollwert
 - Gelbe Markierung: Eingestellte Alarmwerte (*lower alarm / upper alarm*).
 - Rote Markierung: Eingestellte kritische Werte (*lower critical / upper critical*)
 - Grüner Balken: Aktueller Wert befindet sich innerhalb der Alarmgrenzen
 - Gelber Balken: Aktueller Wert hat oberen Alarmwert überschritten oder unteren Alarmwert unterschritten
 - Roter Balken: Aktueller Wert hat kritischen oberen Wert überschritten oder unteren kritischen Wert unterschritten
- *O-Bar (Reglerausgang-Balken)*: Stellt grafisch den aktuellen Reglerausgang (%) dar. Zweiseitig geregelte Parameter (z.B. pH und Temperatur) werden als zweiseitige Balken dargestellt.

Bedienung Touchscreen-Software

10.2.4 Cascade – Kaskade

Logged in as **Technician** 17:19:23

Edit

Clear

Advanced

Stirrer, [1/min]

Setp.Max 1200

Setpoint 500

Setp.Min 0

Negative

Output

Antifoam Feed Feed 2 Air Flow GM Flow GasMix N₂ Flow O₂ Flow

Pressure Temperature pH

pO₂

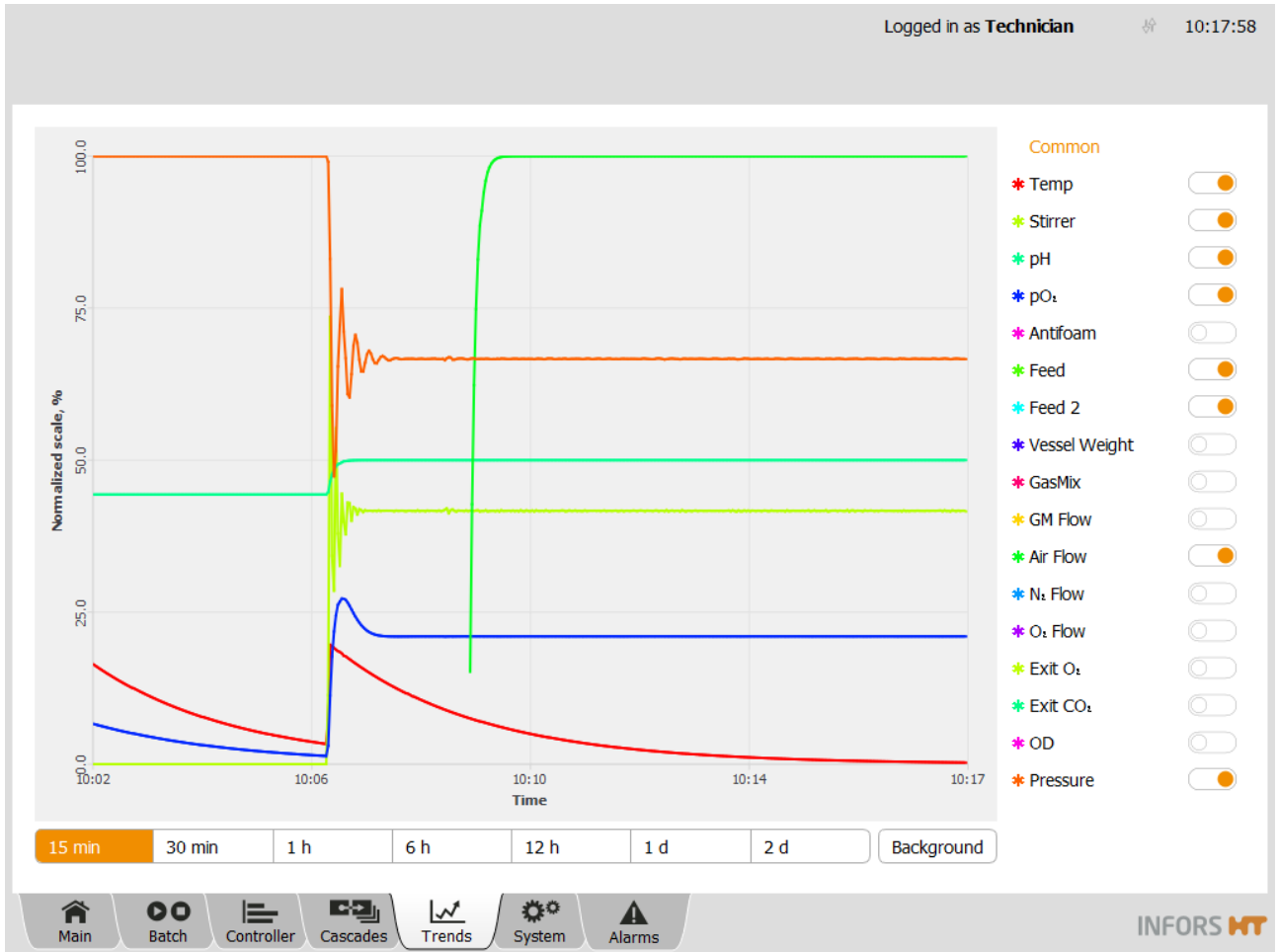
Stirrer

Main Batch Controller Cascades Trends System Alarms

INFORS HT

Das Hauptmenü *Cascade* bietet die Möglichkeit, eine serielle, parallele oder gemischte Kaskaden-Regelung eines Parameters einzustellen. Diese Funktion wird meist für die pO₂-Regelung genutzt. Im linken Bildschirmbereich werden Einstellungen für die Kaskade vorgenommen und im Hauptbereich wird diese schematisch dargestellt. Hier können die einzelnen Prozessparameter per Drag & Drop zu einer Kaskade zusammengefügt werden. Für Details zur Kaskadenregelung siehe Kapitel „Kaskadenregelung“.

10.2.5 Trends – Trendlinien



Die Touchscreen Bedieneinheit behält die aktuellen Werte der Parameter in einem Zwischenspeicher und stellt diese im Hauptmenü *Trends* laufend als Diagramm dar. Diese Daten können weder archiviert, noch bearbeitet oder exportiert werden. Das Hauptmenü *Trends* bietet lediglich einen schnellen Überblick über den Verlauf der Kultivierung.

Die Daten können jedoch z.B. mit Hilfe von eve® auf einen via Netzwerk angeschlossenen Rechner übertragen und dort archiviert werden.

Auf der rechten Seite des Bildschirms sind die Parameter aufgelistet. Die Anzeige der Trendlinie eines Parameters im Hauptbildschirm lässt sich über den **EIN/AUS**-Schalter neben dem Parameternamen ein- oder ausblenden.

Alle dargestellten Trendlinien werden auf den Wertebereich des jeweiligen Parameters normalisiert. Am oberen Ende des Diagramms befindet sich der maximal zulässige Wert (=100 % der normalisierten Skala), am unteren Ende der minimal zulässige Wert (=0 % der normalisierten Skala). Wird ein Parameter in der

Bedienung Touchscreen-Software

Liste angewählt, ändert die Y-Achsenbeschriftung des Diagramms auf den zulässigen Wertebereich des angewählten Parameters. Durch Anwählen von *Common* über der Parameterliste wird die Y-Achsenbeschriftung auf die normalisierte Skala zurückgesetzt.

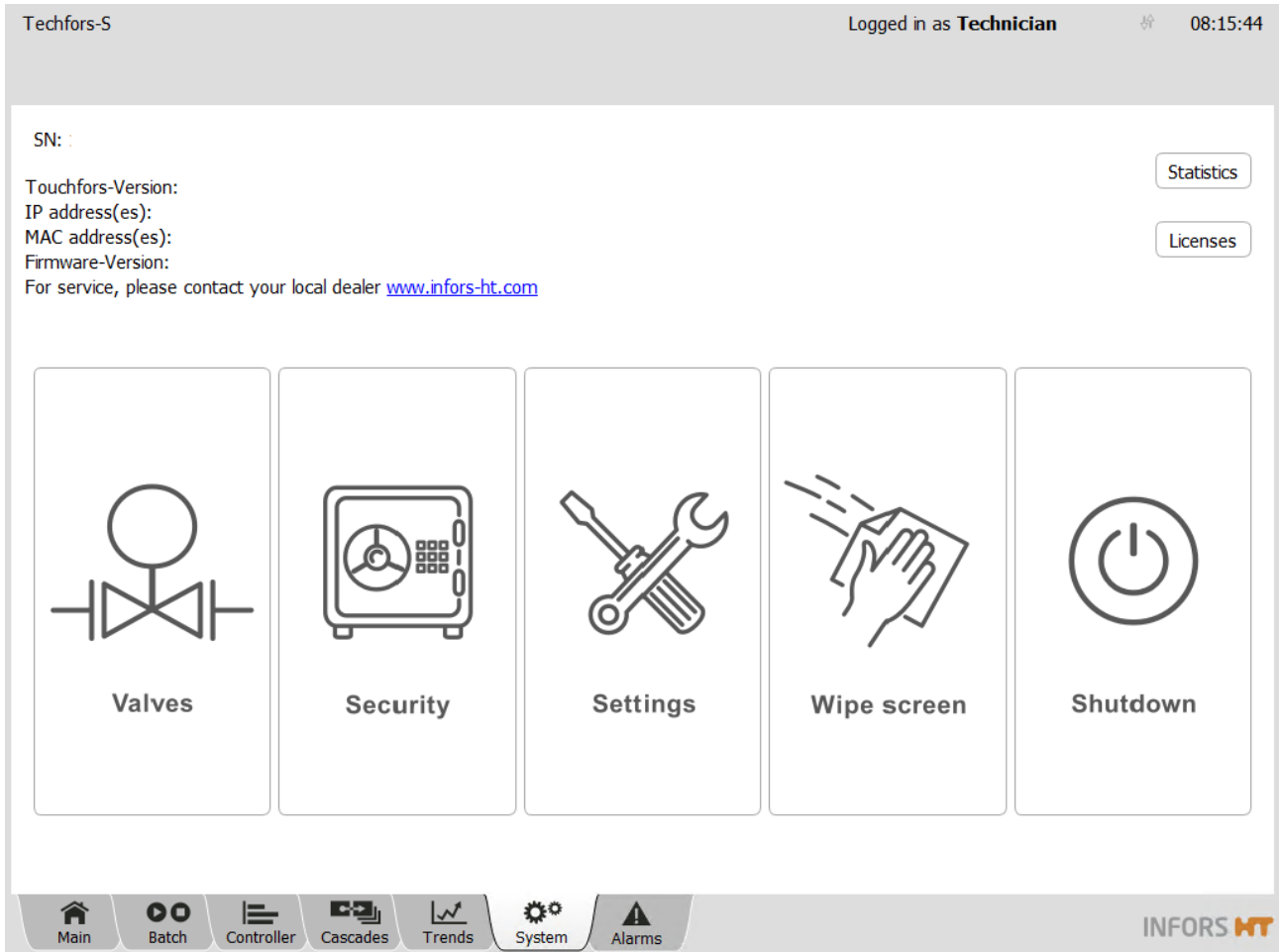
Die zeitliche Spreizung der Diagramm-Anzeige lässt sich über die Schaltflächen unter dem Diagramm auswählen:

- **15 min** und **30 min**: 15 und 30 Minuten
- **1 h**, **6 h** und **12 h**: 1, 6 und 12 Stunde(n)
- **1 d** und **2 d**: 1 und 2 Tag(e)

Über **Background** kann die Hintergrundfarbe (weiss, grau oder schwarz) der Diagramm-Anzeige eingestellt werden.

Bedienung Touchscreen-Software

10.2.6 System – Systemeinstellungen



Das Hauptmenü *System* zeigt an:

- Seriennummer
- Softwareversion
- IP-Adresse(n) des Systems
- Geräteadresse (MAC address)
- Firmware-Version
- Internetadresse (Domain) des Herstellers

Oben rechts im Bildschirm befinden sich zwei Schaltflächen:

- **Statistics:** Erlaubt die Ansicht einiger Statistiken der Softwarekommunikation mit der Steuerplatine, bzw. der Hardware des Bioreaktors. Die Funktion dient einzig der Fehlerdiagnose für den technischen Support des Herstellers.

Bedienung Touchscreen-Software

- **Licenses:** Öffnet ein Menü mit den Lizenzen der verwendeten Software-Bibliotheken.

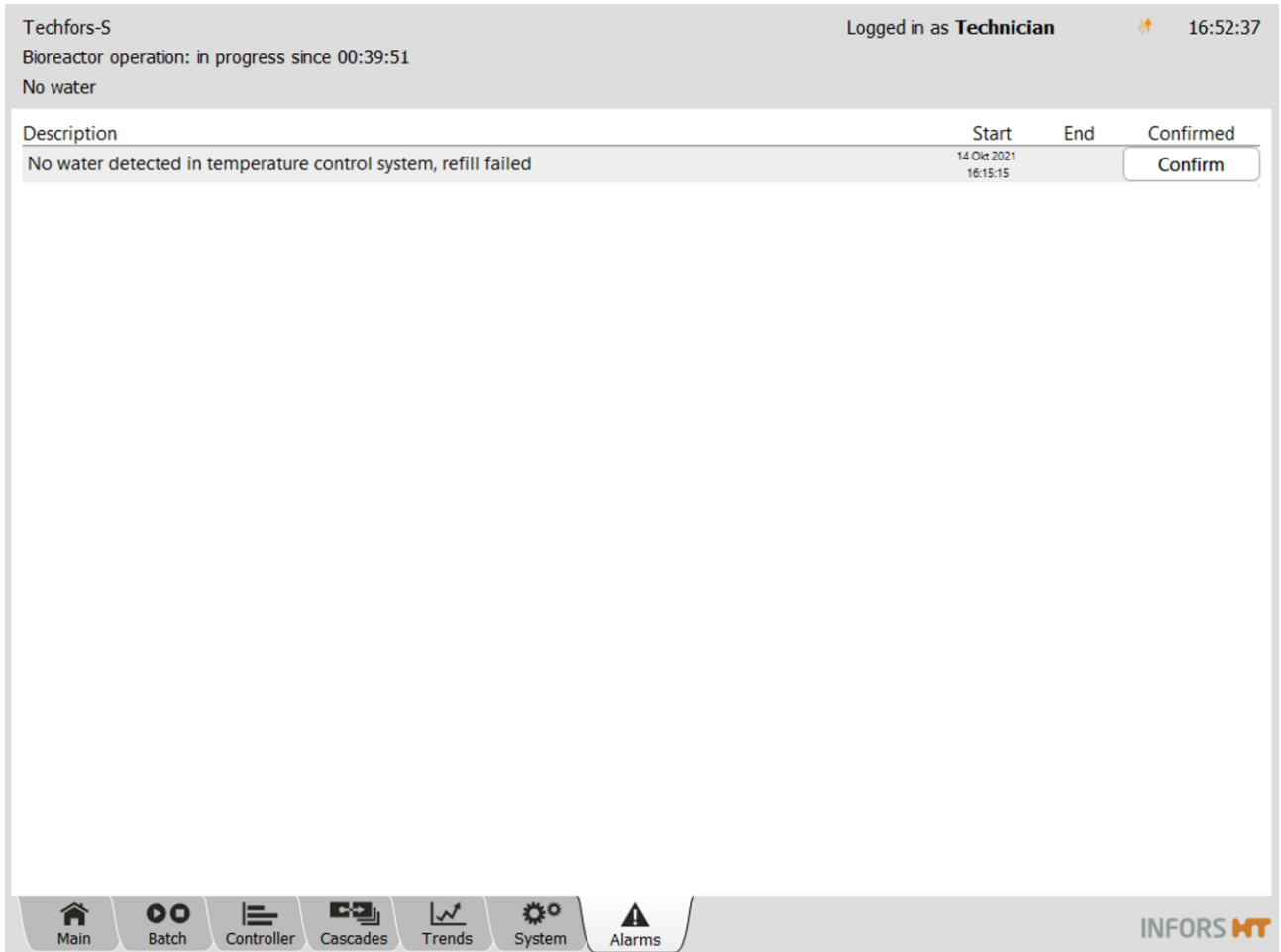
Das Menü verfügt über 5 Schaltflächen, die in die folgenden Untermenüs führen:

- **Valves:** Zeigt den Status der digitalen Ausgänge an
- **Security:** Für Systemanmeldung und –abmeldung, Passwörter und Benutzerverwaltung
- **Settings:** Für System- und Grundeinstellungen des Bioreaktors
- **Wipe Screen:** Bildschirm für 20 Sekunden sperren, z.B. für Bildschirmreinigung.
- **Shutdown:** Zum Herunterfahren des Systems

Eine detaillierte Beschreibung der Untermenüs befindet sich in den entsprechend benannten Kapiteln.

Bedienung Touchscreen-Software

10.2.7 Alarms – Parameter-, Benutzer- und System-Alarme



Das Hauptmenü *Alarms* listet alle Parameter-Alarme des laufenden Bioreaktors nach Eintrittszeit sortiert auf. Ebenso werden hier Benutzer- und System-Alarme angezeigt.

Ein Alarm wird durch den abwechslungsweise hellrot-dunkelrot blinkenden Reiter *Alarms* signalisiert.



Der Bildschirm enthält folgende Spalten:

- *Description*: Beschreibt den Alarm
- *Start* und *End*: Zeigt Beginn und Ende des Alarms mit Datum und Uhrzeit an.
- *Confirmed*: Zeigt über **Confirm** bestätigte Alarms mit Datum, Uhrzeit und Benutzer an.

Bedienung Touchscreen-Software

Folgende Benutzer- und System-Alarme werden angezeigt:

Benutzer-Alarm

- *Password Expiry*: Passwort läuft ab. Der Alarm für den Ablauf des Passworts wird während 10 Tagen vor Ablauf angezeigt. Die Gültigkeitsdauer des Passworts wird beim Anlegen eines neuen Benutzer Logins eingestellt.

System-Alarm

- *Difference in board configuration*: Unterschiedliche Konfiguration(en) der Steuerplatinen festgestellt.
- *Invalid modbus map for Parameter xy*: Ungültige Modbus-Einstellung für Parameter xy.



INFORMATION

Dieser Alarm kann nur erscheinen, sofern in den Modbus-Einstellungen Änderungen vorgenommen worden sind. Modbus-Einstellungen sind nur auf Benutzerebene Service veränderbar.

- *No water detected in temperature control system, refill failed*: Kein Wasser im Temperiersystem detektiert oder Wassereinspeisung ist ungenügend. Details siehe Hauptkapitel „Störungen“, Kapitel „Störungen Temperiersystem“.
- *No communication*: keine Kommunikation zwischen Controller und Bedieneinheit. Details dazu siehe Hauptkapitel „Störungen“, Kapitel „Störungen Grundgerät und Bedieneinheit“.
- *Requested specialized configuration not installed*: Fehler beim Wiederherstellen von gesicherten Daten (Restore-Funktion) oder Installieren von Software-Updates (Update-Funktion) aufgetreten. Details siehe Kapitel „System-Alarm – Difference in board configuration“.
- *System restarted after power failure*: System-Neustart nach Stromausfall. Details siehe Hauptkapitel „Störungen“, Kapitel „Verhalten des Geräts bei Stromunterbrechung“.

Bedienung Touchscreen-Software

10.2.7.1 Parameter-Alarm

Ein Parameter-Alarm tritt auf, sobald sich der aktuelle Wert eines Parameters ausserhalb der eingestellten Alarmtoleranzen befindet. Ein Parameter-Alarm wird ausgelöst, sobald der untere Alarmwert unterschritten, bzw. der obere Alarmwert überschritten ist.

Description

pO2: lower alarm (14.3 < 15.0)

Das Beispiel in der Abbildung links zeigt: *pO2: lower alarm (14.3 < 15)*. Das bedeutet, dass der aktuelle Wert des Parameters *pO2* (= 14.3 %) den unteren Alarmwert (= 15 %) unterschritten hat.



INFORMATION

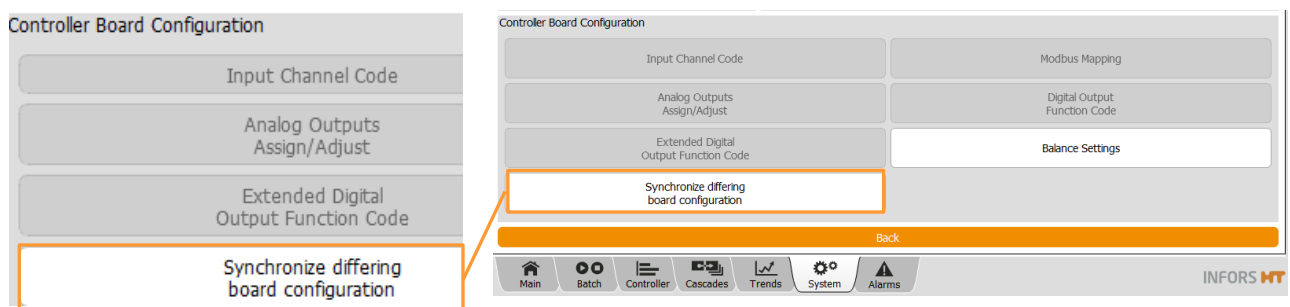
Die Werte in der Klammer beziehen sich immer auf den aktuellen Wert verglichen mit dem eingestellten Alarmwert oder kritischen Wert.

10.2.7.2 System-Alarm "Difference in board configuration"

Difference in board configuration!

Für das Gerät wird im Touchscreen ein Backup der Konfiguration der Steuerplatine abgelegt. Nach einem Firmware-Update / Austausch einer Steuerplatine bzw. des Touchscreens kann der Alarm *Difference in board configuration* erscheinen. Dies zeigt an, dass das Backup und die aktuelle Konfiguration nicht übereinstimmen.

Um die entsprechende Konfiguration auswählen zu können, erscheint nun in Untermenü *Settings* im Bereich *Controller Board Configuration* die Schaltfläche **Synchronize differing board configuration** (unterschiedliche Konfigurationen der Steuerplatine synchronisieren).



Nach Auswahl dieser Funktion (Drücken der Schaltfläche) erscheint das Menü mit folgenden zwei Möglichkeiten:

- **Use current board configuration:** Backup im Touchscreen mit aktueller Konfiguration der Steuerplatine ersetzen. Diese Wahl ist sinnvoll nach Tausch eines Touchscreens

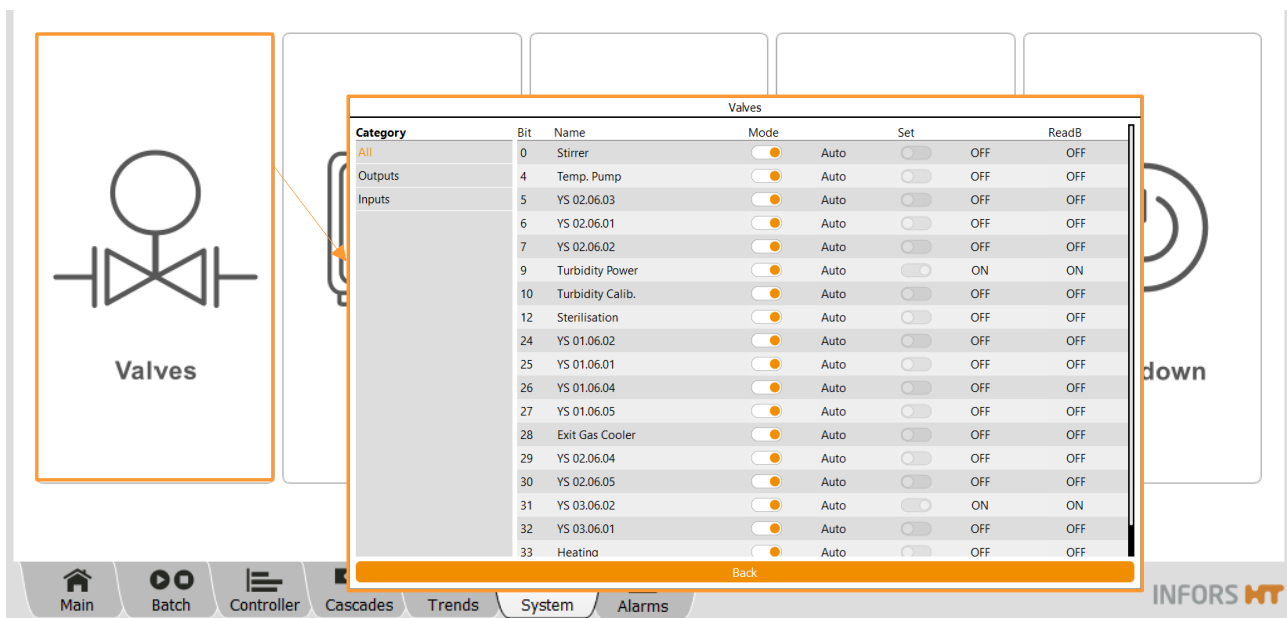
Bedienung Touchscreen-Software

- **Use stored board configuration:** Konfiguration der Steuerplatine mit der aus dem Backup überschreiben.
Diese Wahl ist sinnvoll nach einem Firmware-Update bzw. Tausch einer Steuerplatine.

Der Alarm verschwindet, sobald die gewählte Funktion ausgeführt worden ist.

10.3 Untermenüs

10.3.1 Valves – Digitale Ausgänge



Das Untermenü *Valves* zeigt die digitalen Aus- und -Eingänge der Steuerplatine an. Die Übersicht dient vor Allem der Fehlerdiagnose.

Ab Werk sind alle Ventile und digitalen Ausgänge in den automatischen (*Auto*) Modus geschaltet. Diese Einstellungen dürfen nicht verändert werden!

In Spalte *Category* kann die Ansicht aller (*All*) digitalen Ein- und Ausgänge (*Inputs/Outputs*) oder nur die Anzeige der Eingänge bzw. Ausgänge gewählt werden.

Die Hauptspalte zeigt an:

Hauptspalte

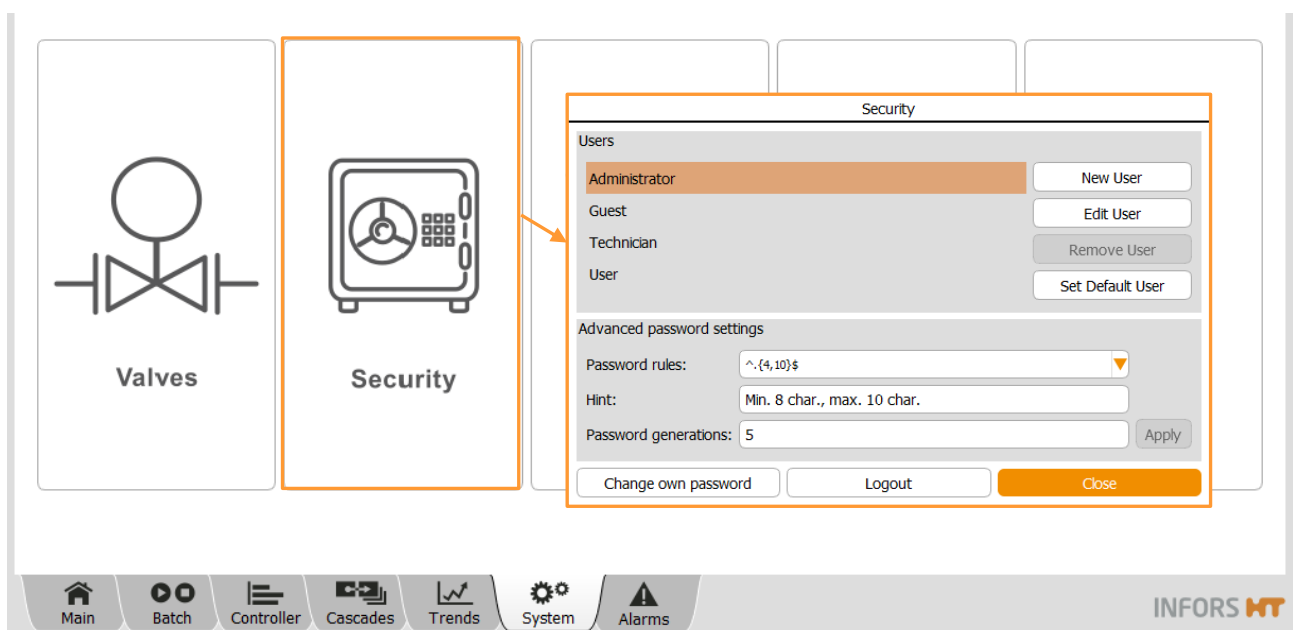
<i>Bit / Name</i>		Kanalnummer und -Bezeichnung
<i>Mode (Modus)</i>	<i>Auto</i>	Automatische Schaltung

Bedienung Touchscreen-Software

	<i>Manual</i>	Manuelle Schaltung, Ausgänge sind gezwungen/forcirt. Das heisst, die automatische Schaltung ist damit ausser Kraft gesetzt.
<i>Set</i> (Schaltzustand des digitalen Ausgangs)	<i>OFF / ON</i>	Ausgang ist ausgeschaltet / eingeschaltet
<i>ReadB</i> (Elektronischer Rückkanal, der das Ändern eines Zustands bestätigt)	<i>OFF / ON</i>	Rückkanal ist ausgeschaltet / eingeschaltet

Ist die elektrische Verbindung gestört, wird dies mit FALSE angezeigt.

10.3.2 Security – Benutzerverwaltung



Im Untermenü *Security* erfolgt die An- und Abmeldung am/vom System. Hier können auch Benutzer hinzugefügt oder gelöscht, Passwörter vergeben und Zugriffsrechte zugewiesen werden.

Je nach Zugriffsrecht des angemeldeten Benutzers sind in diesem Menü mehr oder weniger Funktionen verfügbar:

- **Login/Logout:** Am/vom System anmelden/abmelden.
- **Change own password:** Eigenes Passwort ändern.
- **New User:** Neuen Benutzer hinzufügen.
- **Edit User:** Benutzereinstellungen ändern.
- **Remove User:** Benutzer löschen.
- **Set Default User/Clear Default User:** Automatische Benutzeranmeldung einstellen/löschen.
- **Advanced password settings:** Passwortregeln für Passwortsicherheit definieren.

Bedienung Touchscreen-Software

Die verschiedenen Benutzerebenen, Zugriffsrechte und Funktionen werden in den folgenden Kapiteln beschrieben.

Bedienung Touchscreen-Software

10.3.2.1 Benutzerverwaltung

Es gibt fünf Benutzergruppen (Groups) mit unterschiedlichen Zugriffsrechten. Ab Werk ist für jede Benutzergruppe – ausser für Service - ein Benutzer angelegt.

Benutzergruppe	Benutzer	Passwort
Guest ¹⁾	Guest	Kein Passwort
Users	User	qwertyuiop
Technicians	Technician	qwertyuiop
Administrators	Administrator	qwertyuiop
Service ²⁾	---	---

- 1) *Ohne Zugriffsrechte, ist automatisch angemeldet, wenn kein anderer Benutzer angemeldet ist.*
- 2) *Ist nur qualifizierten INFORS HT Service-Technikern zugänglich und für alle anderen Benutzer gesperrt.*

i **INFORMATION**

Die ab Werk definierten Passwörter sollten von der dazu autorisierten Person (Administrator!) nach Erstinbetriebnahme entsprechend geändert und verwaltet werden.

10.3.2.2 Zugriffsrechte der Benutzergruppen

In den folgenden Tabellen werden die verschiedenen Funktionen der Touchscreen-Software gruppiert mit den Zugriffsrechten der Benutzergruppen abgebildet. Die Tabellen beinhalten auch optionale Funktionen, die nur bei entsprechend bestellter Gerätekonfiguration vorhanden sind.

Legende

- V (View) = Sichtbar, Funktion nicht ausführbar
Sichtbar bedeutet, dass je nach Funktion nur die Schaltfläche oder das Menü/der Dialog sichtbar ist.
- E (Execute) = Sichtbar und Funktion ausführbar
- Leeres Feld = Weder sichtbar noch Funktion ausführbar

BIOREAKTOR	Benutzergruppen				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
starten/stoppen (Kultivierung) (Start/Stop)	V	E	E	E	E

Bedienung Touchscreen-Software

STERILISATION Standard	Benutzergruppen				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Vollsterilisation (<i>Full Sterilisation</i>)	V	E	E	E	E
Sterilisation Ernte-/Probenahmeventil 05.12.01 (<i>SIP Harvest / Sample Valve</i>)	V	E	E	E	E
STERILISATION Option	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Sterilisation Probenahmeventil 17.13.01 (<i>SIP Sample Valve</i>)	V	E	E	E	E
Sterilisation Feedstrecke (<i>SIP Feed Line</i>)	V	E	E	E	E

REZEPTE (Recipes)	Benutzergruppen				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Laden/Starten (<i>Load/Start</i>)	V	E	E	E	E
Speichern (<i>Save</i>)	V	V	E	E	E
Löschen (<i>Delete</i>)	V	V	E	E	E

PUMPEN	Benutzergruppen				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Kalibrieren (<i>Calibrate</i>)	V	E	E	E	E
Zähler zurückstellen (<i>Reset</i>)	V	E	E	E	E
Pumpenfaktor manuell einstellen (<i>Pump factor</i>)	V	E	E	E	E
Schläuche füllen/entleeren manuell und zeigesteuert (<i>Fill/Empty Pumps</i>)	V	E	E	E	E

PARAMETER-Optionen	Benutzergruppen				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Standard					
Sollwerteingabe (<i>Setpoint</i>)	V	E	E	E	E
Alarmwerte und kritische Werte (<i>Upper/Lower Alarm, Upper/Lower Critical</i>)	V	E	E	E	E
Parameter ein- und ausschalten (<i>Output active ON/OFF</i>)	V	E	E	E	E
pH-Sensor kalibrieren, alle Varianten (<i>Calibrate pH</i>)	V	E	E	E	E
pH analog: <i>Slope</i> und/oder <i>Offset</i> ändern (Kalibriermodus <i>Manual</i>)		E	E	E	E

Bedienung Touchscreen-Software

pO ₂ -Sensor kalibrieren, alle Varianten (<i>Calibrate pO₂</i>)	V	E	E	E	E
pO ₂ analog: Funktion <i>USE AS SET-POINT</i> in Kalibriermenü		E	E	E	E
Funktion <i>USE AS SETPOINT</i> (sofern vorhanden) in Kalibriermenüs <u>ausser</u> Kalibriermenü pO ₂ analog				E	E
Kalibrieren (<i>Calibrate</i>), alle ausser obenerwähnte			V	E	E
Kalibrieren, manuell (Kalibriermodus <i>Manual</i>), alle ausser obenerwähnte				E	E
PID			E	E	E
Optionen (<i>Options</i>)					E
optional					
Trübungssensor OPTEK (Nullpunkt) kalibrieren (<i>Turbidity, Calibrate</i>)	V	E	E	E	E
Gewichtsanzeige Kessel tarieren (<i>Tare Weight</i>)	V	E	E	E	E

KASKADEN (Cascades)	Benutzergruppen				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Kaskade einstellen	V	E	E	E	E
Erweiterte Kaskade einstellen (<i>Advanced</i>)			E	E	E

TRENDLINIEN (Trends)	Benutzergruppen				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Einstellungen Anzeige ändern	E	E	E	E	E

ALARME (Alarms)	Benutzergruppen				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Alarm bestätigen	V	E	E	E	E

SYSTEM (System)	Benutzergruppen				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Statistik Kommunikation Software mit Bioreaktor-Hardware ansehen (<i>Statistics</i>)	E	E	E	E	E
Lizenzen Software-Bibliotheken ansehen (<i>Licenses</i>)	E	E	E	E	E

Bedienung Touchscreen-Software

DIGITALE EIN-/AUSGÄNGE (System / Valves)	Benutzergruppen				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Ein- /Ausgänge manuell schalten	V	V	E	E	E

BENUTZERVERWALTUNG (System / Security)	Benutzergruppen				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Einloggen (<i>Login</i>)	E	E	E	E	E
Ausloggen (<i>Logout</i>)		E	E	E	E
Passwort ändern (<i>Change Password</i>)		E	E	E	E
Passwortregeln einstellen (<i>Advanced password settings</i>)				E	E
Neuen Benutzer hinzufügen (<i>New User</i>)		V	V	E	E
Benutzer entfernen (<i>Remove User</i>)		V	V	E	E
Benutzereinstellungen ändern (<i>Edit User</i>)		V	V	E	E
Automatische Benutzeranmeldung ein- stellen (<i>Set Default User</i>)		V	V	E	E
Liste aller vorhandenen Benutzer				V	V

SYSTEMEINSTELLUNGEN (System / Settings)	Benutzergruppen				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Settings					
Netzwerkeinstellungen (<i>IP Settings</i>)	V	V	V	E	E
Datum und Uhrzeit ändern (<i>Change Time</i>)	V	V	V	E	E
Files					
Daten sichern (<i>Backup</i>)			V	E	E
Gesicherte Daten wiederherstellen (<i>Restore</i>)			V	E	E
Service-Menü (<i>Service Menu</i>)		V	V	V	E
Logdateien exportieren (<i>Export Logs</i>)		E	E	E	E
Controller Board Configuration					
Codes für Eingangskanäle einstellen (<i>Input channel code</i>)			V	V	E
Analoge Ausgänge zuweisen/ändern (<i>Analog Outputs Assign/Adjust</i>)			V	V	E
Erweiterte Funktionscodes für digitale Ausgänge einstellen (<i>Extended Digital Output Function Code</i>)			V	V	E

Bedienung Touchscreen-Software

Unterschiedliche Konfigurationen der Steuerplatine synchronisieren (<i>Synchronize differing board configuration</i>)			E	E	E
Modbus Einstellungen (<i>Modbus Mapping</i>)			V	V	E
Funktionscodes für digitale Ausgänge einstellen (<i>Digital Output Function Code</i>)			V	V	E
Waagen Einstellungen (<i>Balance Settings</i>)	V	V	V	E	E

BILDSCHIRMSPERRE (System / Wipe Screen)	Benutzergruppen				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
Temporäre Bildschirmsperre aktivieren	V	E	E	E	E

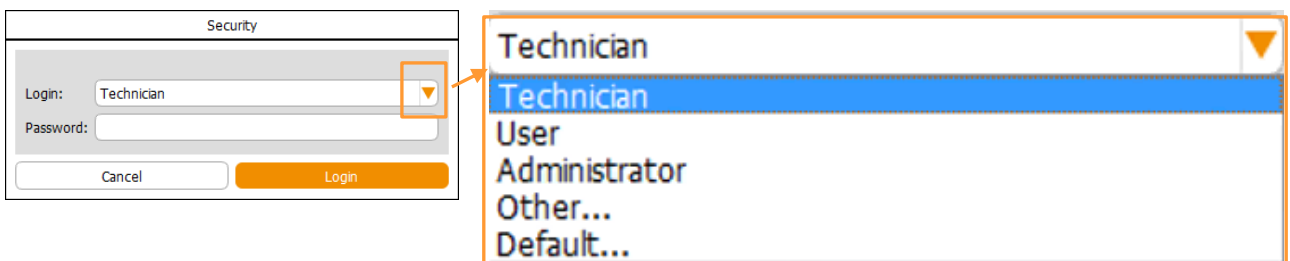
SYSTEM HERUNTERFAHREN (System / Shutdown)	Benutzergruppen				
	Guests	User	Technician	Admin.	Service
System herunterfahren	V	E	E	E	E

10.3.2.3 Login / Logout – am/vom System anmelden und abmelden

Um sich am System anzumelden, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Hauptmenü *System* aufrufen und **Security** drücken. Untermenü *Security* erscheint.



Die Dropdown-Liste (*Login*) enthält alle ab Werk voreingestellten und auswählbaren Benutzer:

- *User*
- *Technician*
- *Administrator*
- *Other*: Nur für INFORS HT Service-Mitarbeiter

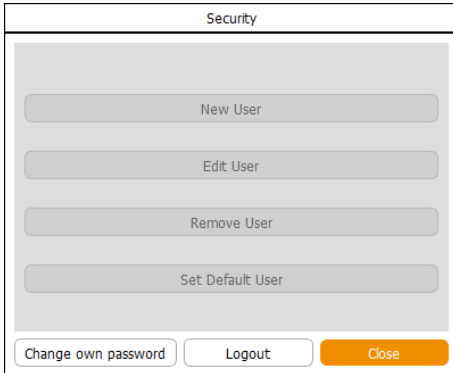
Bedienung Touchscreen-Software

- *Default:* Automatische Benutzeranmeldung ohne Passworteingabe, sofern vorgängig über **Set Default User** eingestellt.

2. Gewünschten Benutzer auswählen, z.B. *Technician*.
3. Passwort eingeben und **Login** drücken.
Benutzer ist angemeldet.

Menü *Security* listet nun die verschiedenen Funktionen als Schaltflächen auf.

Change own Password (eigenes Passwort ändern), **Logout** (vom System abmelden) und **Close** (Menü verlassen) sind für alle Benutzer verfügbar (ausser für *Guest*).



i INFORMATION

Ab Benutzerebene Administrator sind hier zusätzlich Passwortregeln einstellbar. Details siehe Kapitel „Passwortsicherheit - Passwortregeln einstellen“.

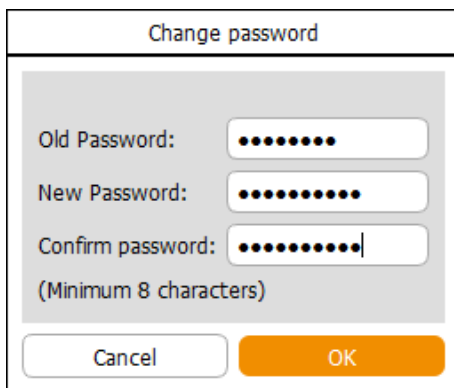
10.3.2.4 Change Own Password – (eigenes) Passwort ändern

Benutzer aller Benutzergruppen können ihr eigenes Passwort ändern. Um ein Passwort ändern zu können, muss der Benutzer am System angemeldet sein.

Wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Untermenü *Security* aufrufen und **Change own password** drücken.
Dialogfenster *Change password* erscheint.



2. Altes Passwort eingeben.
3. Neues Passwort eingeben und durch erneute Eingabe bestätigen.
Alle Eingaben werden als Punkte angezeigt.

i INFORMATION

Je nach eingestellten Passwortregeln, muss das Passwort unterschiedliche Bedingungen erfüllen. Passwortregeln sind ab Benutzerebene Administrator konfigurierbar, siehe Kapitel „Passwortsicherheit - Passwortregeln einstellen“.

4. **OK** drücken.
Dialogfenster verschwindet, neues Passwort ist gespeichert.

10.3.2.5 New User – Neuen Benutzer hinzufügen

Um einen neuen Benutzer hinzuzufügen wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Am System auf Benutzerebene *Administrator* anmelden.
2. Untermenü *Security* aufrufen und **New User** drücken.
Dialogfenster *New User* erscheint.
3. Neuen Benutzer eingeben (*Login*).
4. Benutzergruppe in Dropdown-Liste *Group* auswählen.
5. Passwort (*New Password*) eingeben und durch erneute Eingabe (*Confirm password*) bestätigen.

i INFORMATION

Je nach eingestellten Passwortregeln, muss das Passwort unterschiedliche Bedingungen erfüllen. Passwortregeln sind ab Benutzerebene *Administrator* konfigurierbar, siehe Kapitel „Passwortsicherheit - Passwortregeln einstellen“.

6. Gültigkeitsdauer des Passworts in Dropdown-Liste *Validity duration [days]* auswählen zwischen „unlimitiert“, 30, 100 und 365 Tagen.
Das entsprechende Ablaufdatum wird danach in *Expire* angezeigt.
7. Zugriffsrechte (*Enable user*) des neuen Benutzers ein- oder ausschalten. Standardmässig sind diese eingeschaltet.

i INFORMATION

Bei ausgeschalteter Funktion verfügt der Benutzer über keinerlei Zugriffsrechte und eine Passwort-Vergabe ist nicht möglich.

8. Automatische Benutzerabmeldung (*Logout if inactive*) nach Ablauf einer definierten Zeitdauer bei Bildschirmaktivität ein- oder ausschalten und gegebenenfalls Ablaufdauer in Minuten (*Logout after, min*) einstellen.
9. **OK** drücken.
Dialogfenster verschwindet, neuer Benutzer erscheint in Benutzerliste von Untermenü *Security*.

Bedienung Touchscreen-Software

10.3.2.6 Edit User – Benutzereinstellungen ändern

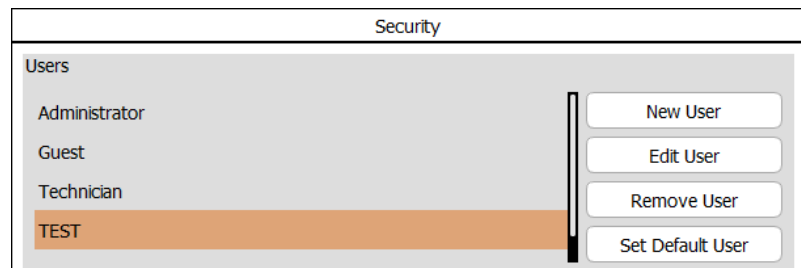
Über EDIT User können folgende Einstellungen eines bestehenden Benutzers geändert werden:

- Neue Benutzergruppe zuweisen, siehe Kapitel „New User – Neuen Benutzer hinzufügen“.
- Passwort ändern, siehe Kapitel „Change Password – Passwort ändern“.
- Automatische Benutzerabmeldung bei Bildschirminaktivität nach Ablauf einer vordefinierten Zeit in Minuten einstellen. Die unterste Benutzerebene *Guests* wird danach automatisch eingestellt.

Um Änderungen vorzunehmen, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Auf Benutzerebene *Administrator* anmelden und Untermenü *Security* aufrufen.



2. Den gewünschten Benutzer (hier: TEST) in der Auswahlliste auswählen und **Edit User** drücken.

Bedienung Touchscreen-Software

Dialogfenster *Edit User* erscheint mit fast identischen Optionen wie beim Erfassen eines neuen Benutzers.

3. Gewünschte Einstellungen vornehmen.
4. Auf **OK** tippen.

Einstellungen werden übernommen, Dialogfenster verschwindet.

10.3.2.7 Remove User – Benutzer löschen

Um einen Benutzer zu löschen, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Am System auf Benutzerebene Administrator anmelden und Untermenü *Security* aufrufen.

2. Den zu löschenden Benutzer (hier: *TEST*) in der Benutzer-Auswahlliste auswählen.
3. **Remove User** drücken.

Dialogfenster *Confirmation* erscheint mit Information und Aufforderung, Löschen des Benutzers zu bestätigen.

4. Löschen über **OK** bestätigen.

Dialogfenster verschwindet, Benutzer *TEST* ist aus Benutzer-Auswahlliste gelöscht.

Bedienung Touchscreen-Software

10.3.2.8 Set / Delete Default User – automatische Benutzeranmeldung einstellen oder löschen

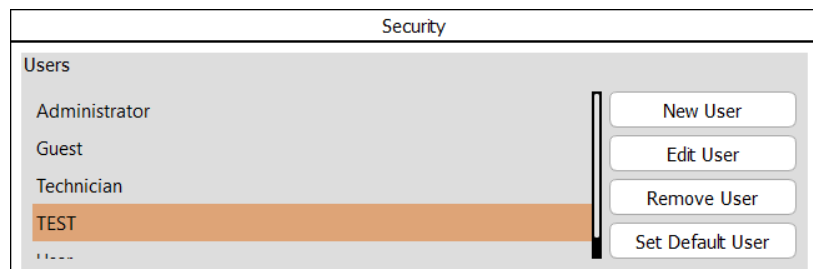
Über **Set Default User** lässt sich die automatische Benutzeranmeldung einstellen. Das heisst, ein Benutzer, der ab dem nächsten Einschalten automatisch am System angemeldet wird, kann definiert werden.

Über **Clear Default User** wird die automatische Benutzeranmeldung gelöscht.

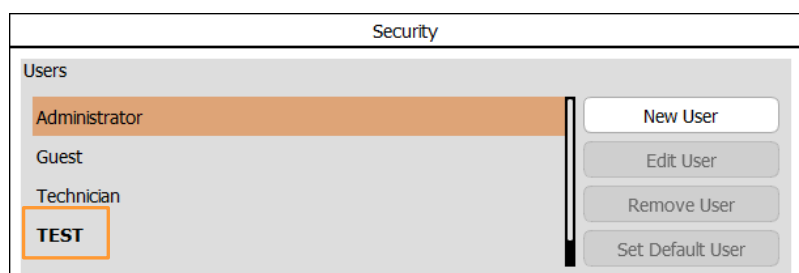
Dazu wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Am System auf Benutzerebene *Administrator* anmelden und Untermenü *Security* aufrufen.



2. Den gewünschten Benutzer (hier: *TEST*) in der Auswahlliste auswählen.
3. **Set Default User** drücken.

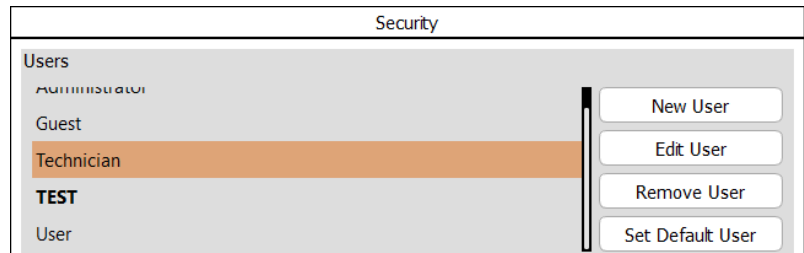


Der definierte Benutzer für automatische Benutzeranmeldung wird nun mit fetter Schrift angezeigt, die Schaltfläche **Set Default User** ist nur noch sichtbar, aber nicht mehr verfügbar.

Bedienung Touchscreen-Software

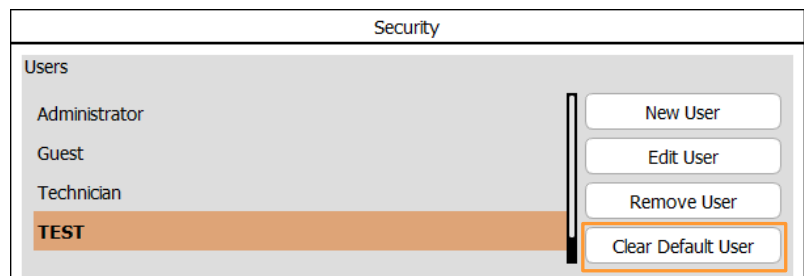
Automatische Benutzeranmeldung ändern

Hier kann auch direkt ein anderer Benutzer (hier: *Technician*) für die automatische Anmeldung definiert werden. Durch Auswahl des Benutzers wird **Set Default User** wieder verfügbar.



Automatische Benutzeranmeldung löschen

Bei Auswahl des definierten Benutzers mit der automatischen Benutzeranmeldung (hier: *TEST*), wird anstelle von **Set Default User** die Schaltfläche **Clear Default User** sicht- und verfügbar zum Löschen der automatischen Benutzeranmeldung.



10.3.2.9 Passwortsicherheit – Passwortregeln einstellen

Ab Benutzerebene Administrator können in Untermenü *Security* die Bedingungen für die Erstellung von neuen Passwörtern der Benutzer konfiguriert werden.

Wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Am System auf Benutzerebene Administrator anmelden und Untermenü *Security* aufrufen.

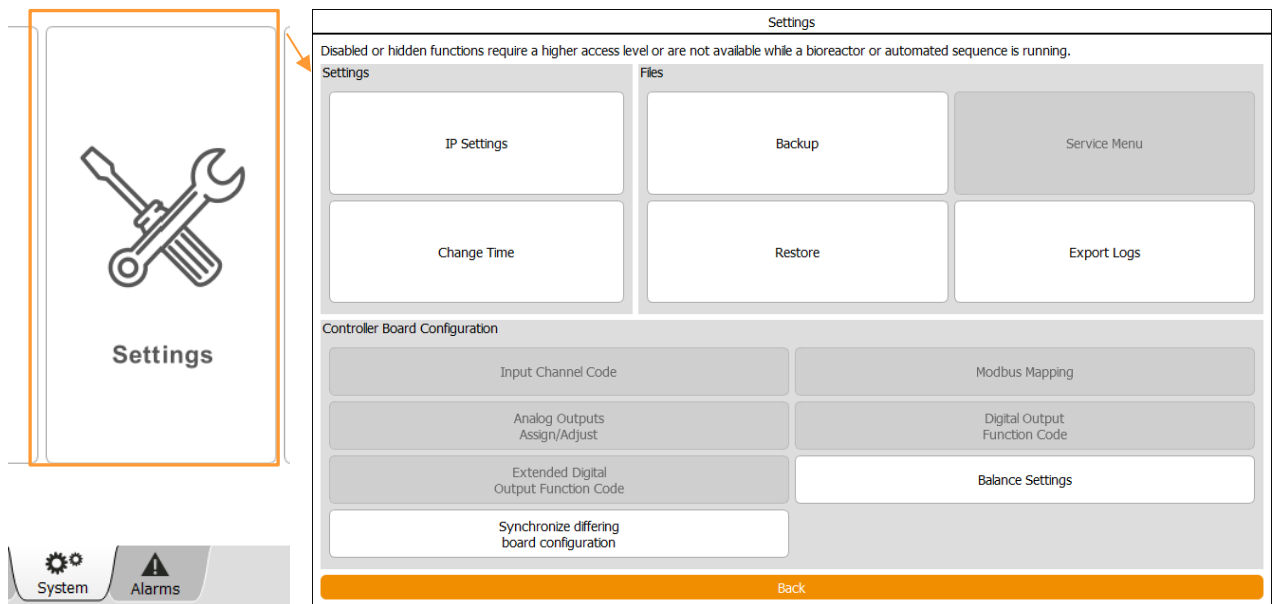
Bedienung Touchscreen-Software

Der untere Menübereich *Advanced password settings* ist nun auch sicht- und verfügbar:

The screenshot shows the 'Security' settings screen. The 'Advanced password settings' section is expanded, showing a 'Password rules' dropdown menu with four options. The first option, '^.{4,10}\$', is selected. Below the dropdown, there are input fields for 'Hint' (containing 'Min. 8 char., max. 10 char.') and 'Password generations' (set to 5). An 'Apply' button is located to the right of the 'Password generations' field. At the bottom of the screen, there are three buttons: 'Change own password', 'Logout', and 'Close'.

- **Password rules:** Dropdown-Liste mit vier Passwortregeln zur Auswahl (siehe Abbildung links oben). Das Passwort muss mindestens enthalten:
 - 8 Zeichen, worin mindestens 1 Zahl, 1 Grossbuchstabe und 1 Kleinbuchstabe vorkommen müssen.
 - 8 Zeichen, worin mindestens 1 Zahl, 1 Grossbuchstabe, 1 Kleinbuchstabe und ein Sonderzeichen vorkommen müssen.
 - 8 Zeichen.
 - 8 bis maximal 10 Zeichen.
 - **Hint:** Zeigt beim Erstellen eines neuen Passworts, welche Regeln eingehalten werden müssen.
 - **Password generations:** Legt Anzahl der neu zu erstellenden Passwörter fest, bevor ein einmal verwendetes Passwort erneut benutzt werden darf.
 - **Apply:** Regel ab sofort für neu zu erstellende Passwörter anwenden.
2. Gewünschte Regel auswählen und Anzahl der neu zu erstellenden Passwörter eingeben.
 3. **Apply** drücken.
Regel ist gespeichert und wird beim nächsten zu erstellenden Passwort entsprechend angezeigt.
 4. **Close** drücken.
Untermenü *Security* verschwindet.

10.3.3 Settings – Grundeinstellungen Gerät



Im Untermenü *Settings* werden Grundeinstellungen des Geräts vorgenommen. Je nach Benutzerebene sind mehr oder weniger Schaltflächen sicht- und verfügbar (siehe Tabellen in Kapitel „Zugriffsrechte der Benutzergruppen“). Die Abbildung oben zeigt das Menü auf Benutzerebene Administrator.

Das Menü ist in drei Bereiche aufgeteilt mit folgenden Funktionen:

Settings (Einstellungen)

- **IP Settings:** Netzwerkeinstellungen
- **Change Time:** Datum und Uhrzeit einstellen.

Files (Dateien)

- **Backup:** Daten sichern.
- **Restore:** Gesicherte Daten auf das System hochladen.
- **Service Menu:** Zugriff nur für Infors-Service oder autorisierte Vertragshändler.
- **Export Logs:** Logdateien exportieren.

Controller Board Configuration (Steuerplatten-Konfiguration)

- **Input Channel Code:** Codes für Eingangskanäle einstellen.
- **Analog Outputs Assign/Adjust:** Analoge Ausgänge zuweisen/ändern.
- **Extended Digital Output Function Code:** Funktionscodes für erweiterte digitale Ausgänge einstellen.

Bedienung Touchscreen-Software

- **Synchronize differing board configuration:** Unterschiedliche Konfigurationen der Steuerplatine synchronisieren.



INFORMATION

Diese Schaltfläche erscheint nur, wenn ein entsprechender Alarm (*Difference in board configuration!*) nach einem Firmware-Update / Wechsel einer Steuerplatine bzw. Austausch des Touchscreens ausgelöst worden ist und in Hauptmenü Alarms angezeigt wird. Details dazu siehe Kapitel „System-Alarm Difference in board configuration“.

- **Modbus mapping:** Modbus-Einstellungen vornehmen.
- **Digital Output Function Code:** Funktionscodes für digitale Ausgänge einstellen.



INFORMATION

Auf sämtliche Funktionen betreffend Ein- und Ausgänge, Funktionscodes sowie Modbus-Mappings wird in dieser Anleitung nicht näher eingegangen. Auf diese Funktionen hat nur der In-fors-Service oder der entsprechende Vertragshändler Zugriff.

- **Balance Settings:** Waagen-Einstellungen

Back führt zurück ins Hauptmenü System.

10.3.3.1 IP Settings – Netzwerkeinstellungen

Über IP-Settings kann eine Netzwerkverbindung konfiguriert werden. Dies ist entweder automatisch oder manuell möglich.



INFORMATION

Einstellungen können nur bei angeschlossenem Netzkabel vorgenommen werden.

Wie ein Netzwerk aufgebaut oder eine Netzwerkverbindung hergestellt wird, ist nicht Gegenstand dieser Anleitung.

Um das Menü aufzurufen, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Am System auf Benutzerebene Administrator anmelden und Untermenü System aufrufen.

Bedienung Touchscreen-Software

2. IP-Settings drücken.

Das Menü *Network Settings* erscheint mit:

- **Obtain IP settings automatically:** IP-Einstellungen automatisch übernehmen (Standardeinstellung). Voraussetzung: im Netzwerk ist ein DHCP ¹⁾ -Server verfügbar.
- **Use the following IP settings:** Folgende IP-Einstellungen benutzen.
Erst nach Drücken dieser Schaltfläche kann in den folgenden Feldern eine Eingabe erfolgen.
- **IP address:** Aktuelle IP-Adresse oder IP-Adresse manuell eingeben.
- **Subnet mask:** Zeigt aktuelle Subnetzmaske an oder ermöglicht manuelle Eingabe.
- **Default gateway:** Zeigt Standard-Gateway an oder ermöglicht manuelle Eingabe.



INFORMATION

Eine Statusmeldung mit der Endung *...connected* signalisiert, dass die Netzwerkverbindung korrekt hergestellt ist. Ist dies nicht der Fall (kein Signal), erscheint die Meldung „*No active LAN connection*“.

¹⁾ *Dynamic Host Configuration Protocol*

10.3.3.2 Change Time – Datum und Uhrzeit ändern

Change Time erlaubt, Datum und Uhrzeit des Systems auf lokale Verhältnisse anzupassen. Ab Werk ist das System auf automatische Synchronisation mit dem Zeitserver eingestellt, das heißt, die Anzeige entspricht der ausgewählten Zeitzone. Alternativ können die Einstellungen auch manuell vorgenommen werden.

Bedienung Touchscreen-Software

Um Einstellungen vorzunehmen, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Am System auf Benutzerebene *Administrator* anmelden und Untermenü *Settings* aufrufen.
2. **Change Time** drücken.

Dialogfenster *Change System time* erscheint mit der ab Werk eingestellten Konfiguration:

- **EIN/AUS**-Schalter *Set time and date automatically*: Automatisch Zeit und Datum einstellen **ist eingeschaltet**.
- Anzeige Jahr / Monat / Tag / Stunden / Minuten / Sekunden
- Dropdown-Listen für Zeitzone und Stadt: Standard = Europe / Zurich

Umstellung mit automatischer Anpassung

Wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. In den Dropdown-Listen die Zeitzone und Stadt auswählen.
2. **OK** drücken.

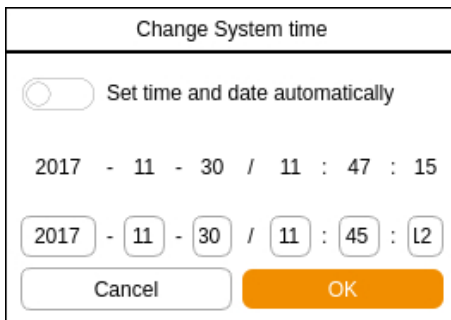
Eingaben werden gespeichert, das Dialogfenster verschwindet.

Bedienung Touchscreen-Software

Manuelle Einstellung

Wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte



1. Automatische Zeit- und Datumeinstellung **ausschalten**. Eingabefelder (von links nach rechts) für Jahr, Monat, Tag, Stunden, Minuten, Sekunden erscheinen.
2. Gewünschte Werte einstellen.
3. **OK** drücken.

Eingaben werden gespeichert, das Dialogfenster verschwindet.

10.3.3.3 Backup – Daten sichern

Über die Backup-Funktion können die gesamten Einstellungen der Touchscreen-Software und des Controllers (Steuerplatine) des Bioreaktors gesichert werden. Diese Daten lassen sich über die Restore-Funktion wiederherstellen.

Folgendes beachten:

- Die Datensicherung kann auf den internen Speicher oder auf einen USB-Stick erfolgen.
- Eine Datensicherung ist nur ausführbar, wenn Prozesse gestoppt sind.

Um eine Datensicherung auszuführen, wie folgt vorgehen:

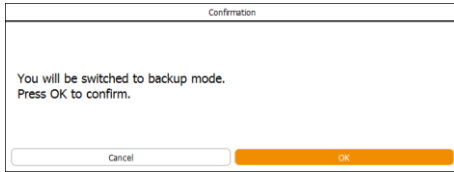
Nur bei Sicherung auf USB-Stick, sonst direkt zu Schritt 2:

Arbeitsschritte



1. Das vom Gerätehersteller mitgelieferte Spezialkabel in die Anschlussbuchse auf der Rückseite der Bedieneinheit einstecken und USB-Stick anschliessen.
2. Am System auf Benutzerebene *Administrator* anmelden und über Hauptmenü *System* das Untermenü *Settings* aufrufen.
3. Im Bereich *Files Backup* drücken.

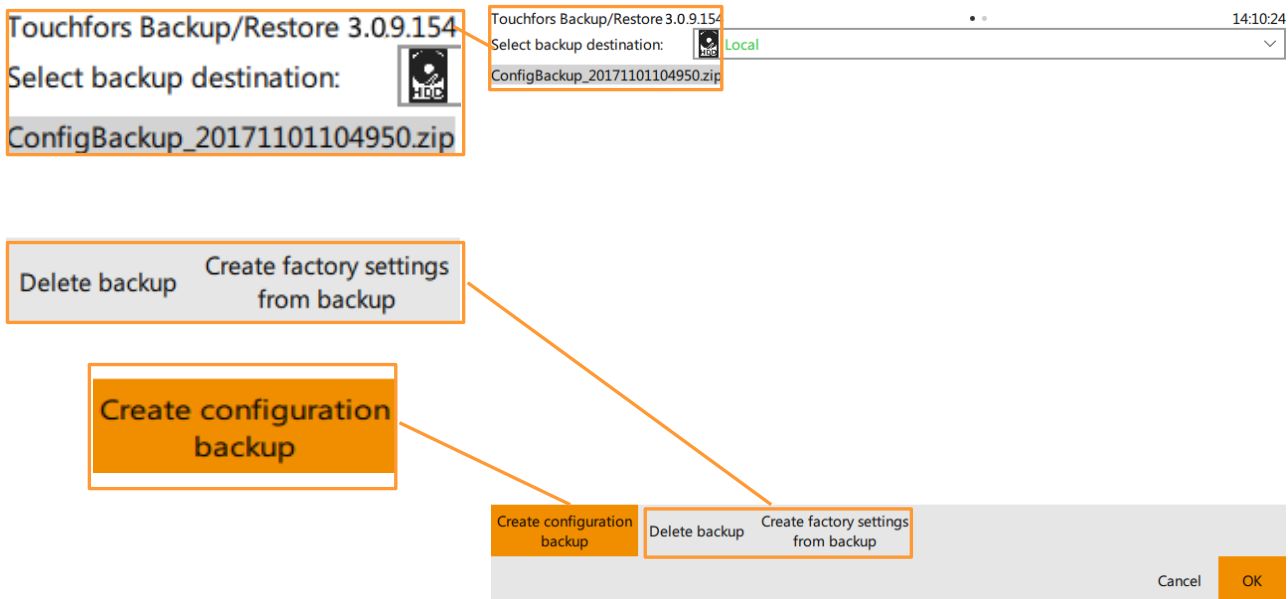
Bedienung Touchscreen-Software



Dialogfenster *Confirmation* erscheint mit Hinweis und Bestätigungsaufforderung für Umschalten in den Backup-Modus.

4. **OK** drücken.

Das Menü für die Datensicherung erscheint mit:

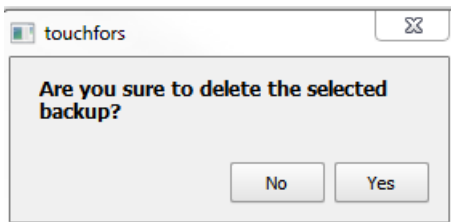


- **Select backup destination:** Speicherort auswählen.
 - *local:* Lokal speichern.
 - *external:* Extern, auf erkanntem angeschlossenen USB-Stick speichern.
- **Create configuration backup:** Backup erstellen.
- **Delete backup:** Backup löschen.
- **Create factory settings from backup:** Werkseinstellungen von Backup erstellen.

5. Speicherort auswählen und **Create configuration backup** drücken, um Backup zu erstellen.
6. **OK** drücken, um Backup zu speichern und Menü zu verlassen.

Bedienung Touchscreen-Software

Backup löschen



Drücken von **Delete backup** öffnet ein Dialogfenster mit Abfrage und Bestätigungsaufforderung zum Löschen.

Bei Backup auf USB-Stick:

7. USB-Stick und Kabel entfernen.

10.3.3.4 Restore – gesicherte Daten oder Werkseinstellungen wiederherstellen

Über die Restore-Funktion können Daten, die über die Backup-Funktion gesichert worden sind, auf das System geladen und so wiederhergestellt werden. Ebenso ist es möglich, über diese Funktion die Werkseinstellungen wiederherzustellen.



INFORMATION

Die Werkseinstellungen sind normalerweise die Einstellungen bei Auslieferungszustand des Geräts. Findet eine Nachrüstung statt, können diese Einstellungen jedoch auch aktualisiert werden. Beides geschieht ausschließlich durch einen INFORS HT Service-Techniker oder einen Vertragshändler.

Folgendes beachten:

- Die Backup-Daten werden entweder vom internen Speicher oder von einem USB-Stick geladen, siehe Kapitel „Backup – Daten sichern“.
- Die Restore-Funktion ist nur ausführbar, wenn alle laufenden Prozesse gestoppt sind.

Um die Restore-Funktion auszuführen, wie folgt vorgehen:

Nur bei Laden von USB-Stick, sonst direkt zu Punkt 2.

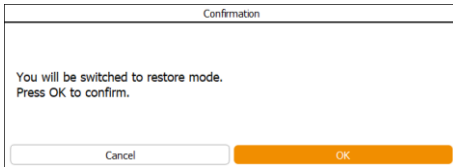
1. Das vom Gerätehersteller mitgelieferte Spezialkabel in die Anschlussbuchse auf der Rückseite der Bedieneinheit einstecken und den USB-Stick mit den gesicherten Daten (Backup-Daten) anschliessen.

Arbeitsschritte



Bedienung Touchscreen-Software

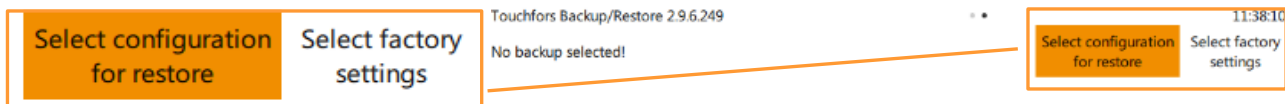
2. Am System auf Benutzerebene *Administrator* anmelden und über Hauptmenü *System* das Untermenü *Settings* aufrufen.
3. **Restore** drücken.



Dialogfenster *Confirmation* erscheint mit Hinweis und Bestätigungsaufforderung für Umschalten in den Restore-Modus.

4. **OK** drücken.

Das Menü für die Datensicherung erscheint mit:



- **Select Configuration for restore:** Backup für Datenwiederherstellung auswählen.
- **Select factory settings:** Werkseinstellungen auswählen.

Backup für Datenwiederherstellung ausführen

Drücken von **Select configuration for restore** ändert die Menüansicht und zeigt mit *Select backup source* die Auswahl der möglichen Datenquellen:

- local: interner Speicher
- xy (Laufwerk) / external: erkannter angeschlossener USB-Stick
- **OK:** Auswahl bestätigen.

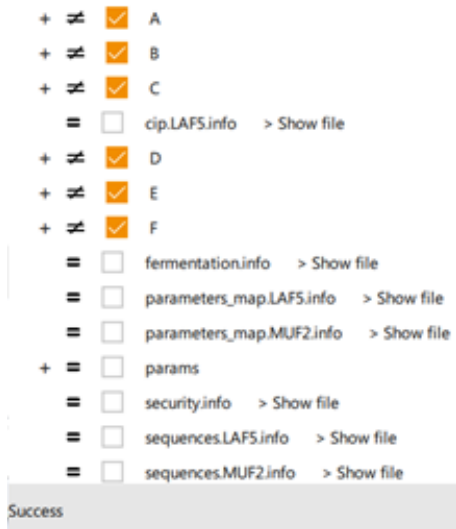


Nach Auswahl der gewünschten Datenquelle erscheint ein Dialogfenster mit Abfrage und Bestätigungsaufforderung zum Wiederherstellen.

5. **Yes** drücken.

Bedienung Touchscreen-Software

Die Menüansicht wechselt und die Auflistung des Konfigurationsvergleichs erscheint.



- ≠ hier besteht ein Unterschied zwischen Backup und aktueller Konfiguration
- = Kein Unterschied zwischen Backup und aktueller Konfiguration
- +/- Baum auf-/zuklappen
- Show file / Show difference: Datei / Unterschied anzeigen lassen.

i

INFORMATION

Die Ansicht der Unterschiede innerhalb einer Datei ist vorwiegend als Information für den Infors-Service oder Infors-Vertrags-händler gedacht. Sie stellt die Unterschiede der zu wiederherstellenden Einstellungsdatei gegenüber der aktuell verwendeten Version im unified format (auch unidiff) dar.

- **Cancel:** Backup-Prozess abbrechen, Menü verlassen.
- **OK:** Backup für Datenwiederherstellung ausführen.

10.3.3.5 Export Logs – Logdateien exportieren

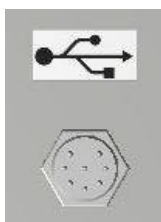
Über die Export Log-Funktion können alle Logdateien (Protokolldateien) sowie Alarme und Fehlermeldungen auf einem USB-Stick gespeichert werden.

Folgendes beachten:

- Zum Export wird ein USB-Stick benötigt
- Ein Export ist nur ausführbar, wenn alle laufenden Prozesse gestoppt sind.

Wie folgt vorgehen:

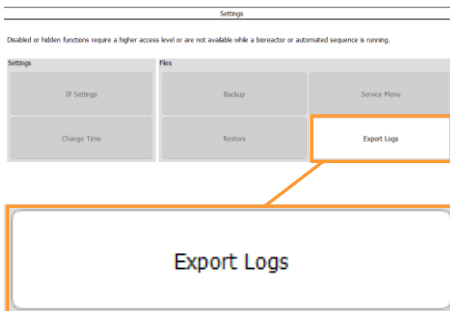
Arbeitsschritte



1. Das vom Gerätehersteller mitgelieferte Spezialkabel in die Anschlussbuchse auf der Rückseite der Bedieneinheit einstecken.

Bedienung Touchscreen-Software

2. USB-Stick anschliessen.
3. Am System auf Benutzerebene *Technician* oder *Administrator* anmelden.
4. Über Hauptmenü *System* das Untermenü *Settings* aufrufen.
5. **Export Logs** drücken.



Der Datenexport wird gestartet.

Sobald fertiggestellt, erscheint Dialogfenster *Information* mit der Meldung, dass die Logdateien erfolgreich in eine Zip-Datei exportiert worden sind (*Log files successfully exported to: xxxxx*).

6. **OK** drücken.
- Dialogfenster verschwindet. Die Zip-Datei ist nun auf dem USB-Stick.

10.3.3.6 Balance Settings – Waagen-Einstellungen

Über diese Funktion werden die bis zu maximal 7 anschliessbaren Waagen (via Switchbox des Geräteherstellers) eingestellt.

Waagen müssen mit folgenden Werten konfiguriert werden: Baudrate 9600, 8 Bits, Keine Parität, 2 Stop Bits.

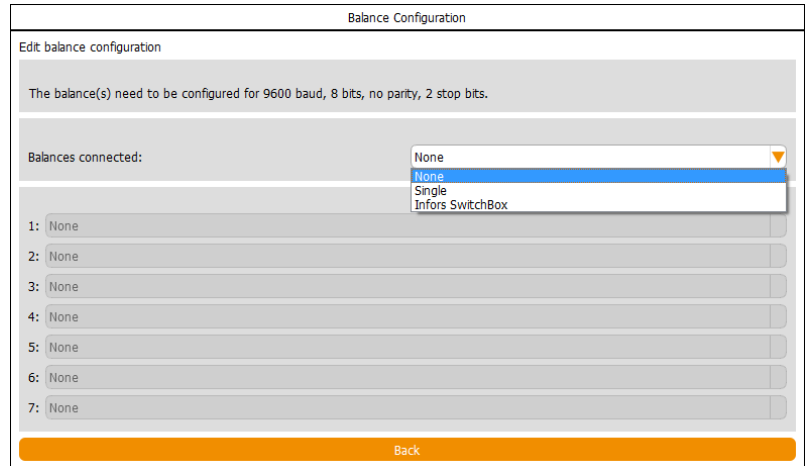
Wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Waage(n) oder Switchbox anschliessen.
2. Am System auf Benutzerebene *Administrator* anmelden.
3. Über Hauptmenü *System* das Untermenü *Settings* aufrufen.
4. **Balance Settings** drücken.

Bedienung Touchscreen-Software

Das Menü *Balance Configuration* erscheint mit:

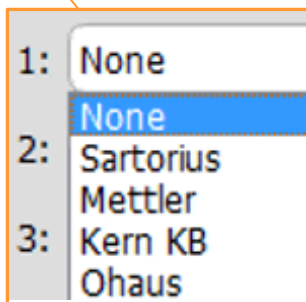
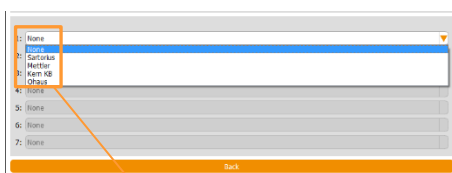


- Information mit den erwähnten Konfigurationswerten für Waagen.
- Dropdown-Liste *balances connected*: Anzahl angeschlossene Waage(n) auswählen:
 - *None*: Keine
 - *Single*: Eine Waage (ohne Switchbox)
 - *Infors SwitchBox*
- 7 Dropdown-Listen, wovon eine oder alle erst verfügbar ist/sind, sobald eine Auswahl getroffen worden ist.

5. Anzahl Waagen auswählen.

Dropdown-Liste(n) für Auswahl des angeschlossenen Typs / Typen Waage(n) ist/sind verfügbar. Auswählbar sind *None* (Keine), Sartorius, Mettler, Kern KB und Ohaus.

6. Waage-Typ(en) auswählen.

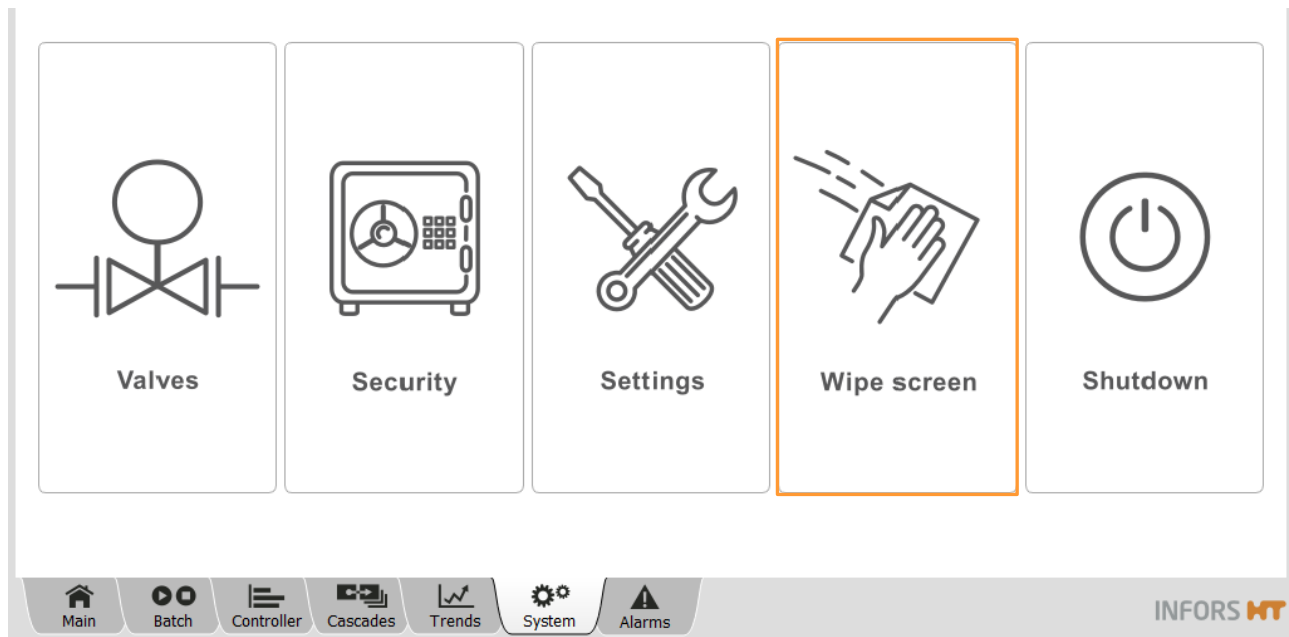


7. **Back** drücken.

Einstellungen sind übernommen, Untermenü *Settings* erscheint erneut.

Bedienung Touchscreen-Software

10.3.4 Wipe Screen – Bildschirm (temporär) sperren



Das Untermenü *Wipe Screen* hat eine einzige Funktion: Es sperrt während 20 Sekunden alle Eingaben am Bildschirm. Dies ermöglicht z.B. bei Bedarf, innert 20 Sekunden den Bildschirm zu reinigen.

Um die temporäre Bildschirmsperre zu aktivieren, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritt

1. In Hauptmenü *System* **Wipe Screen** drücken.

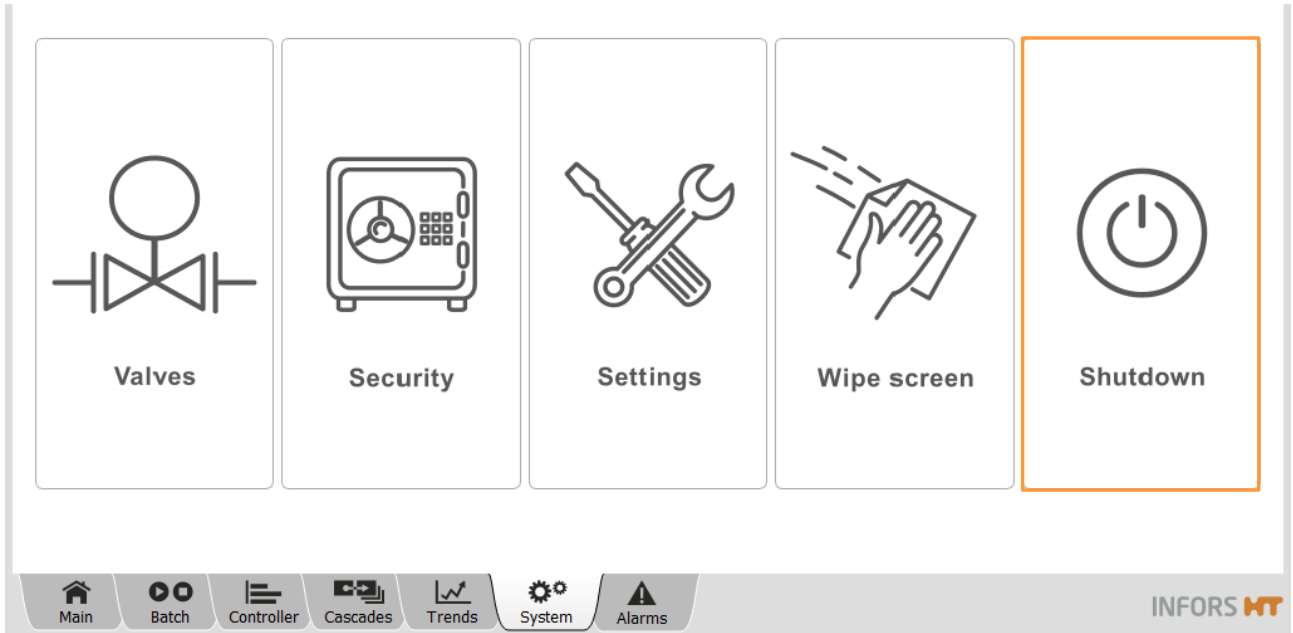
Der Bildschirm wird weiss, die verbleibende Zeit in Sekunden wird angezeigt.

Wipe time left: 9 seconds...

Nach Ablauf der Zeit erscheint automatisch wieder die letzte Bildschirmanzeige.

Bedienung Touchscreen-Software

10.3.5 Shutdown – System herunterfahren



Das Untermenü *Shutdown* hat eine einzige Funktion: Es fährt das System herunter. Dies ist nur möglich, wenn sämtliche Prozesse gestoppt sind.

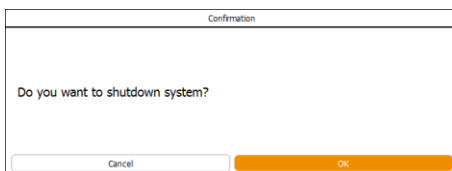
i INFORMATION

IMMER zuerst System herunterfahren, erst dann das Gerät am Hauptschalter ausschalten.

Wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Allfällig laufenden Prozesse über **Stop** in Hauptmenü *Batch* stoppen.
2. Hauptmenü *System* aufrufen und **Shutdown** drücken.



Dialogfenster *Confirmation* erscheint mit Abfrage/Aufforderung zum Bestätigen des Herunterfahrens.

3. **OK** drücken.

System fährt herunter.

Bedienung Touchscreen-Software

10.4 Recipes – Rezepte

Über die verschiedenen Schaltflächen der Recipes-Funktion in Hauptmenü *Batch* können sogenannte Rezepte geladen und gestartet, gespeichert oder gelöscht werden. Das heisst, Parameter-Einstellungen (inklusive Kaskaden) einer Kultivierung können abgespeichert werden und bei wiederkehrenden gleichen Arbeitsprozessen wieder verwendet werden.



INFORMATION

Alle Parameter-Einstellungen, Kaskadeneinstellungen und Sensor-Kalibrierdaten werden gespeichert. Pumpen-Kalibrierdaten werden nicht gespeichert. Sensor-Kalibrierdaten werden nicht geladen.

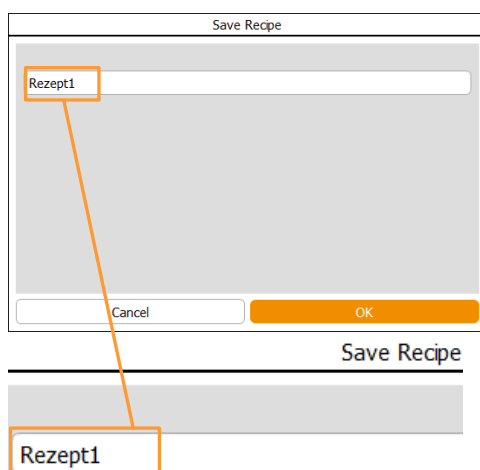
10.4.1 Save Recipe – Rezept speichern

Rezepte können bei laufendem oder gestopptem Bioreaktor gespeichert werden.

Um ein Rezept zu speichern, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Am System auf Benutzerebene *Technician* oder höher anmelden.
2. Hauptmenü *Batch* aufrufen und **Save Recipe** drücken.



3. Dialogfenster *Save Recipe* erscheint.
4. Gewünschten Dateinamen eingeben.
4. **OK** drücken.

Dialogfenster verschwindet, Rezept ist abgespeichert.

Bedienung Touchscreen-Software

Dateiname Rezept doppelt verwendet

Ist der Dateiname eines Rezepts zwei Mal verwendet worden erscheint ein Dialogfenster *Error* mit entsprechender Meldung.



10.4.2 Load/Start Recipe – Rezept laden und starten

Vor dem Laden und Starten eines Rezepts sollten alle Vorbereitungen für eine Kultivierung ausgeführt worden sein.

Um ein Rezept zu laden, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. In Hauptmenü **Batch Load/Start Recipe** drücken.
Dialogfenster *Load recipe* erscheint mit der Auflistung aller abgespeicherten Rezepte mit Datum und Uhrzeit.

Load recipe	
Recipe name	Date of change
Rezept1	2018-06-11T10:58:52
Rezept2	2018-06-11T11:03:11

Load recipe	
Recipe name	
Rezept1	
Rezept2	

2. Rezept auswählen.
Ausgewähltes Rezept wird orange hinterlegt angezeigt.
3. **Next** drücken.

Bedienung Touchscreen-Software

Dialogfenster *Load recipe* wechselt die Ansicht.

Load recipe		
Parameter	Output Active	Setpoint
Temp	<input type="checkbox"/>	10.0
Stirrer	<input checked="" type="checkbox"/>	150
pH	<input checked="" type="checkbox"/>	7.00
pO ₂	<input checked="" type="checkbox"/>	21.0
Feed	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0
Feed 2	<input type="checkbox"/>	0.0
GasMix	<input type="checkbox"/>	0.0
Air Flow	<input type="checkbox"/>	0.000
N ₂ Flow	<input type="checkbox"/>	0.000
O ₂ Flow	<input type="checkbox"/>	0.000
CO ₂ Flow	<input type="checkbox"/>	0.0
Pressure	<input type="checkbox"/>	0

Cancel OK

Hier werden alle im Rezept verwendeten Parameter aufgelistet. Sollwerte können nachträglich verändert, und Parameter ein- oder ausgeschaltet werden. Der Bioreaktor wird mit **OK** gestartet.

4. Gegebenenfalls Sollwerte verändern und/oder Parameter ein-/ausschalten.
5. **OK** drücken.

Dialogfenster verschwindet, Bioreaktor wird gestartet.

10.4.3 Delete Recipe – Rezept löschen

Rezepte können nur einzeln gelöscht werden. Ein Rezept kann auch während eines laufenden Kultivierungsprozesses gelöscht werden.

Um ein Rezept zu löschen, wie folgt vorgehen:

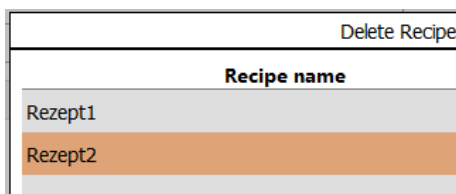
Arbeitsschritte

1. Am System auf Benutzerebene *Technician* oder höher anmelden.
2. Hauptmenü *Batch* aufrufen und **Delete Recipe** drücken.

Bedienung Touchscreen-Software

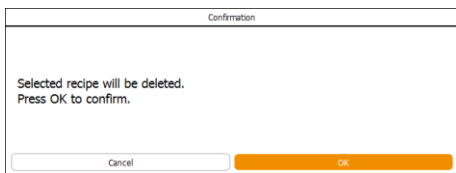
Dialogfenster *Delete Recipe* erscheint und listet die gespeicherten Rezepte auf.

Delete Recipe	
Recipe name	Changed
Rezept1	2018-06-11T10:58:52
Rezept2	2018-06-11T11:03:11



3. Rezept auswählen.
Ausgewähltes Rezept wird orange hinterlegt angezeigt

4. **OK** drücken.



Dialogfenster *Confirmation* erscheint mit Hinweis und Aufforderung zum Bestätigen des Löschens des Rezepts.

5. **OK** drücken.

Dialogfenster verschwindet, Rezept ist gelöscht.

10.5 Parameter

Das folgende Kapitel enthält Kurzbeschreibungen sämtlicher Parameter. Dies beinhaltet nebst allen Parametern, die standardmässig bei jeder Gerätekonfiguration vorhanden sind, auch jene Parameter, die nur bei entsprechend vorhandener Geräteoption konfiguriert sind.

10.5.1 Temperature

Misst und regelt die Temperatur im Kessel. Messwerte werden mit einem Platinwiderstand-Temperatursensor (Pt100-Sensor) erfasst.

10.5.2 Stirrer

Misst und regelt die Drehzahl der Rührwelle. Der Drehzahlbereich ist von Faktoren wie Kesselvolumen, Anzahl Rührer und Viskosität

Bedienung Touchscreen-Software

der Kultur abhängig. Details siehe Hauptkapitel „Technische Daten“, Kapitel „Spezifikationen“, „Rührwerk“.

10.5.3 pH

Misst und regelt den pH. Die Regelung erfolgt im Bereich von pH 2 bis 12. Je nach gewählter Variante ist das Mess-System analog oder digital.

Die pH-Regelung erfolgt durch Zugabe von Säure und Lauge über die beiden Peristaltikpumpen *Acid* (Säure) und *Base* (Lauge). Die Aktivität der Pumpen ist zeitabhängig. Das heisst, sie laufen immer mit der gleichen Geschwindigkeit im Start/Stop-Betrieb. Die Regelung erfolgt über eine PID-Schleife. Das Totband verhindert ein wechselseitiges Ansprechen der Pumpen.

Die Temperatur-Kompensation ist eine Spezialfunktion des Parameters pH bei Einsatz des analogen pH-Sensors des Herstellers METTLER. Diese Funktion muss während der Kultivierung eingeschaltet sein, sodass die Temperaturabhängigkeit des Messprinzips korrigiert wird.



INFORMATION

pH von Flüssigkeiten ist auch temperaturabhängig, weshalb der pH auch bei eingeschalteter Temperaturkompensation reagiert.

Bei den digitalen Sensoren ist diese Funktion in den Sensor integriert.

10.5.4 pO₂

Misst und regelt die Sättigung von gelöstem Sauerstoff. Je nach gewählter Variante ist das Mess-System analog oder digital.

Im Gegensatz z.B. zur pH-Messung, die auf absolute Messwerte kalibriert wird, findet die Kalibrierung der Sauerstoffmessung immer auf einen relativen Bezugspunkt statt. Hierzu wird die Kalibrierung auf 100 % relativer Sauerstoffsättigung, meist mit Luft bei max. Rührgeschwindigkeit und maximaler Begasungsrate, bestimmt. Die absolute Konzentration von gelöstem Sauerstoff in mmol/l kann deshalb je nach Prozess bei 100 % Sättigung abweichen.

Der PID-Reglerausgang des Parameters pO₂ wird meist in Kombination mit anderen Parametern wie *Stirrer*, *Flow*, *Feed* oder *Gas-mix* kaskadiert.

Bedienung Touchscreen-Software

10.5.5 Antifoam

Misst die Schaumbildung und regelt die Zugabe von Antischaummittel. Sobald der Antischaumsensor in Kontakt mit Schaum kommt, wird die Antischaumpumpe aktiviert.

Die Aktivität der Pumpe ist zeitabhängig. Das heisst, sie läuft immer mit der gleichen Geschwindigkeit im Start/Stop-Betrieb.

- Anstelle des Sollwerts wird die *Dose Time* (Dosierzeit) in Sekunden eingestellt.
- Anstelle der Alarmgrenze wird die *Wait Time* (Pausenzeit) in Sekunden eingestellt.

10.5.6 Level

Misst den Füllstand im Kessel mit Hilfe des Levelsensors. Sobald der Levelsensor Flüssigkeit detektiert, wird ein Signal generiert (*Output* des Parameters *Level* = 100 %). Um den Füllstand im Kessel zu regulieren, kann dem Parameter *Level* über eine einfache Kaskade eine Pumpe zugewiesen werden.

10.5.7 Feed

Steuert die analoge Peristaltikpumpe *Feed* für die Zugabe der Nährlösung. Die Geschwindigkeit der Pumpe ist variabel einstellbar in 0,1 %-Schritten im Bereich von 0 % bis 100 %.

10.5.8 Feed 2 und Feed 3

Steuern die analogen Peristaltikpumpen *Feed 2* und *Feed 3*. Die Geschwindigkeit der Pumpen ist variabel einstellbar in 0,1 %-Schritten im Bereich von 0 % bis 100 %.

10.5.9 Flow

Misst und regelt den Volumenstrom von zwei oder mehr Prozessgasen in den Kessel über einen einzigen Massendurchflussregler (thermischer Massemesser mit integriertem Regelventil). Das Mess-System ist vollständig elektronisch, und der Messwert wird in L min^{-1} angezeigt.

Ist der Parameter *Flow* vorhanden, bedeutet dies, dass die einzelnen Prozessgasstrecken mit Magnetventilen bestückt sind, die über den Parameter *Gasmix* geschaltet werden.

Bedienung Touchscreen-Software

10.5.10 Air Flow, O₂ Flow, N₂ Flow

Diese drei Flow-Parameter messen und regeln den Volumenstrom des entsprechenden Prozessgases in den Kessel über einen Massendurchflussregler (thermischer Massemesser mit Regelventil) je Gas. Das Mess-System ist vollständig elektronisch, und Messwerte werden in L min⁻¹ angezeigt.

10.5.11 GasMix

Steuert die Sauerstoffkonzentration in der Zuluft. Dies geschieht durch Umschalten zwischen Luft und Sauerstoff oder Luft und Stickstoff bei einem 2-Gas-Mischsystem oder Luft, Sauerstoff und Stickstoff bei einem 3-Gas-Mischsystem.

Je nach vorhandener Konfiguration bedeutet dies, dass dabei die entsprechenden Magnetventile geschaltet oder die einzelnen Gas-Flow-Parameter gesteuert werden.



INFORMATION

Ist der Parameter in Kombination mit Parameter *GM Flow* sowie den Parametern *Air Flow*, *O₂ Flow* oder/und *N₂ Flow* installiert und konfiguriert, sind die erwähnten Parameter ab Werk des Geräteherstellers in einer erweiterten Kaskade für die pO₂-Regelung voreingestellt.

Für die Sollwerteingabe und Wertanzeige in der Touchscreen-Software gilt Folgendes:

Sollwert GasMix	Bedeutung	Wertanzeige
-100 %	Nur Stickstoff	0 % O ₂
0 %	Nur Luft	21 % O ₂
100 %	Nur Sauerstoff	100 % O ₂

Bedienung Touchscreen-Software



Beispiel

2-Gas-Mischsystem mit Luft und Sauerstoff über Magnetventil zugetaktet.

Die Schaltung der Magnetventile geschieht entsprechend der vor-eingestellten Zyklusdauer in Parameter-Option *PID* des Parameters *GasMix*.

Einstellungen

- Zyklusdauer: 10 Sekunden (*Eval. Time (s)* in Option *PID*)
- Sollwert *GasMix*: 20

Dies bedeutet:

- Magnetventil für Sauerstoff öffnet 2 Sekunden
- Magnetventil für Prozessluft öffnet 8 Sekunden

Sollwert 100 \pm 10 Sekunden

Sollwert 20 \pm 2 Sekunden



INFORMATION

Bei dieser beschriebenen Konfiguration des 2-Gas-Mischsystems mit Luft + Sauerstoff mit zwei Magnetventilen kann der Sauerstoffanteil im Gasgemisch nicht unter 20,95 % fallen.

Bedienung Touchscreen-Software

10.5.12 GM Flow

Stellt die Begasungsrate des Gasgemisches (Parameter *GasMix*) ein. Dieser Parameter ist nur in Verbindung mit den Parametern *GasMix*, *Air Flow* sowie *O₂ Flow* oder/und *N₂ Flow* eingerichtet und nutzbar.

Das Gerät errechnet aus der Begasungsrate des Gasgemisches (*GM Flow*) und des Sollwerts des *GasMix*-Parameters die Volumenströme der individuellen Gase (z.B. *Air Flow*, *O₂ Flow* etc.)

Es ist lediglich eine Sollwerteingabe bei Parameter *GM Flow* erforderlich, die Werte der oben erwähnten Parameter werden automatisch ermittelt und gesteuert.

10.5.13 Pressure

Misst und regelt den Druck im Kessel. Die Messung erfolgt über einen piezoresistiven Drucksensor und die Regelung über das Regelventil in der Abgasleitung.

10.5.14 Weight

Misst über drei Wägezellen das Gewicht des Kessels und seines Inhalts. Die Gewichtsanzeige wird über *Tare Weight* tariert.

10.5.15 Turbidity

Dient der Bestimmung der Trübung der Kultur. Über die Trübung kann auf die Biomassekonzentration in der Kultur rückgeschlossen werden. Das Mess-System besteht aus einem Sensor des Typs ASD25-N mit integriertem Transmitter des Herstellers Optek.

Messbereich Absorption: 0 bis 4 CU. Der Parameter *Turbidity* ist ebenfalls auf diesen Messbereich eingestellt.

10.5.16 Exit CO₂ und Exit O₂

Messen die Gaskonzentration von Kohlenstoffdioxid (CO₂) und Sauerstoff (O₂) im Abgasstrom des Bioreaktors über einen kombinierten Gassensor und dienen der Abgasanalyse. Je nach gewählter Variante des Mess-Systems sind die Messbereiche und Anwendungsgebiete der Gassensoren unterschiedlich.

10.5.17 pCO₂

Misst die Sättigung von gelöstem Kohlenstoffdioxid (CO₂) in der Kultur mit einem digitalen CO₂-Sensor mit integriertem Temperaturfühler. Messwerte werden am zugehörigen Transmitter und in der Touchscreen-Software angezeigt. Die Messanzeige des

Bedienung Touchscreen-Software

Parameters $p\text{CO}_2$ ist analog der Messanzeige des Transmitters auf einen Bereich von 0 bis 1000 hPa eingestellt.

10.5.18 Redox

Misst das Reduktions-/Oxidationspotential (Redox) im Medium in mV. Je nach gewählter Variante ist das Mess-System analog oder digital. Gemessen wird in einem Bereich von -2000 mV bis $+2000$ mV (analoges System) oder -1500 mV bis $+1500$ mV (digitales System).

10.5.19 Conductivity

Ist der Bioreaktor mit einem ABER FUTURA Biomasse-Sensor ausgestattet, kann dieser auch für die Messung der Leitfähigkeit verwendet werden. In diesem Fall ist der Messbereich 0 bis 40 mS cm^{-1} .

Sensoren des ABER Futura Systems messen die Permittivität (auch: *Capacitance*) und die Leitfähigkeit (Conductivity) der Kultur. Anhand dieser Messdaten kann z.B. per Soft-Sensor in eve® oder bei der Datenauswertung eine Korrelation mit der Lebend-Biomassekonzentration durchgeführt werden.



INFORMATION

Der Sensor mit zugehörigem Transmitter muss direkt beim Hersteller ABER gekauft werden. INFORS HT bietet für den Transmitter einen Anschluss am Grundgerät an.

10.5.20 Capacitance

Misst die Kapazität, welche mit der Lebend-Biomasse korreliert. Die Messung findet mit einem ABER FUTURA Biomasse-Sensor statt. Der Messbereich ist 0 pF cm^{-1} bis 400 pF cm^{-1} .

Sensoren des ABER Futura Systems messen die Permittivität (auch: *Capacitance*) und die Leitfähigkeit (Conductivity) der Kultur. Anhand dieser Messdaten kann z.B. per Soft-Sensor in eve® oder bei der Datenauswertung eine Korrelation mit der Lebend-Biomassekonzentration durchgeführt werden.



INFORMATION

Der Sensor mit zugehörigem Transmitter muss direkt beim Hersteller ABER gekauft werden. INFORS HT bietet für den Transmitter einen Anschluss am Grundgerät an.

Bedienung Touchscreen-Software

10.5.21 Ext. Pump

Steuert die externe Peristaltikpumpe Typ 120U/DV des Herstellers Watson Marlow. Die Geschwindigkeit ist variabel einstellbar in 0,1 %-Schritten in einem Bereich von 0 % bis 100 %.

10.6 Parameter-Optionen

Property	Value	Bar
Setpoint	37.0	
Value	0.0	<input type="range"/>
Output	OFF	<input type="text"/>
Lower Critical	10.0	
Lower Alarm	20.0	
Upper Alarm	70.0	
Upper Critical	70.0	

Controller:
 Auto OFF

Cancel

Parameter-Optionen sind Einstellmenüs der Parameter. Sie werden als Registerkarten im Dialogfenster *Properties* des ausgewählten Parameters – hier *Temperature* - dargestellt.

Parameter und deren Optionen werden über das Hauptmenü *Controller* aufgerufen.



INFORMATION

Ist eine Wägezelle vorhanden, kann die Gewichtsanzeige über die Schaltfläche **Tare Weight** in Hauptmenü *Batch* tariert werden. Diese Funktion ist nur dort ausführbar und ist nicht als Option in Parameter *Weight* aufrufbar.

Je nach Zugriffsberechtigung und Art des Parameters sind mehr oder weniger Optionen verfügbar.

Bedienung Touchscreen-Software

Jedes *Properties*-Dialogfenster jedes Parameters verfügt über zwei Schaltflächen:

- **OK:** Eingaben speichern, Dialogfenster schliessen
- **Cancel:** Dialogfenster ohne Änderungen schliessen

Die meisten Parameter verfügen über folgende Optionen:

- *Setpoint:* Hier können Sollwerte, Alarmwerte und kritische Werte eingestellt, sowie Parameter ein- und ausgeschaltet werden.
- *Calibrate:* Hier werden Messwerte der Sensoren kalibriert. Diese Option ist auf den Benutzerebenen *User* und *Technician* nur für die Kalibrierung der Messwerte des pH-Sensors und des pO₂-Sensors und gegebenenfalls für den Trübungssensor (System OPTEK) verfügbar. Die restlichen Kalibrieremenüs sind erst ab Benutzerebene *Administrator* zugänglich.
- *PID:* Hier werden Regler-Einstellungen vorgenommen.
- *Options:* Hier werden grundsätzliche Parameter-Einstellungen vorgenommen.

Auf diese Option hat nur qualifiziertes Fachpersonal des Herstellers Zugriff. Diese Option ist auf keiner anderen Benutzerebene sichtbar und verfügbar.

In den folgenden Kapiteln wird Inhalt und Funktion der einzelnen Registerkarten, bzw. Parameter-Einstellmenüs beschrieben. Nach jeder Menübeschreibung folgt entweder eine detaillierte Einstellanleitung oder ein Verweis auf das entsprechende Kapitel.

Bedienung Touchscreen-Software

10.6.1 Setpoint – Sollwert

Property	Value	Bar
Setpoint	100.0	
Value	0.0	
Output	OFF	
Lower Critical	0.0	
Lower Alarm	0.0	
Upper Alarm	100.0	
Upper Critical	100.0	

Controller:

Auto OFF

Cancel OK

Die Registerkarte der Option *Setpoint* ist in einen dreispaltigen Hauptbereich mit Eingabe- und Anzeigefeldern sowie dem Bereich *Controller* aufgeteilt.

Spalten

- *Property*: Bezeichnung der Eingabe- und Anzeigefelder
- *Value*: Werte der Eingabe- und Anzeigefelder
- *Bar*: Grafische Darstellung der Werte wie in Hauptmenü *Controller*. Details dazu siehe Kapitel „Hauptmenüs“, „Controller – Wertanzeige“.

Eingabe- und Anzeigefelder

- *Setpoint*: Sollwert einstellen.
- *Value*: Zeigt aktuellen Wert an.
- *Output*: Zeigt Reglerausgang in Prozent an.
- *Lower Critical* und *Upper Critical*: unteren und oberen kritischen Wert einstellen
- *Lower Alarm* und *Upper Alarm*: unteren und oberen Alarmwert einstellen

Controller

- **Auto**: Parameter einschalten, automatischer Modus. In diesem Modus kann der Parameter jederzeit während der

Bedienung Touchscreen-Software

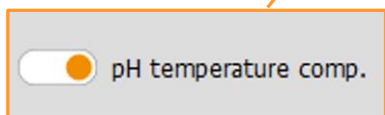
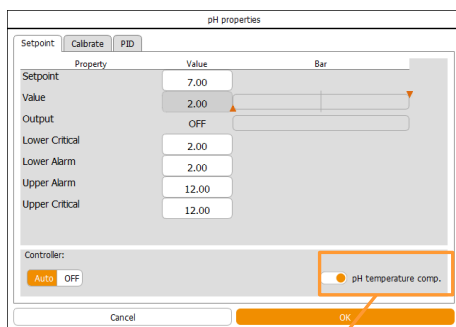
laufenden Kultivierung in Hauptmenü *Controller* über den Reglerausgang (*Output*) ein- oder ausgeschaltet werden.

- **OFF**: Parameter ausschalten. Dieser Modus deaktiviert auch den Reglerausgang in Hauptmenü *Controller*.

pH-Temperaturkompensation

Beim pH-Mess-System mit analogen pH-Sensoren des Herstellers METTLER verfügt Parameter pH über die zusätzliche Funktion *pH temperature comp.* (pH-Temperaturkompensation). Bei den digitalen pH-Mess-Systemen ist diese Funktion in den pH-Sensor integriert.

Die pH-Temperaturkompensation muss während einer Kultivierung eingeschaltet sein, damit temperaturkompensierte Werte generiert werden können. Das heisst, damit wird die Temperaturabhängigkeit des Messprinzips korrigiert.



INFORMATION

pH von Flüssigkeiten ist auch temperaturabhängig, weshalb der pH auch bei eingeschalteter Temperaturkompensation auf Temperaturabweichungen reagiert.

Für die Kalibrierung des pH-Sensors mit gleichzeitiger Temperaturmessung der pH-Pufferlösung oder manueller Eingabe der Temperatur der Pufferlösung muss diese Funktion ebenfalls eingeschaltet sein.

10.6.1.1 Sollwerte einstellen, Parameter ein-/ausschalten

Sollwerte der Parameter werden grundsätzlich im Konfigurationsdialog des Bioreaktors eingestellt. Bei laufendem Bioreaktor können Sollwerte über Hauptmenü *Controller* verändert werden.

Parameter lassen sich im Konfigurationsdialog oder bei laufendem Bioreaktor via Hauptmenü *Controller* ein- oder ausschalten, sofern deren Reglerausgang in der Sollwert-Option in den automatischen Modus geschaltet ist (*Controller = Auto* in Option *Setpoint*).

Parameter des gestoppten Bioreaktors sind automatisch ausgeschaltet und können nicht eingeschaltet werden.



INFORMATION

Der Bioreaktor wird mit den Einstellungen im Konfigurationsdialog gestartet. Änderungen dieser Einstellungen werden gespeichert und in den nächsten Konfigurationsdialog übertragen. Werden bei laufendem Bioreaktor Sollwerte verändert oder Parameter ein- / ausgeschaltet, werden diese Einstellungen nur für die aktuelle Kultivierung übernommen.

Bedienung Touchscreen-Software

Folgendes zum Einstellen von Sollwerten beachten:

Bei Einsatz eines leicht schäumenden Mediums die Parameter *Stirrer* (Rührgeschwindigkeit), den/die *Flow*-Parameter möglichst niedrig setzen, sofern dadurch die Sauerstoffversorgung der Kultur nicht beeinträchtigt wird. Kommt es trotzdem zu starkem Schäumen, ist der Einsatz eines chemischen Antischaummittels empfehlenswert. In diesem Fall die *Dose Time* (Dosierzeit) und *Wait Time* (Pausezeit) des Parameters *Antifoam* (Antischaum) entsprechend einstellen.

Einstellung im Konfigurationsdialog

Um die Einstellungen im Konfigurationsdialog vorzunehmen, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Hauptmenü *Batch* aufrufen und **Start** drücken.
Der Konfigurationsdialog erscheint.

Bioreactor operation: configuration		
Parameter	Output Active	Setpoint
Temp	<input checked="" type="checkbox"/>	37.0
Stirrer	<input checked="" type="checkbox"/>	500
pH	<input checked="" type="checkbox"/>	7.00
pO ₂	<input checked="" type="checkbox"/>	100.0
Antifoam	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0
Feed	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0
Feed 2	<input checked="" type="checkbox"/>	0.0
GasMix	<input checked="" type="checkbox"/>	100.0
GM Flow	<input checked="" type="checkbox"/>	2.000
Air Flow	<input type="checkbox"/>	0.0
N ₂ Flow	<input type="checkbox"/>	0.000
O ₂ Flow	<input type="checkbox"/>	0.000

Cancel OK

- **Links** werden alle geregelten Parameter (Anzahl und Art abhängig von Gerätekonfiguration) aufgeführt.
- **Rechts** sind die Schalter zum Ein- oder Ausschalten der Parameter sowie die Start-Sollwerte aufgeführt. Die Sollwerte sind hier veränderbar.



INFORMATION

Die Ein-/Aus-Schalter sind vorhanden, sofern der *Controller* in der *Setpoint*-Option des Parameters im automatischen (*Auto*) Modus ist.

Bedienung Touchscreen-Software

2. Gegebenenfalls Sollwerte der Parameter einzeln über **Setpoint** ändern.
3. Benötigte Parameter einschalten, nicht benötigte Parameter ausschalten.
4. **OK** drücken.
 Dialogfenster verschwindet, Einstellungen sind gespeichert, Bioreaktor wird gestartet.
 Geänderte Einstellungen werden in den nächsten Konfigurationsdialog übertragen.

Einstellung bei laufendem Bioreaktor

Um die Einstellungen bei laufendem Bioreaktor vorzunehmen, stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- a) Direkt über Eingabe-/Anzeigefeld *Setpoint* und Reglerausgang-Schaltfläche in Spalte *Output*
- b) Über Sollwert-Option (*Setpoint*) des ausgewählten Parameters in *Parameter*-Spalte

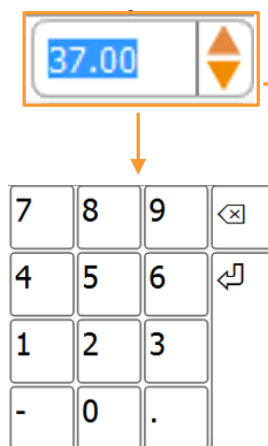
i **INFORMATION**

Geänderte Einstellungen werden nur für die laufende Kultivierung übernommen.

Wie folgt vorgehen:

Variante a)

Arbeitsschritte

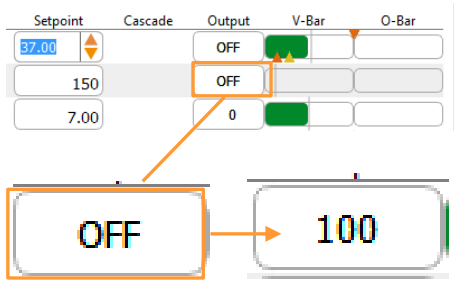


1. Hauptmenü *Controller* aufrufen.

Parameter	Value	Units	Setpoint	Cascade	Output	V-Bar	O-Bar
Temperature	35.3	°C	37.00		OFF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stirrer	0	rpm	150		OFF	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
pH	7.00		7.00		0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
pO ₂	100.0	%	100.0		100	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Antifoam	0.0		2/8		OFF	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Feed	100.0	%	100.0		OFF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Eingabe-/Anzeigefeld *Setpoint* des gewünschten Parameters drücken und gewünschten Sollwert über Zahlenblock einstellen.

Bedienung Touchscreen-Software



- Parameter über Reglerausgang-Schaltfläche **OFF** einschalten.

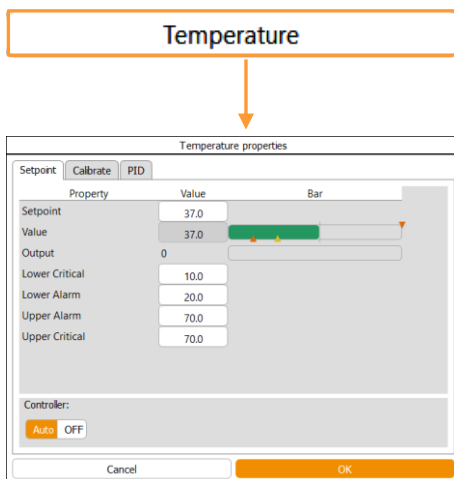
Der Reglerausgang wechselt von *OFF* (AUS) zum entsprechenden Zahlenwert in Prozent.

i INFORMATION

Das Ein- oder Ausschalten des Parameters bzw. Reglerausgangs ist hier nur möglich, sofern der Controller in der Sollwert-Option (*Setpoint*) des Parameters in den automatischen (*Auto*) Modus geschaltet worden ist, siehe auch Vorgehen in Variante b).

Variante b)

Arbeitsschritte



- Hauptmenü *Controller* aufrufen.

Parameter	Value	Units	Setpoint	Cascade	Output	V-Bar	O-Bar
Temperature	37.0	°C	37.0		100		
Stirrer	1200	min ⁻¹	150	+1200 +1050	100		
pH	6.73		7.00		0		
pO ₂	100.0	%	100.0		100		
Antifoam	0	2/8			0		
Level	0.0		0.0		0		
Feed	50.0	%	50.0		100		

- Schaltfläche des gewünschten Parameters drücken.
Registerkarte *Setpoint* (Sollwert) erscheint.

- Gewünschten Sollwert über **Setpoint** eingeben.
- Gegebenenfalls Alarmwerte und kritische Werte ändern.
Details zum Einstellen von Alarmwerten und kritischen Werten siehe Kapitel „Alarmwerte und kritische Werte einstellen“.



- Sicherstellen, dass der Reglerausgang auf **Auto** geschaltet ist, gegebenenfalls umschalten.
Der Parameter ist somit eingeschaltet.

- OK** drücken.
Dialogfenster verschwindet, Einstellungen sind gespeichert.

10.6.1.2 Alarmwerte und kritische Werte einstellen

Alarmwerte und kritische Werte eines Parameters können symmetrisch oder asymmetrisch eingestellt werden:

- Symmetrisch = Differenz zwischen Sollwert und oberem Alarmwert bzw. oberem kritischem Wert = Differenz zwischen Sollwert und unterem Alarmwert bzw. unterem kritischem Wert.
- Asymmetrisch = Differenz zwischen Sollwert und oberem Alarmwert bzw. oberem kritischem Wert \neq Differenz zwischen Sollwert und unterem Alarmwert bzw. unterem kritischem Wert.

Obere Alarmwerte können \leq obere kritische Werte eingestellt werden. Untere Alarmwerte können \geq untere kritische Werte eingestellt werden.

Parameter-Alarm wird ausgelöst, sobald der untere Alarmwert unterschritten, bzw. der obere Alarmwert überschritten ist. Details dazu siehe Kapitel „Alarms – Parameter-, Benutzer- und System-Alarme“, „Parameter-Alarm“.

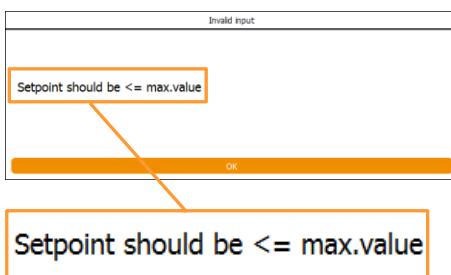


INFORMATION

Alarmwerte und kritische Werte müssen bei gestopptem oder gestartetem Bioreaktor in Hauptmenü *Controller* über die Option *Setpoint* jedes Parameters eingestellt werden. Das Vorgehen bleibt gleich wie beim Einstellen der Sollwerte.

Ungültiger Sollwert oder ungültige Alarmtoleranzen

Bei Eingabe eines ungültigen Sollwerts, Alarmwerts oder kritischen Werts erscheint ein Dialogfenster *Invalid input* (ungültige Eingabe) mit entsprechendem Hinweis.



Bedienung Touchscreen-Software

10.6.2 Calibrate - Kalibrieren

The screenshot shows a 'pH properties' window with three tabs: 'Setpoint', 'Calibrate', and 'PID'. The 'Calibrate' tab is selected. The window contains four input fields with the following values: 'Value' (2.000000), 'Reading' (4499.000000), 'Slope' (0.000445), and 'Offset' (-0.011787). Below these fields is a 'Calibrate' button. At the bottom of the window are 'Cancel' and 'OK' buttons.

Die Registerkarte der Option *Calibrate* (Kalibrieren) enthält vier Anzeigefelder und eine Schaltfläche:

- *Value*: zeigt den aktuellen Messwert, abhängig von der letzten Kalibrierung
- *Reading*: zeigt den aktuellen Messwert in digitalen Einheiten
- *Slope*: zeigt den digitalen Wert der errechneten Steigung der Kalibriergeraden
- *Offset*: beschreibt den Schnittpunkt der Kalibriergerade mit der X-Achse
- **Calibrate**: Kalibrieremenü öffnen

Reading, *Slope* und *Offset* sind für die Mess-Systeme der digitalen pH- und pO₂-Sensoren nicht relevant. Diese Werte werden direkt in der integrierten Elektronik des jeweiligen Sensors gespeichert.



INFORMATION

Die Kalibrieremenüs für pH und pO₂ lassen sich auch direkt über die Schaltflächen **Calibrate pO₂** und **Calibrate pH** im Hauptmenü *Batch* öffnen.

Bedienung Touchscreen-Software

Allgemeines zum Kalibrieren

Sensoren für die Messung des pH, pO₂ und der Trübung (nur Variante OPTEK) werden üblicherweise vor jeder Kultivierung neu kalibriert. Je nach Sensor und Mess-System ist entweder eine 2-Punkt-Kalibrierung sinnvoll oder eine 1-Punkt-Kalibrierung, bzw. ein Nullpunktabgleich ausreichend. Detaillierte Informationen zur Kalibrierung sind der separaten Dokumentation der Sensorhersteller zu entnehmen.

In den folgenden Kapiteln werden die verschiedenen Kalibrierungen kurz beschrieben.

10.6.2.1 pH-Sensor kalibrieren

pH-Sensoren müssen vor der Sterilisation kalibriert werden. Das heisst, dies erfolgt vor dem Einbau in das Kulturgefäss/den Kessel.

Das Gerät ist je nach gewählter Variante mit digitalem oder analogem pH-Mess-System ausgerüstet und konfiguriert.

Digitale Sensoren

Die pH-Puffer und deren Temperaturabhängigkeiten sind in den digitalen pH-Sensoren gespeichert und werden beim Kalibrieren automatisch erkannt. Eine separate Temperaturmessung der verwendeten Pufferlösung ist daher nicht notwendig.



INFORMATION

Ist ein digitaler pH-Sensor bereits extern kalibriert worden, verwendet der Bioreaktor diese Daten und der Kalibriervorgang in der Touchscreen-Software entfällt.

Analoge Sensoren

Sind sehr exakte Kalibrierwerte erforderlich, sollte die genaue Temperatur der Pufferlösungen festgestellt werden. Die Messung kann direkt mit dem Temperatursensor des Geräts während der Kalibrierung erfolgen. Eine weitere Möglichkeit ist, die Temperatur extern zu messen und den Wert manuell in der Touchscreen-Software einzugeben. In beiden Fällen muss die Temperaturkompensation in der SETPOINT-Option des Parameters pH eingeschaltet sein. Damit wird die Temperaturabhängigkeit des Messprinzips korrigiert. Ohne Temperaturmessung oder Eingabe wird von einer Puffertemperatur von 20 °C ausgegangen.

Bedienung Touchscreen-Software

Ausführliche Informationen zur Kalibrierung, Gebrauch allgemein, Pflege und Wartung sind der separaten Dokumentation der Sensorhersteller zu entnehmen.

10.6.2.2 pH-Sensor (digital) kalibrieren

Um einen digitalen pH-Sensor in der Touchscreen-Software zu kalibrieren, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Sensorkabel anschliessen.
2. Kappe mit Aufbewahrungslösung vorsichtig vom pH-Sensor entfernen und Sensor mit destilliertem Wasser spülen, nicht abreiben!

ACHTUNG

Trockenwischen oder Abreiben eines pH-Sensors nach dem Spülen kann zu elektrostatischer Aufladung führen. Dies kann die Ansprechzeit stark erhöhen und falsche Messwerte generieren. Den pH-Sensor nach dem Spülen deshalb höchstens leicht abtupfen, **NIEMALS** abreiben oder abwischen!

INFORMATION

Nur Sensortyp Easyferm Plus ARC: ein nach der Initialisierung möglicherweise erscheinender *ERROR Glass resistance too high* kann ignoriert werden. Er kann auftreten, wenn der Sensor in Kontakt mit Luft oder mit nicht leitfähiger Flüssigkeit, wie z.B. destilliertem Wasser, ist.

3. In Hauptmenü **Batch Calibrate pH** drücken.
Das Kalibrieremenü öffnet sich mit vier Optionen:

Calibrate pH

Select Calibration Type:

1-Point Calibration	2-Point Calibration
Product Calibration	Show Sensor Status

- **1-Point Calibration** und **2-Point Calibration**: 1-Punkt- oder 2-Punkt-Kalibrierung auswählen.

Bedienung Touchscreen-Software

- **Product Calibration:** Produktkalibrierung auswählen. Details siehe Kapitel „pH-Sensor (digital) Produktkalibrierung“.
 - **Show Sensor Status:** zeigt Daten und Werte, die von der in den Sensor integrierten Firmware des Sensorherstellers ausgegeben werden. Details siehe Abschnitt „Sensor Status“.
4. 2-Punkt-Kalibrierung auswählen.
Das Menü öffnet sich und führt Schritt für Schritt (1 bis 6) durch die Kalibrierung.

Calibrate pH	
2-Point Calibration	Bioreactor A
1 Immerse pH Sensor into the 1st buffer	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; width: 100%;">auto</div>
2 Wait until measurement is stable	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; width: 100%;">7.00</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; width: 100%;">4.01</div>
3 Perform or restart the calibration at the 1st point	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; width: 100%; text-align: center;">CALIBRATE</div>
Status of the 1st calibration	<div style="border: 1px solid #ccc; height: 20px; width: 100%;"></div>
4 Immerse pH Sensor into the second buffer	<div style="border: 1px solid #ccc; height: 20px; width: 100%;"></div>
5 Wait until measurement is stable	
6 Perform or restart the calibration at the 2nd point	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; width: 100%; text-align: center;">CALIBRATE</div>
Status of the 2nd calibration	<div style="border: 1px solid #ccc; height: 20px; width: 100%;"></div>
<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; width: 100%; text-align: center;">CANCEL</div>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px 20px; text-align: center;">Back</div> <div style="background-color: #f4a460; border: 1px solid #ccc; padding: 5px 20px; text-align: center; color: white;">Close</div> </div>	

- **Dropdown-Listen** (Schritt 1 und 4) für Auswahl des 1. bzw. 2. Referenzwerts. Erlaubt der angeschlossene Sensor die Verwendung verschiedener Kalibrierpuffer oder eine automatische Erkennung des Kalibrierpuffers („auto“), kann dieser ausgewählt werden. Andernfalls wird der zu verwendende Kalibrierpuffer angezeigt.
- Messwertanzeige (Schritt 2 und 5)

Bedienung Touchscreen-Software

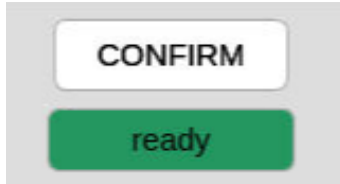
- **CALIBRATE** und Statusanzeige (Schritt 3 und 6): Kalibriervorgang starten.

Sobald der Balken der Statusanzeige aufgefüllt ist und *Ready* anzeigt, wechselt die Schaltfläche zu **CONFIRM** zum Speichern des Kalibrierpunkts. **CANCEL** wird für allfälligen Abbruch des Kalibrierprozesses verfügbar.

i INFORMATION

Der Kalibrierprozess kann jederzeit beim letzten gespeicherten Punkt fortgesetzt werden, wenn das Menü über **Close** verlassen worden ist. Dies gilt jedoch nicht, wenn ein anderer Kalibrierprozess gestartet wird.

5. pH-Sensor in die passende Pufferlösung des ersten Kalibrierpunkts halten und, falls möglich, Referenzwert oder automatische Puffererkennung in Dropdown-Liste auswählen (Schritt 1).
6. Warten, bis der Messwert stabil ist (Schritt 2).
7. **CALIBRATE** drücken (Schritt 3a).



Der Kalibriervorgang beginnt. Die Schaltfläche **CALIBRATE** wird zu **CONFIRM**.

Die Statusanzeige färbt sich langsam grün und signalisiert so die ideale Wartezeit bis zum Erreichen eines stabilen Messwerts.

i INFORMATION

Kann davon ausgegangen werden, dass der Messwert bereits stabil ist, lässt sich die Wartezeit durch Drücken von **CONFIRM** überspringen, um mit dem zweiten Kalibrierpunkt fortzufahren.

8. **CONFIRM** drücken (Schritt 3b).
Der Kalibrierpunkt wird gespeichert.

i INFORMATION

Schlägt der Kalibriervorgang fehl, wird eine Fehlermeldung mit einem entsprechenden Hinweis angezeigt. In diesem Fall die Kalibrierung neu starten.

Bedienung Touchscreen-Software

War die Kalibrierung erfolgreich, werden die Dropdown-Liste für die Auswahl des zweiten Referenzwerts und Schaltfläche **CALIBRATE** verfügbar, um den zweiten Punkt zu kalibrieren.

Der Kalibriervorgang für den zweiten Punkt bleibt derselbe wie für den ersten Punkt. Nach dem Spülen des pH-Sensors mit destilliertem Wasser tritt möglicherweise derselbe *ERROR* auf. Dieser kann hier ebenso ignoriert werden.

Nach erfolgreich gespeichertem 2. Kalibrierpunkt über **CONFIRM** ist die Kalibrierung abgeschlossen und das Menü kann über **Close** verlassen werden.

Sensor Status

Über **Show Sensor Status** werden Daten und Werte, die von der in den Sensor integrierten Firmware des Sensorherstellers ausgegeben werden, aufgerufen. Nebst Angaben zu Sensortyp und Informationen zur Kalibrierung werden bei METTLER ISM Sensoren die folgenden zwei Werte angezeigt:

- **ACT** (Adaptive Calibration Timer): adaptiver Kalibriertimer in Tagen. Bestimmt den Zeitpunkt der nächsten Kalibrierung, damit die optimale Messleistung gewährleistet ist. Er wird nach erfolgreicher Kalibrierung auf seinen Ausgangswert zurückgesetzt.
- **DLI** (Dynamic Lifetime Indicator): dynamische Anzeige der Lebensdauer. Zeigt die Anzahl der verbleibenden Tage und ist vom Sensorhersteller voreingestellt.

10.6.2.3 pH-Sensor (digital) Produktkalibrierung

Das Anpassen der Kalibrierkurve an die aktuellen Prozessbedingungen ist durch die Produktkalibrierung möglich. Dies kann z.B. bei Verdacht auf Drift des angezeigten pH-Werts während einer Langzeitkultivierung der Fall sein.



INFORMATION

Die Produktkalibrierung kann nur durchgeführt und wirksam werden, sofern der extern gemessene und eingegebene pH-Wert nicht mehr als 2 pH-Einheiten vom ursprünglichen pH-Wert abweicht.

Für eine Produktkalibrierung wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Kalibriermenü des pH-Sensors aufrufen und **Product Calibration** drücken.

Bedienung Touchscreen-Software

Das Menü für die Produktkalibrierung öffnet sich und führt Schritt für Schritt (1 bis 4) durch die Produktkalibrierung:

Calibrate pH	
Product Calibration	Bioreactor A
1 Start the product calibration	<input type="button" value="START"/>
2 Take a sample for offline measurement and confirm	<input type="button" value="CONFIRM"/>
Status of the calibration	<input type="button" value="assigned"/>
Sample was taken at	-
3 Measure the pH of the sample and enter the value	<input type="text" value="7.000"/>
4 Start the calibration	<input type="button" value="CONFIRM"/>
	<input type="button" value="CANCEL"/>

- Schritt 1 + 2: Produktkalibrierung über **START** starten und Probenahme über **CONFIRM** bestätigen, um Zeitstempel zu generieren (*Sample was taken*)
 Statusanzeige der Kalibrierung mit folgenden möglichen Anzeigen:
 - *ready*: Zeitstempel für erfolgte Probenahme kann über **CONFIRM** generiert werden.
 - *measured*: Zeitstempel wurde generiert.
 - *assigned*: Letzte Produktkalibrierung war erfolgreich und ist aktiv. Durchführen einer neuen Produktkalibrierung ist möglich.
 - *aborted*: Letzte Produktkalibrierung wurde über **CANCEL** abgebrochen oder war nicht erfolgreich, Produktkalibrierung neu starten.
- Schritt 3 + 4: Externen Messwert eingeben und über **CONFIRM** bestätigen, um Kalibrierung zu starten.

Bedienung Touchscreen-Software



INFORMATION

Der Kalibrierprozess kann jederzeit beim letzten gespeicherten Punkt fortgesetzt werden, wenn das Menü über **Close** verlassen worden ist. Dies gilt jedoch nicht, wenn ein anderer Kalibrierprozess gestartet wird

2. **START** drücken.
3. Eine Probe aus dem Prozess ziehen.

Es gibt zwei mögliche Vorgehensweisen:

- a) Probenahme bestätigen (Zeitstempel generieren), Labormessung des pH-Werts für die Probe durchführen, Messwert eingeben und Produktkalibrierung durchführen.
ODER:
- b) Probenahme bestätigen (Zeitstempel generieren), Kalibriermenü über **Close** verlassen und Produktkalibrierung mit externem Messwert zu späterem Zeitpunkt durchführen.

Variante a)

1. **CONFIRM** drücken.

Statusanzeige ändert zu *measured*.

Datum und Uhrzeit der Probenahme werden nun darunter angezeigt.

Arbeitsschritte



2. Labormessung des pH-Werts für die Probe durchführen.

3. Den gemessenen pH-Wert der Probe eingeben, im Beispiel links, pH 7.0.

4. **CONFIRM** drücken, um Kalibrierung zu starten.

5. Warten, bis die Kalibrierung abgeschlossen ist.

Das heisst, die Statusanzeige ändert zu *assigned*. Dieser Status erlaubt, erneut eine Produktkalibrierung durchzuführen oder das Menü zu verlassen.



Bedienung Touchscreen-Software

- Menü über **Close** verlassen.



INFORMATION

Eine neue Produktkalibrierung oder eine 1-Punkt- oder 2-Punkt-Kalibrierung hebt die aktive Produktkalibrierung auf.

Arbeitsschritte

Variante b)

- CONFIRM** drücken.

Wie in Variante a), ändert die Statusanzeige zu *measured* und Datum und Uhrzeit der Probenahme werden darunter angezeigt.

Dies signalisiert, dass die Probenahme erfolgreich, aber die Produktkalibrierung noch nicht aktiv ist. Ist eine Probe verloren, kann Schritt 1 erneut durchgeführt werden.

- Kalibriermenü über **Close** verlassen und Labormessung des pH-Werts für die Probe zu späterem Zeitpunkt durchführen.
- Für die Durchführung der Produktkalibrierung fortfahren wie in Variante a) ab Schritt 2 beschrieben.

10.6.2.4 pH-Sensor (analog) kalibrieren

Um einen analogen pH-Sensor in der Touchscreen-Software zu kalibrieren, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

- Sensorkabel anschliessen.

Sicherstellen, dass das Sensorkabel nicht verdreht oder abknickt.




ACHTUNG

Die Abschirmung des Sensorkabels kann bei starkem Knicken oder Verdrehen beschädigt werden. Dies kann zu Messfehlern führen.

Soll die extern gemessene Temperatur der pH-Pufferlösungen eingegeben oder deren Temperatur mit dem Temperatursensor gemessen werden:

- In Parameter-Option *Setpoint* des Parameters pH die Temperaturkompensation (*pH temperature comp.*) einschalten.

 pH temperature comp.

Bedienung Touchscreen-Software

3. Kappe mit Aufbewahrungslösung vorsichtig vom pH-Sensor entfernen und Sensor mit destilliertem Wasser spülen, nicht abreiben!

!

ACHTUNG

Trockenwischen oder Abreiben eines pH-Sensors nach dem Spülen kann zu elektrostatischer Aufladung führen. Dies kann die Ansprechzeit stark erhöhen und falsche Messwerte generieren. Den pH-Sensor nach dem Spülen deshalb höchstens leicht abtupfen, **NIEMALS** abreiben oder abwischen!

4. In Hauptmenü **Batch Calibrate pH** drücken.
Kalibriermenü *Calibrate pH sensor* erscheint und führt Schritt für Schritt (1 bis 4) durch die Kalibrierung.

Calibrate pH sensor

Calibration mode: 2 Points 1 Point Manual

1 Please set value of the first calibration point

2 Put sensor into media and confirm measure

Sensor data: Confirm Measure

3 Please set value of the second calibration point

4 Put sensor into media and confirm measure

Sensor data: Confirm Measure

Sensor quality

97%

Ref. Temp.

Restart
Cancel
OK

Der 2-Punkt-Kalibriermodus ist automatisch ausgewählt. Das Anzeige-/Eingabefeld *Ref. Temp.* für Temperaturkompensation ist eingeblendet.

Bedienung Touchscreen-Software

INFORMATION

Ohne vorheriges Einschalten der pH-Temperaturkompensation ist dieses Anzeige-/Eingabefeld nicht sichtbar.

Der Balken *Sensor quality* stellt die Qualität des Sensors in einer Skala von 0 bis 100 % grafisch dar.

5. Wert des unteren (oder oberen) Referenzpuffers in Eingabefeld auf Zeile 1 eingeben.

INFORMATION

Es ist irrelevant in welcher Reihenfolge die Referenzpunkte kalibriert werden.

Bei aktiver Temperaturkompensation:

6. Temperatur der Pufferlösung in Anzeige-/Eingabefeld *Ref. Temp* eingeben oder bei Schritt 7 den Temperatursensor zusammen mit dem pH-Sensor in die Pufferlösung halten.
7. pH-Sensor in entsprechende Pufferlösung halten.
Messwert (in mV) wird in Zeile 2 in *Sensor data* angezeigt.
Sobald der Messwert stabil ist:
8. In Zeile 2 **Confirm Measure** drücken.
Der Kalibrierwert wird übernommen. Die Eingabefelder und Schaltflächen in Zeile 3 und 4 sind nun verfügbar.

INFORMATION

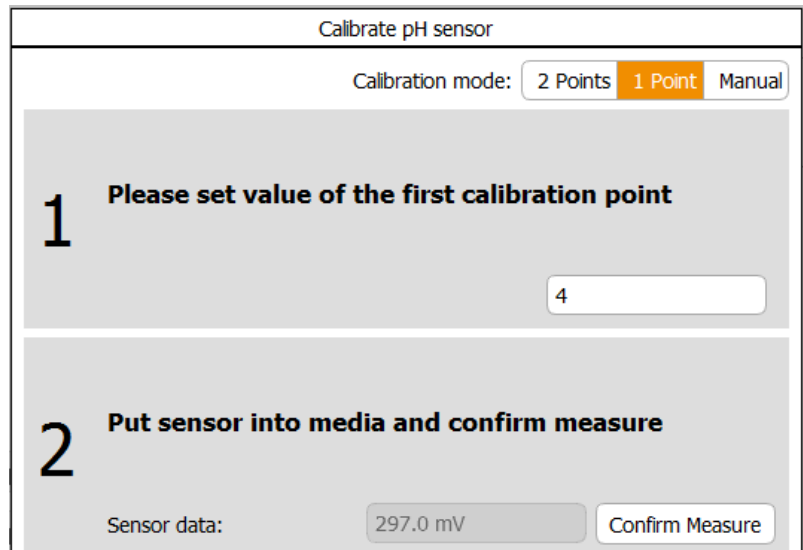
Der Signalverlauf ist asymptotisch. Das heisst, je näher das Signal an den tatsächlichen Wert kommt, desto langsamer wird die Änderung. Wird der Messwert mit OK bestätigt, bevor sich das Signal vom Sensor vollständig stabilisiert hat, ist die Kalibrierung ungenau. Im Zweifelsfall vor der Bestätigung mit OK einige Minuten warten und den Messwert nochmals überprüfen.

9. pH-Sensor mit destilliertem Wasser spülen, nicht abreiben!
10. Für den zweiten Kalibrierpunkt dieselben Schritte wiederholen wie für den ersten.
Sobald der zweite Kalibrierwert übernommen worden ist:
11. **OK** drücken.
Dialogfenster verschwindet, Kalibrierwerte sind gespeichert.
12. pH-Sensor mit destilliertem Wasser spülen, nicht abreiben!

Bedienung Touchscreen-Software

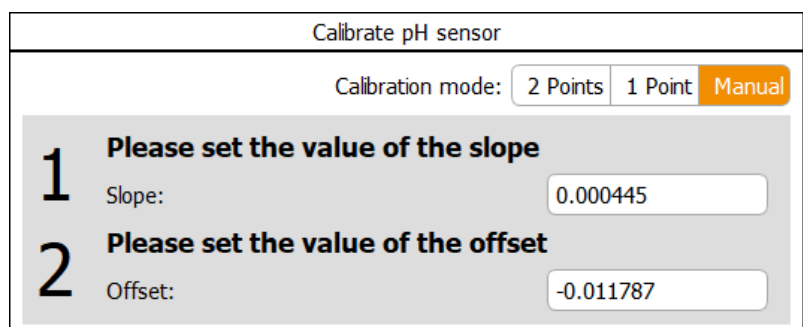
10.6.2.5 pH-Sensor (analog) nachkalibrieren

Um eine Abweichung (Drift) des Messwerts eines analogen pH-Sensors während einer Langzeitkultivierung auszugleichen, ist eine Nachkalibrierung mit einer 1-Punkt-Kalibrierung möglich und ausreichend.



Das heisst, der mit einem externen Messgerät gemessene pH einer entnommenen Probe wird im 1-Punkt-Kalibriermodus als neuer Referenzwert übernommen.

Derselbe Effekt wird durch eine manuelle Korrektur des Offsets (Abweichung) erzielt. Das heisst, die Differenz zwischen dem extern festgestellten Messwert und dem angezeigten Messwert in der Kultur muss je nach Resultat zum zuletzt errechneten Offsetwert addiert oder davon subtrahiert werden.



Die Korrektur wird im manuellen Kalibriermodus vorgenommen.

Bedienung Touchscreen-Software

10.6.2.6 pO₂-Sensor kalibrieren

Eine 1-Punkt-Kalibrierung auf 100 % reicht für eine exakte Messung in der Regel aus und sollte vor jeder Kultivierung neu vorgenommen werden. Bei Bedarf ist auch eine 2-Punkt-Kalibrierung auf 100 % und 0 % möglich.



INFORMATION

Die Voraussetzungen für exakte Kalibrierergebnisse finden Sie in der separaten Dokumentation des Sensorherstellers. Die Kalibrierbedingungen und wie sie erreicht werden, werden vom Bediener festgelegt und sind nicht Gegenstand dieser Betriebsanleitung.

Das Gerät ist je nach gewählter Variante mit digitalem oder analogem pO₂-Mess-System ausgerüstet und konfiguriert.

Digitale Sensoren

Die 2-Punkt-Kalibrierung ist nur in der korrekten Reihenfolge ausführbar: 1. Kalibrierpunkt = 100 %, 2. Kalibrierpunkt = 0 %.



INFORMATION

Digitale pO₂-Sensoren werden vom Gerätehersteller auf die Messgröße %-sat. vorkonfiguriert.

Analoge Sensoren

Eine 2-Punkt-Kalibrierung der analogen pO₂-Sensoren kann im 2-Punkt-Kalibriermodus oder nacheinander im 1-Punkt-Kalibriermodus erfolgen.

Die 2-Punkt-Kalibrierung **muss** in der korrekten Reihenfolge ausgeführt werden: 1. Kalibrierpunkt = 0 %, 2. Kalibrierpunkt = 100 %.

10.6.2.7 pO₂-Sensor (digital) kalibrieren

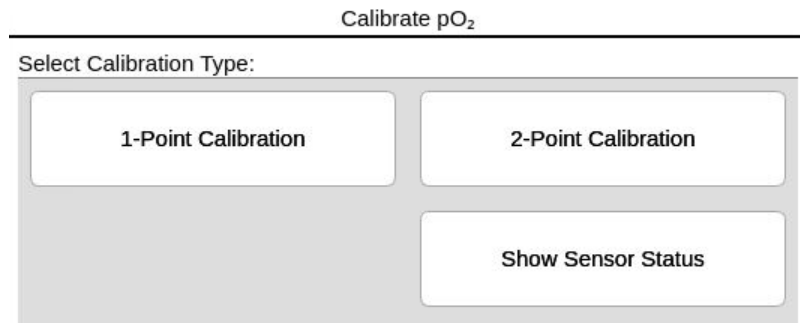
Im folgenden Beispiel wird eine 2-Punkt-Kalibrierung eines digitalen pO₂-Sensors beschrieben. Hier ist der erste Kalibrierpunkt 100 %, der zweite Kalibrierpunkt ist 0 %.

Bedienung Touchscreen-Software

Sobald die gewünschten Kalibrierbedingungen für die 100 %-Kalibrierung erreicht sind, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. In Hauptmenü *Batch* **Calibrate pO₂** drücken.
Das Kalibriermenü öffnet sich mit drei Optionen:



- **1-Point Calibration** und **2-Point Calibration**: 1-Punkt- oder 2-Punkt-Kalibrierung auswählen.
 - **Show Sensor Status**: zeigt Daten und Werte, die von der in den Sensor integrierten Firmware des Sensorherstellers ausgegeben werden. Details siehe Abschnitt „Sensor Status“ in Kapitel „pH-Sensor (digital) kalibrieren“.
2. 2-Punkt-Kalibrierung auswählen.

Bedienung Touchscreen-Software

Das Menü öffnet sich und führt Schritt für Schritt durch die 2-Punkt-Kalibrierung.

Calibrate pO ₂	
2-Point Calibration	Bioreactor A
1 Immerse pO ₂ Sensor into the 1st buffer	100.00 <input type="button" value="v"/>
2 Wait until measurement is stable	99.4
3 Perform or restart the calibration at the 1st point	<input type="button" value="CALIBRATE"/>
Status of the 1st calibration	<input type="text" value=""/>
4 Immerse pO ₂ Sensor into the second buffer	<input type="text" value=""/>
5 Wait until measurement is stable	
6 Perform or restart the calibration at the 2nd point	<input type="button" value="CALIBRATE"/>
Status of the 2nd calibration	<input type="text" value=""/>
	<input type="button" value="CANCEL"/>
<input type="button" value="Back"/> <input type="button" value="Close"/>	

- **Dropdown-Listen** (Schritt 1 und 4) für Auswahl des 1. bzw. 2. Referenzwerts. Erlaubt der angeschlossene Sensor die Verwendung verschiedener Referenzwerte oder eine automatische Erkennung des Referenzwertes („auto“), kann dieser ausgewählt werden. Andernfalls wird der zu verwendende Referenzwert angezeigt.
- Messwertanzeige (Schritt 2 und 5)
- **CALIBRATE** und Statusanzeige (Schritt 3 und 6): Kalibriervorgang starten.

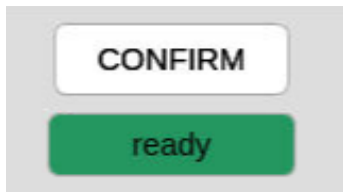
Sobald der Balken der Statusanzeige aufgefüllt ist und *Ready* anzeigt, wechselt die Schaltfläche zu **CONFIRM** zum Speichern des Kalibrierpunkts. **CANCEL** für allfälligen Abbruch des Kalibrierprozesses wird verfügbar.

Bedienung Touchscreen-Software

i INFORMATION

Der Kalibrierprozess kann jederzeit beim letzten gespeicherten Punkt fortgesetzt werden, wenn das Menü über **Close** verlassen worden ist. Dies gilt jedoch nicht, wenn ein anderer Kalibrierprozess gestartet wird.

3. Falls möglich, Referenzwert **100** (= 100 %) in Dropdown-Liste auswählen (Schritt 1).
4. Warten, bis der Messwert stabil ist (Schritt 2).
5. **CALIBRATE** drücken (Schritt 3a).



Der Kalibriervorgang beginnt. Die Schaltfläche **CALIBRATE** wird zu **CONFIRM**. Die Statusanzeige färbt sich langsam grün und signalisiert so die ideale Wartezeit bis zum Erreichen eines stabilen Messwerts.

i INFORMATION

Kann davon ausgegangen werden, dass der Messwert bereits stabil ist, lässt sich die Wartezeit durch Tippen auf **CONFIRM** überspringen, um mit dem zweiten Kalibrierpunkt fortzufahren.

6. **CONFIRM** drücken (Schritt 3b).
Der Kalibrierpunkt wird gespeichert.

i INFORMATION

Schlägt der Kalibriervorgang fehl, wird eine Fehlermeldung mit einem entsprechenden Hinweis angezeigt. In diesem Fall die Kalibrierung neu starten.

- War die Kalibrierung erfolgreich, werden die Dropdown-Liste für die Auswahl des 2. Referenzwerts und Schaltfläche **CALIBRATE** verfügbar, um den zweiten Punkt zu kalibrieren.
7. Korrekte Kalibrierbedingungen für die 0 %-Kalibrierung herstellen.
Sobald diese erreicht sind:
 8. Mit zweitem Kalibrierpunkt für 0 % gleich verfahren wie ab Schritt 4 beschrieben.

Bedienung Touchscreen-Software

Nach erfolgreich gespeichertem 2. Kalibrierpunkt über **CONFIRM** ist die Kalibrierung abgeschlossen und das Menü kann über **Close** verlassen werden.

10.6.2.8 pO₂-Sensor (analog, polarographisch) polarisieren

Polarographische pO₂-Sensoren müssen bei Inbetriebnahme oder nach einer Trennung von der Spannungsquelle polarisiert werden. Andernfalls ist keine korrekte Kalibrierung möglich.

Für die Polarisation muss der pO₂-Sensor lediglich an das Sensorkabel angeschlossen werden, und das Gerät eingeschaltet sein.

Die Dauer der Polarisation (= Polarisationszeit) richtet sich nach der Zeitspanne, während der der pO₂-Sensor von der Spannungsquelle getrennt war (= Depolarisationszeit).

Generell gilt: ist die Depolarisationszeit > 30 Minuten, beträgt die minimale Polarisationszeit 360 Minuten.

Detaillierte Informationen zur Polarisation sind der separaten Dokumentation des Sensorherstellers zu entnehmen.

10.6.2.9 pO₂-Sensor (analog) kalibrieren

Im folgenden Beispiel wird eine 2-Punkt-Kalibrierung eines analogen (amperometrisch/polarographisch) pO₂-Sensors beschrieben. Diese muss in der korrekten Reihenfolge erfolgen. Das heißt, der erste Kalibrierpunkt ist 0 % (Nullpunkt), der zweite Kalibrierpunkt ist 100 %.

Bedienung Touchscreen-Software

Sobald die gewünschten Kalibrierbedingungen für die 0 %-Kalibrierung erreicht sind, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Hauptmenü *Batch* aufrufen und **Calibrate pO₂** drücken.
Das Kalibriermenü erscheint.

Calibrate pO₂ sensor

Calibration mode: 2 Points 1 Point

1 Please set value of the first calibration point

0 Use As Setpoint

2 Put sensor into media and confirm measure

Sensor data: 118.2 nA Confirm Measure

3 Please set value of the second calibration point

0 Use As Setpoint

4 Put sensor into media and confirm measure

Sensor data: 118.2 nA Confirm Measure

Sensor quality

100%

Restart
Cancel
OK

Der 2-Punkt-Kalibriermodus ist automatisch ausgewählt. Das Menü führt Schritt für Schritt durch die Kalibrierung.



INFORMATION

Schaltfläche **Use As Setpoint** ist nur unter bestimmten Umständen nutzbar und relevant, siehe nächsten Abschnitt „Funktion Use As Setpoint analoge pO₂-Sensoren“.

2. In Zeile 1 Wert **0** (Null = 0 %) für den ersten Kalibrierpunkt eingeben.
3. Warten, bis der Messwert (*Sensor data*, Zeile 2) stabil ist.
4. In Zeile 2 **Confirm Measure** drücken.
Wert wird als 0 % Sauerstoff übernommen.

Bedienung Touchscreen-Software

5. Korrekte Kalibrierbedingungen für die 100 %-Kalibrierung herstellen.
Sobald erreicht:
6. In Zeile 3 Wert **100** (= 100 %) für den zweiten Kalibrierpunkt eingeben.
7. Warten bis der Messwert (*Sensor data*, Zeile 4) stabil ist.
8. **Confirm Measure** drücken.
Wert wird als 100 % Sauerstoffsättigung übernommen.
9. **OK** drücken.
Dialogfenster verschwindet, die Kalibrierwerte sind gespeichert.

Funktion Use As Setpoint analoge pO₂-Sensoren

Die Schaltflächen **Use As Setpoint** im Kalibriermenü der analogen pO₂-Sensoren sind für den Bediener nur unter folgenden Umständen nutzbar:

- Konfiguration mit Gasmix Luft/O₂/N₂ ist vorhanden.
- Parameter *Gasmix* ist in einer Kaskade für die pO₂-Regelung konfiguriert.



INFORMATION

Bei allen anderen Parametern ist die Schaltfläche **Use As Setpoint** ausschliesslich für INFORS HT Service-Techniker relevant.

Funktionsweise

- 0 %-Kalibrierung: Die Eingabe **0** (%) ins Eingabefeld des ersten Kalibrierpunkts und Drücken der Schaltfläche **Use As Setpoint** bewirkt, dass Parameter *Gasmix* bei diesem Wert auf Stickstoff umschaltet.
- 100 %-Kalibrierung: (2. Punkt), vor Eingabe des Werts **100**: Die Eingabe **21** (%) ins Eingabefeld des zweiten Kalibrierpunkts und Drücken der Schaltfläche **Use As Setpoint** bewirkt, dass Parameter *Gasmix* bei diesem Wert auf Luft umschaltet. Anschliessend kann der Wert im Eingabefeld auf **100** (%) gewechselt und die Kalibrierung abgeschlossen werden.

Bedienung Touchscreen-Software

10.6.2.10 Trübungssensor kalibrieren

Optek-Trübungssensoren sind ab Werk vorkalibriert. Es sind Einsätze zur Referenzmessung verfügbar.

Eine Nullpunkt-Kalibrierung des Trübungssensors sollte aufgrund der unterschiedlichen Lichtabsorption von Medien vor jeder Kultivierung durchgeführt werden. Diese kann je nach Anwendung **vor** oder **nach** der Sterilisation erfolgen.

Bedingungen für Nullpunkt-Kalibrierung des Sensors

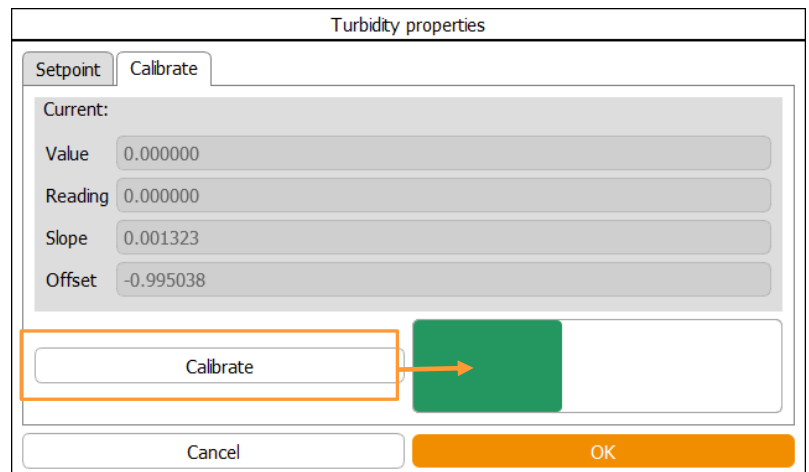
Die Saphirfenster des Trübungssensors müssen sauber und frei von Luft-/Gasblasen sein.

Die Lichtabsorption des Mediums vor Aktivierung der Begasung und vor der Inokulation kann als Referenzwert für den Nullpunkt verwendet werden.

Um den Nullpunkt des Trübungssensors zu kalibrieren, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Hauptmenü *Controller* aufrufen und warten bis Messwertanzeige (Parameter *Turbidity*) stabil ist.
2. Kalibrieremenü des Parameters aufrufen und **Calibrate** drücken.



Nun erscheint kurzfristig rechts von der **Calibrate**-Schaltfläche ein Anzeige balken, der den Kalibrierungsverlauf grafisch darstellt. Der Fortschritt wird mit grüner Farbe angezeigt.

Verschwindet der Balken nach einigen Sekunden, ist die Kalibrierung abgeschlossen.

3. **OK** drücken.
Kalibrierung ist gespeichert, Menü verschwindet.

Bedienung Touchscreen-Software

10.6.3 PID (-Regelung)

Stirrer properties

Setpoint Calibrate PID

PID:

Prop. Term: 0.300000 Diff. Term [s]: 0.000000

Integ. Term [1/s]: 0.150000 Neg Factor: 1.000000

Advanced:

Dead Band: 0.000000 Integ. Limit [%]: 30.000000

Ramp:

Ramp Output:

Ramp Size: 5

General:

Eval. Time [s]: 1.0

Cancel OK

Die Registerkarte der Option *PID* ist in vier horizontale Bereiche aufgeteilt und enthält Eingabefelder zum Einstellen der PID-Regelung (*Proportional-Integral-Derivative*-Regelung). In der Tabelle im nachfolgenden Kapitel werden die Funktionen der einzelnen Einstellwerte genauer erklärt.

Folgendes beachten:

- Ist der Rampenausgang ausgeschaltet, ist der Wert *Ramp Size* nicht relevant.
- Bei Parametern, die nicht geregelt, sondern nur gemessen werden, ist nur der Wert *Eval Time (s)* relevant. Dieser ist immer > 0 .

Bedienung Touchscreen-Software

10.6.3.1 Tabelle mit Einstellwerten für PID-Regelung

Einstellwert	Beschreibung
Prop. Term	Proportionaler Wert: Je grösser die Abweichung zwischen Sollwert und Istwert, desto grösser der Reglerausgang.
Integ. Term [1/s]	Der Integral-Faktor fasst alle Fehler über die Zeit zusammen. Wird der Sollwert nicht mit dem Proportional-Faktor erreicht, verstellt der Integral-Faktor den Ausgang sukzessive, bis der Sollwert erreicht ist. Ist der Integral-Faktor zu hoch eingestellt, führt dies zu Schwankungen des Regelkreises.
Diff Term [s]	Der Differentialquotient rechnet die Veränderung des Istwerts über die Zeit aus und wirkt dieser Veränderung entgegen.
Neg. Factor	Mit dem Negativfaktor kann eine Gewichtung einer zweiseitigen Regelung (+100 bis -100 Prozent) erfolgen (z.B. starke Säure, schwache Lauge). Dabei ist 1 das Gleichgewicht und 0,5 oder 2 die entsprechende Halbierung oder Verdoppelung des Reglerausgangs. Beispiel: Stickstoff beeinflusst den pO ₂ -Wert weniger als Sauerstoff, so kann ein Negativfaktor von 2 die Reaktion des Reglers wieder ausgleichen.
Dead Band	Ist ein Totband-Wert eingegeben, findet innerhalb dieses Werts rund um den Sollwert (symmetrisch, + / -) keine Regelung statt. Das heisst, der Reglerausgang ist = 0. Das Totband wird für die pH-Regelung benutzt.
Integ. Limit [%]	Um sicherzugehen, dass der Integral-Faktor sich nicht auf unbestimmte Zeit vergrössern kann, wird der Integral-Einfluss benutzt. Dieser grenzt die Fehlersummierung ein. Der Integral-Einfluss wird zwischen 0 und 100 % des Reglerausgangs eingestellt.
Ramp output	Um Änderungen langsam oder schrittweise durchzuführen, kann eine Rampe eingeführt werden. Dies ist vor Allem sinnvoll für die Rührgeschwindigkeit oder ein Massendurchflussventil.
Ramp Size	Zeitraum, über den der Sollwert des Reglers schrittweise an den neu eingegebenen Sollwert herangeführt wird.
Eval Time [s]	Die Abtastzeit gibt die Intervalle in Sekunden an, in denen der PID-Wert neu berechnet wird. So wird die Reglertgeschwindigkeit bestimmt. Eine Abtastzeit von 10 Sekunden ist ein guter Durchschnittswert.

Bedienung Touchscreen-Software

10.6.3.2 Erklärungen zur PID-Regelung

Die Funktion PID beruht auf der als Beispiel aufgeführten allgemeinen Formel:

$$Error_n = \frac{Set - Act}{Max.Value - Min.Value}$$

$$Output_n = P.Term * \left\{ Error_n + I.Term \cdot \int_{i=0}^n Error_i + D.Term \cdot (Error_n - Error_{n-1}) \right\}$$

Erklärung zur Formel

- Error = Abweichung zwischen Sollwert und Istwert.
- P = Proportional-Faktor, auch Steigung genannt, mit dem ein Sollwert erreicht wird.
Je grösser der Wert, desto schneller die Kontrolle.
- I = Integral-Faktor der Abweichung in 1/Sekunde.
Ein typischer Integral-Faktor ist < 0.05
- D = Differentialquotient der Abweichung (Error).
Dieser wird in Sekunden (meist auf 0) eingestellt.

Folgendes ist zu den einzelnen Faktoren beachten:

Proportional-Faktor

Die Veränderung des Proportional-Faktors hat erhebliche Auswirkungen auf einen laufenden Prozess.

Wird der Proportional-Faktor zu stark erhöht, bewirkt dies Schwingungen des Regelkreises rund um den Sollwert.

Beispiel Parameter pH

Um den Sollwert zu erreichen, wird abwechslungsweise etwas Säure, dann etwas Lauge, wieder Säure, dann Lauge usw. zudosiert.

Wird der Proportional-Faktor zu stark gesenkt, reagiert der Regler kaum auf Abweichungen und erreicht den Sollwert nie.

Integral-Faktor

Der Integral-Faktor sollte einen kleinen Wert besitzen und nur in kleinen Schritten mit sehr grossen Pausen ein wenig verändert werden.

Bedienung Touchscreen-Software

Optimal ist es, das Gerät nach Änderung des Integral-Faktors kurz auszuschalten, um die anhängige Fehlerrechnung zu löschen.

Ein typischer Integral-Faktor ist < 0.05 . Er sollte dem Kehrwert der zweifachen bis vierfachen Periodendauer des Systems entsprechen. Je höher der eingegebene Wert, desto weniger Zeit in Sekunden bleibt für die Regelung.

Ein höherer Wert als 0.05 ist in der Regel nicht sinnvoll, da er das Minimum der Zeit überschreitet, die für die Regelung benötigt wird. Dies führt zu Schwankungen des Regelkreises.

Beispiel zur Berechnung des Integral-Faktors

Die Periodendauer der Schwingungen des Systems wird mit 50 Sekunden von Amplitude zu Amplitude ermittelt. Der Integral-Faktor errechnet sich dann so:

$$1 / (50 \text{ s} \times 2) = 0,01 \text{ s}^{-1}$$

$$1 / (50 \text{ s} \times 4) = 0,005 \text{ s}^{-1}$$

Integral-Faktor	Sekunden
0.1	10
0.05	20
0.001	100
0.005	200

Differentialquotient

Der Differentialquotient wird selten benötigt. Er wird zu Beginn auf 0 (null) gestellt.

Ein hoher Wert ist nur nötig, wenn grosse Veränderungen schnell aufeinander folgen. Er führt in jedem Fall zu starken Reaktionen des Reglerausgangs.

10.6.3.3 PID-Regler-Einstellungen ändern

Bei Änderungen der PID-Regler-Einstellungen wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Werkseinstellungen notieren bzw. sicherstellen, dass diese nötigenfalls wiederhergestellt werden können.
2. Für die Neujustierung eines PID-Reglers mit der Einstellung des Proportional-Faktors beginnen. Die proportionale Bandbreite so gross wie möglich wählen.
3. Integral-Faktor und Differentialquotient auf null setzen.
4. Proportional-Faktor vergrössern, bis der Regler Schwingungen des Istwerts verursacht.

Bedienung Touchscreen-Software

5. Schwingungsdauer messen, z.B. mit eve®, der Plattform-Software für Bioprozesse des Geräteherstellers.
6. Proportional-Faktor halbieren und Integral-Faktor zwischen Kehrwert der doppelten und vierfachen Schwingungsdauer variieren.

10.6.4 Funktion Tare Weight – Gewichtsanzeige tariieren

Tare Weight

↓

Tare Weight

Property	Value	Units
Tare Value:	5.0	kg

Cancel
OK

Über **Tare Weight** (Gewicht tariieren) in Hauptmenü *Batch* wird üblicherweise der Nullpunkt des Kessel-Wägesystems festgelegt. Damit wird das Kesselgewicht auf null gesetzt (tariert), um allein das Gewicht des Kesselinhalts messen zu können.

i INFORMATION

Sofern es bestimmte Anwendungen erfordern, kann anstatt der Wert 0 ein beliebiger Zahlenwert als Tariergewicht eingegeben werden.

Vor dem Tariieren, Folgendes beachten:

Bevor die Gewichtsanzeige auf null gestellt wird, muss der Kessel vollständig ausgerüstet und alle Schläuche (z.B. Korrekturmittelschläuche) müssen mit Flüssigkeit gefüllt sein. Andernfalls wird das angezeigte Gewicht in Parameter *Weight* nicht der Menge Flüssigkeit im Kessel entsprechen.

Nach dem Tariieren bedeutet jede Veränderung am Kessel, wie z.B. durch Demontage von Einbauteilen, Entleeren von Schläuchen etc., auch eine Veränderung des Gewichts. Dies hat zur Folge, dass die Gewichtsmessung verfälscht wird.

10.7 Kaskadenregelung

Das Hauptmenü *Cascade* bietet die Möglichkeit, eine kaskadierte Regelung eines Prozessparameters – meist pO_2 - einzustellen. Das heisst, die Reglerausgangsgrösse (= Output) des Führungsreglers (z.B. pO_2) dient dabei als Führungsgrösse für den/die Folgeregler.



INFORMATION

Führungsregler und Folgeregler werden auch Master und Slave genannt.

Serielle Kaskade

Eine Abweichung vom Sollwert des zu regulierenden Parameters (Führungsregler) beeinflusst den Sollwert des ersten Parameters (Folgeregler) in der Kaskade.

Erreicht der erste Parameter in der Kaskade seinen Maximal- oder Minimal-Sollwert und der Sollwert des zu regulierenden Parameters ist noch nicht erreicht, wird der nächste Parameter in der seriellen Kaskade aktiviert und so weiter.

Im Beispiel in der Abbildung links:

Parameter *Stirrer*, der 1. Folgeregler, wird als erster in der Kaskade aktiviert, um Parameter pO_2 , den Führungsregler, zu regeln.

Parameter *Air Flow*, der 2. Folgeregler, wird erst aktiviert, wenn der Sollwert von Parameter pO_2 nicht durch Parameter *Stirrer* erreicht worden ist.



Parallele Kaskade

Eine Abweichung vom Sollwert des zu regulierenden Parameters (Führungsregler) beeinflusst den Sollwert aller Parameter (Folgeregler), die in der Kaskade sind.

Im Beispiel in der Abbildung links:

Parameter *Stirrer* und *Air Flow*, beides Folgeregler, werden gleichzeitig aktiviert, um Parameter pO_2 , den Führungsregler zu regeln.

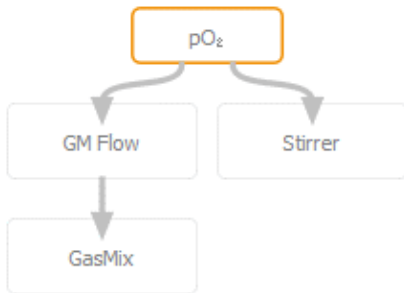


Parallel serielle Kaskade

Eine Abweichung vom Sollwert des zu regulierenden Parameters (Führungsregler) beeinflusst den Sollwert aller Parameter (Folgeregler), die parallel und als erstes Element in der Kaskade sind.

Erreichen die parallel geschalteten Parameter ihren Maximal- oder Minimal-Sollwert und der Sollwert des zu regulierenden Parameters ist immer noch nicht erreicht, wird/werden der/die nächste(n) Parameter in der Kaskade aktiviert.

Bedienung Touchscreen-Software



Im Beispiel in der Abbildung links:

Die beiden Parameter *Stirrer* und *GM Flow* (beides 1. Folgeregler) werden gleichzeitig aktiviert, um Parameter pO_2 (Fühungsregler) zu regeln.

Parameter *GasMix* (2. Folgeregler) wird erst aktiviert, wenn der Sollwert von Parameter pO_2 nicht durch Parameter *Stirrer* und *GM Flow* erreicht worden ist.

10.7.1 Kaskade einstellen

In der linken Hälfte von Hauptmenü *Cascade* werden die verschiedenen Kaskadeneinstellungen vorgenommen. Im Hauptbereich können die Prozessparameter per Drag & Drop zu einer Kaskade zusammengefügt werden.

Einzelne Kaskadenelemente (Parameter) in einer Kaskade lassen sich per Drag&Drop in den Papierkorb im Hauptbereich unten rechts aus der Kaskade entfernen.

- Edit:** Editierfunktion der Kaskade ein- oder ausschalten.
 Ist die Funktion ausgeschaltet, ist auch die Ansicht der vorhandenen Prozessparameter im Hauptbildschirm deaktiviert. Sobald die Editierfunktion eingeschaltet ist, lassen sich sämtliche Parameter per Drag & Drop beliebig zu einer oder auch mehreren Kaskaden zusammenfügen.

Bedienung Touchscreen-Software

Jeder Parameter kann grundsätzlich nur einmal in und nur in einer Kaskade verwendet werden.

- **Clear:** Warndialog aufrufen und (einfache) Kaskade nach Bestätigung löschen.
- **Advanced:** Einstellmodus für erweiterte Kaskade ein- oder ausschalten.



INFORMATION

Erweiterte Kaskaden werden für kundenspezifische Gerätekonfigurationen verwendet. Sie werden ausschliesslich vom Gerätehersteller und direkt ab Werk eingestellt. Deren Einstellungen und Änderungsmöglichkeiten werden in diesem Fall gerätespezifisch angelegt und können bei Bedarf beim Hersteller angefordert werden.

- **Parametername, (hier mit Beispiel *Stirrer*):** Im Hauptbildschirm ausgewählter Parameter mit Einheit.
Ein ausgewählter Parameter hebt sich im Hauptbildschirm optisch von den restlichen Parametern ab. Gleichzeitig werden dessen Eingabefelder für Min./Max. Wert und Sollwert im linken Menübereich sichtbar.
- **Setp. Max. und Setp. Min.:** Ab Werk voreingestellte Werte, die den Wertebereich des ausgewählten Parameters definieren, in dem die Kaskade den Sollwert des kaskadierten Parameters verändern kann, um den Sollwert des Führungsreglers zu regeln. Diese Werte können innerhalb dieses vordefinierten Wertebereichs verändert werden.
- **Setpoint:** Sollwert des Parameters
 - Beim Führungsregler: Der einzuregelnde Sollwert.
 - Beim Folgeregler: Der Start-Sollwert des Parameters, von dem ausgehend der Sollwert des Parameters von der Kaskade innerhalb des Wertebereichs von *Setp. Min.* bis *Setp. Max.* variiert werden kann.



INFORMATION

In den meisten Fällen empfiehlt es sich, den Setpoint für Folgeregler auf das untere Ende des Wertebereichs zu setzen (Setp. Min).

- **Negative:** Negativ-Funktion der Kaskade ein- oder ausschalten. Kann für Folgeregler verwendet werden, wenn eine Steigerung des Sollwerts des Folgereglers eine Senkung des Istwerts des Führungsreglers zur Folge hat.

Bedienung Touchscreen-Software

- **Output:** Kaskade und damit alle in der Kaskade verwendeten Parameter ein- oder ausschalten.

Jeder in einer Kaskade verwendete Parameter muss eingeschaltet (*Output ON*) sein, damit die Kaskade funktioniert.

Das Ein- und Ausschalten kann alternativ auch in Hauptmenü *Controller* erfolgen.

Wird ein Parameter ausgeschaltet (*Output OFF*), werden alle nachfolgenden Parameter von der Kaskade abgekoppelt.

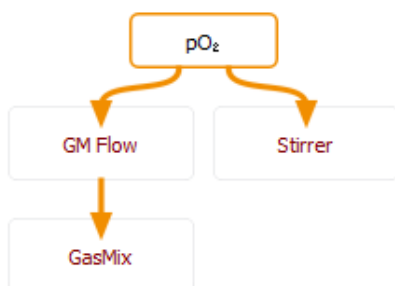
Anzeige Kaskadenverlauf

Eine Kaskade und deren Verlauf ist in Hauptmenü *Controller* ersichtlich.

Setpoint	Cascade	Output
37.0		100
500	1200 +700	100
7.00		0
100.0		100
2/8		0
50.0		100
0.0	100.0 +100.0	100
5.00	10.00 +5.00	100

Parameter	Value	Units	Setpoint	Cascade	Output
Temp	37.0	°C	37.0		100
Stirrer	1200	min ⁻¹	500	1200 +700	100
pH	7.00		7.00		0
pO ₂	100.0	%	100.0		100
Antifoam	0.0		2/8		0
Feed	50.0	%	50.0		100
GasMix	100.0	%O ₂	0.0	100.0 +100.0	100
GM Flow	10.00	$\frac{1}{\text{min}}$	5.00	10.00 +5.00	100

Nebst Pfeilen für die Richtungsangabe der Kaskadenregelung wird der Sollwert und der zum/vom Sollwert addierte/subtrahierte Reglerausgang der Kaskade in der Spalte *Cascade* angezeigt. Diese Werte werden in der entsprechenden Parameter-Einheit angegeben.



Die Farbe eines addierten/subtrahierten Sollwerts im *Controller*-Menü als auch die Farbe des Namens des entsprechenden Parameters im *Cascade*-Menü signalisiert den Verlauf der Kaskade und zeigt nach folgendem Schema an, wie viel Spielraum der Kaskade im Wertebereich eines Folgereglers verbleibt, um den Führungsregler zu regeln:

Farbe	Ausnutzung Wertebereich
Grau	Inaktiv
Grün	0 – 90 %
Gelb	90 – 99 %
Rot	100 %
Blau	0 %

Bedienung Touchscreen-Software

Berechnungsbeispiel

Stirrer, Bsp. für Folgeregler von Sollwert bis max. Sollwert

- Sollwert: 500
- Sollwert max. 1200
- Wertebereich: $1200 - 500 = 700$

$$700 = 100 \% / 630 = 90 \%$$

$500 + 630 = 1130 =$ Sollwert, ab dem 90 % des Wertebereichs erreicht sind.

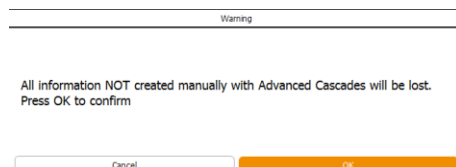
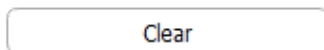
Das bedeutet für die Anzeige nach erwähntem Farbschema:

- Grün: bis 1130
- Gelb: bis 1193
- Rot: bei 1200

10.7.2 Kaskade löschen

Um sämtliche Einstellungen einer Kaskade (gilt nicht für erweiterte Kaskade) zu löschen, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte



1. Im Einstellbereich des Hauptmenüs *Cascade* **Clear** drücken.

Ein Dialogfenster erscheint mit der Warnung, dass sämtliche Eingaben, die NICHT im erweiterten (*Advanced*) Kaskaden-Modus getätigt worden sind, werden gelöscht.

2. **OK** drücken.

Kaskade ist gelöscht.

10.7.3 Negative-Funktion einer Kaskade

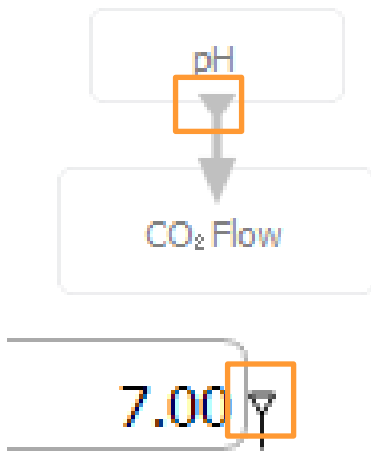


Die *Negative*-Funktion bewirkt einen Vorzeichenwechsel des Reglerausgangs.

Das heisst, ein negativer Reglerausgang bewirkt die Addition eines positiven Werts zum Sollwert des kaskadierten Parameters und umgekehrt.

Die pH-Regelung mit Lauge und CO₂ anstelle von Säure ist ein klassisches Beispiel hierfür: um den pH zu senken, muss der CO₂-Durchfluss (Parameter *CO₂ Flow*) steigen.

Bedienung Touchscreen-Software



Dass die *Negative*-Funktion eingeschaltet worden ist, wird durch das Dreieck-Symbol am Pfeil, welcher die Richtung der Kaskadenregelung angibt, dargestellt.

Diese Pfeilform ist sowohl im *Cascade*-Menü, als auch im *Controller*-Menü ersichtlich.

10.7.4 Besondere Konfigurationen

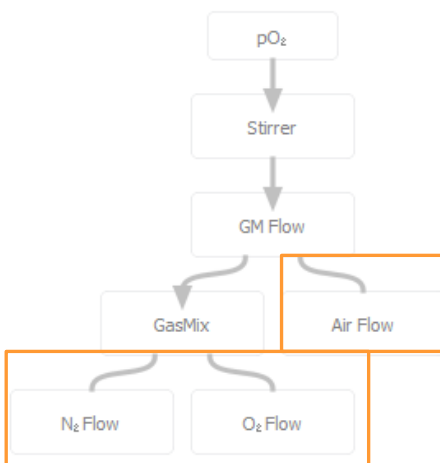
Bei Bioreaktoren mit Begasungsstrategie „High-End“ (Konfiguration mit mehreren Massendurchflussreglern für Durchflusssteuerung und Gasmix) müssen die zu verwendenden Gase, z.B. *Air Flow*, *N₂ Flow* und *O₂ Flow* in der Kaskadenkonfiguration den beiden die Gaszusammensetzung steuernden Parametern *GasMix* und *GM Flow* zugewiesen werden.

Hierzu zusätzlich zur gewünschten Kaskadenkonfiguration folgende Kaskaden einrichten, sofern die entsprechenden Parameter vorhanden sind:

- Parameter *Air Flow* als Folgeregler zum Parameter *GM Flow*
- Parameter *O₂ Flow* als Folgeregler zum Parameter *GasMix*
- Parameter *N₂ Flow* als Folgeregler zum Parameter *GasMix*

Sind sowohl *O₂ Flow* als auch *N₂ Flow* vorhanden, so bilden diese eine parallele Kaskade unter dem Parameter *GasMix*.

Um die Zuweisung dieser Parameter von regulären Kaskadenelementen zu unterscheiden, werden die Verbindungen ohne Pfeil dargestellt.



10.8 Pumpen und Einstellungen

Die Pumpen werden abhängig von den entsprechenden Parametern gesteuert:

Standard

- *Acid* (Säurepumpe, digital): Abhängig von Parameter *pH*
- *Base* (Laugepumpe, digital): Abhängig von Parameter *pH*
- *Antifoam* (Antischaumpumpe, digital): Abhängig von Parameter *Antifoam* (Antischaum)
- *Feed* (Feedpumpe, analog): Abhängig von Parameter *Feed*

Optional

- *Feed 2 und Feed 3* (Feedpumpen, analog): abhängig von Parameter *Feed 2 und Feed 3*

Digitale Pumpen haben eine feste Drehzahl und sind zeitabhängig. Das heißt, sie laufen immer mit der gleichen Geschwindigkeit im Start/Stop-Betrieb. Analoge Pumpen haben eine einstellbare Drehzahl (0 bis 100 %). Sowohl die digitalen wie auch die analogen Pumpen werden innerhalb eines Bereichs von 0 % bis 100 % gesteuert.

Beispiel

- Analog: 50 % der maximalen Förderleistung = Pumpe läuft mit halber Geschwindigkeit.
- Digital: 50 % der maximalen Förderleistung = Pumpe läuft die Hälfte der Zeit.

Es bestehen folgende Einstellmöglichkeiten der Pumpen:

- Geschwindigkeit der Feedpumpe(n) und Dosier-/Wartezeit der Antischaumpumpe einstellen
- Pumpen kalibrieren
- Pumpenzähler manuell auf null zurückstellen
- Pumpenschläuche manuell oder zeitgesteuert füllen oder leeren

Details zur Einstellung der Antischaum- und Feedpumpe(n) siehe entsprechende Kapitel in Kapitel „Parameter“. Kalibrierung, Pumpenzähler und Füllen/Leeren der Pumpenschläuche wird in den folgenden Kapiteln im Detail beschrieben.

Bedienung Touchscreen-Software

10.8.1 Pumpen kalibrieren

Die Kalibrierung einer Pumpe ermöglicht die Anzeige und Aufzeichnung des tatsächlich geförderten Volumens. Die Fördermenge wird in ml angegeben.

Folgendes dazu beachten:

- Zum Kalibrieren und Fördern der Medien immer gleichartige Schläuche mit denselben Dimensionen verwenden.
- Die Kalibrierung der Pumpen muss vor der Sterilisation durchgeführt werden.

Hilfsmittel

- Graduierter Messzylinder/-becher oder Waage und leeres Gefäß
- Vorlageflasche ausgerüstet mit Silikonschlauch und gefüllt mit dem zu fördernden Korrekturmittel, der Nährlösung oder einer Flüssigkeit, die die gleiche Viskosität aufweist.



INFORMATION

Für sehr präzise Resultate sollte die Vorlageflasche auf eine Waage gestellt werden, die auch an den Bioreaktor oder an einen PC mit aufgespielter Plattform-Software für Bioprozesse eve® angeschlossen werden kann.

Um eine Pumpe, z.B. die Säurepumpe, zu kalibrieren wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Vorlageflasche mit Pumpe verbinden.
2. Ausgangseite des Schlauchs in Messzylinder/-becher hängen. Oder: Vorlageflasche auf Waage stellen und auf null tarieren, Ausgangseite des Schlauchs in leeres Gefäß hängen.
3. Schlauch komplett füllen.
4. Hauptmenü *Batch* aufrufen und **Acid Pump** drücken.

Bedienung Touchscreen-Software

Dialogfenster *Calibrate Acid Pump* erscheint und führt Schritt für Schritt durch die Kalibrierung.

- Bei Schritt 4 (*Select pump speed*) Laufgeschwindigkeit der Pumpe in Prozent auswählen oder anderen Wert manuell eingeben über **Other**.

i INFORMATION

Um die bestmöglichen Ergebnisse zu erzielen, sollte die Pumpe mit der im Betrieb zu erwartenden Geschwindigkeit kalibriert werden.

- Bei Punkt 5 (*Select calibration time*) Kalibrierzeit auswählen oder manuell einstellen.
- OK** drücken.

Die Kalibrierung wird gestartet.

Die verbleibende Zeit (*time left:...*) in h/min/s wird neben der nun verfügbaren **Stop**-Schaltfläche angezeigt.

Sobald die Zeit abgelaufen ist, erscheint das zweite Dialogfenster (*Calibrate Acid Pump Part 2*).

- Geförderte Flüssigkeit in ml oder g eingeben (*Enter Weight or Volume*).

Nach Eingabe der geförderten Menge wird der automatisch errechnete Pumpenfaktor angezeigt. Der Pumpenfaktor ist bei einer kalibrierten Pumpe immer $\neq 1$.

- OK** drücken.

Dialogfenster verschwindet, Kalibrierwert ist gespeichert.

Completed at mit Datum und Uhrzeit neben der **Stop**-Schaltfläche zeigt an, dass und wann die Pumpe kalibriert worden ist.

10.8.2 Pumpenzähler auf null zurückstellen

Anzahl Umdrehungen und die Fördermenge (in ml) der kalibrierten Pumpen werden während einer Kultivierung laufend angezeigt. Diese Anzeige bleibt nach dem Ende der Kultivierung (Bioreaktor-stopp) so lange bestehen, bis erneut eine Kultivierung gestartet (Bioreaktor-Start) wird. Der Zähler kann aber auch manuell auf null gestellt werden.

Bedienung Touchscreen-Software

Drücken einer Pumpen-Schaltflächen in Hauptmenü *Main* öffnet das Pumpen-Dialogfenster, im Beispiel links das der Feed-Pumpe. Die angezeigte Anzahl Umdrehungen (*Duration*) und die Fördermenge in ml (*Value*) können hier durch Einschalten der *Reset*-Funktion zurückgesetzt werden.

i INFORMATION

Durch manuelle Änderung des Pumpenfaktors (*Pump factor*) wird die vorgängig durchgeführte Kalibrierung verworfen. Der Pumpenfaktor ist bei einer kalibrierten Pumpe immer $\neq 1$.

Details zu **FILL** und **EMPTY** siehe Kapitel „Pumpenschläuche füllen und entleeren“.

10.8.3 Pumpenschläuche füllen und entleeren

Die Pumpenschläuche können manuell oder zeitgesteuert gefüllt und entleert werden.

Manuelles Füllen und Entleeren

Drücken einer Pumpen-Schaltfläche in Hauptmenü *Main* öffnet das Pumpen-Dialogfenster mit den Schaltflächen **FILL** zum Füllen und **EMPTY** zum Entleeren. Die Pumpe läuft so lange, wie die entsprechende Schaltfläche gedrückt wird.

Die Abbildung links zeigt das Pumpen-Dialogfenster der Feed-Pumpe.

Zeitgesteuertes Füllen und Entleeren

Fill/Empty Pumps in Hauptmenü *Batch* ermöglicht bei gestopptem Bioreaktor ein automatisches zeitgesteuertes Füllen oder Entleeren der Pumpenschläuche.

Bedienung Touchscreen-Software

Die Abbildung unten zeigt das Dialogfenster *Fill/Empty Pumps*.

Fill/Empty Pumps					
	Running time, s			Running time, s	
Acid Pump	10	Fill		10	Empty
Base Pump	10	Fill		10	Empty
Antifoam Pump	10	Fill		10	Empty
Feed Pump	10	Fill		10	Empty
OK					

Für jede Pumpe kann eine individuelle Fülldauer und Leerdauer in Sekunden definiert werden. Der Füll- oder Leervorgang wird über **Fill** und **Empty** gestartet. Neben jeder dieser Schaltflächen befindet sich eine Schaltfläche zum sofortigen Stoppen des laufenden Füll- / Leervorgangs.



INFORMATION

Ist ein Füll- oder Leervorgang aktiv, wird die verbleibende Füll- oder Leerdauer angezeigt. Während mindestens ein Füll- oder Leervorgang aktiv ist, kann das Menü nicht verlassen werden.

Folgendes beachten:

- Die Pumpdauer einer Pumpe vorgängig mit der Flüssigkeit testen, welche die gleiche oder ähnliche Viskosität aufweist wie jene Flüssigkeit, die zu fördern ist.
- Schlauchlängen und Schlauchgrößen der Pumpen beachten und gegebenenfalls die Pumpdauer jeder Pumpe einzeln unter Berücksichtigung der obengenannten Bedingung testen.

10.9 SIP – In-situ-Sterilisation

In-situ-Sterilisation wird immer nach anwenderseitigen Vorgaben ausgeführt.

Allgemeine Informationen zur in-situ-Sterilisation und mögliche Methoden befinden sich in Hauptkapitel „Vor der Kultivierung“, Kapitel „In-situ-Sterilisation – Allgemeines“.

Die folgenden Kapitel beschreiben die Sterilisationsprozesse, welche über die Touchscreen-Software gestartet werden.

Bedienung Touchscreen-Software

WARNUNG

Der Kessel steht während der Sterilisation unter Druck!

Entfernen von Einbauteilen oder des Kesseldeckels kann Herausspritzen oder Auslaufen von Flüssigkeit und/oder Ausströmen von Gasen zur Folge haben. Dies kann zu schweren Verätzungen, Verbrennungen oder Vergiftungen führen.

Vor Manipulationen an Einbauteilen und am Kesseldeckel stets sicherstellen, dass der Kessel drucklos ist!

VORSICHT

Gefahr von Verbrennungen durch Kontakt mit heißen Oberflächen!

Der Kessel, die Rohrleitungen und deren beider Komponenten können während der Sterilisation heiß werden. Berühren dieser Teile kann zu Verbrennungen führen.

Details zu den Prozess-Sequenzen siehe auch Dokument „Process Sequences“ in der separaten technischen Dokumentation des Geräts.

10.9.1 Full Sterilisation – Vollsterilisation

Für die Vollsterilisation wird das Wasser im Kesselmantel durch Dampfeinspeisung erhitzt. Der durch die Flüssigkeit im Kessel erzeugte Dampf sterilisiert gleichzeitig auch den Zuluft- und Abgasfilter.

Das Ernte-/Probenahmeventil **05.12.01** (Bodenventil) wird separat sterilisiert, siehe Kapitel „SIP Harvest / Sample Valve – Sterilisation Ernte-/Probenahmeventil“.

Das optionale Probenahmeventil **17.13.01** (seitlich am Kessel) wird separat sterilisiert, siehe „SIP Sample Valve – Sterilisation Probenahmeventil“.

Die optionale resterilisierbare Feedstrecke wird separat sterilisiert, siehe Kapitel „SIP Feed Line – Sterilisation Feedstrecke“.

10.9.1.1 Prozess-Sequenz

In der folgenden Tabelle sind links die einzelnen Prozess-Schritte mit entsprechenden Statusmeldungen und Dialogfenstern aufgeführt. Diese erscheinen nebst dem laufenden Prozess (*Full sterilisation*) in der Touchscreen-Software.

Bedienung Touchscreen-Software

Prozess-Schritte	D = Dialogfenster, Benutzerintervention erforderlich S = Statusanzeige, Keine Benutzerintervention
Konfiguration	D <i>configuration</i> für Prozess-Konfiguration Beschreibung zur Konfiguration siehe nächstes Kapitel
Benutzerinteraktion erforderlich	D <i>user interaction required</i> mit Handlungsanweisung(en)
Startverzögerung	S <i>starting inhibitor + time left</i> in h:min:s Sequenz wird übersprungen, wenn Funktion ausgeschaltet ist.
Aufheizen bis Entgasungstemperatur	S <i>heating up to degassing temperature</i> + eingestellte Temperatur in °C + aktuelle Temperaturanzeige Sequenz wird übersprungen, wenn Wert für Entgasungsdauer = 0.
Entgasen bei Entgasungstemperatur	S <i>degassing at degassing temperature</i> + eingestellte Temperatur in °C + <i>time left</i> in h:min:s Sequenz wird übersprungen, wenn Wert für Entgasungsdauer = 0. (Details zum Entgasen siehe nächster Abschnitt)
Aufheizen bis Sterilisationstemperatur	S <i>heating up to sterilisation temperature</i> + eingestellte Temperatur in °C + aktuelle Temperaturanzeige
Sterilisation bei Sterilisationstemperatur	S <i>sterilising at sterilisation temperature</i> + eingestellte Temperatur in °C + <i>time left</i> in h:min:s
Benutzerinteraktion erforderlich	D <i>user interaction required</i> mit Handlungsanweisung Dialog erscheint nur, wenn eine resterilisierbare Feedstrecke vorhanden ist.
Kühlen bis 95 °C	S <i>cooling down to 95 °C</i> + aktuelle Temperaturanzeige
Kühlen bis 70 °C	S <i>cooling down to 70 °C</i> + aktuelle Temperaturanzeige Ab einer Temperatur < 70 °C ist ein sofortiger Prozessabbruch möglich.
Kühlen bis Haltephase-Temperatur +10 °C	S <i>cooling down to holding phase temperature +10 °C</i> + setpoint temperature in °C + aktuelle Temperaturanzeige
Kühlen bis Haltephase-Temperatur	S <i>cooling down to holding phase temperature</i> + setpoint temperature in °C + aktuelle Temperaturanzeige
Haltephase	S <i>holding phase</i> + eingestellte Temperatur in °C Hält Haltephase-Temperatur so lange, bis der Bioreaktor gestartet oder Vollsterilisation gestoppt wird.
Vollsterilisation abgeschlossen	S <i>completed at</i> mit Datum und Zeit in h:min:s

Entgasen

Wird das Medium zu schnell erhitzt, kann es aufgrund austretender Gase zu Schaumbildung kommen. Während der „Entgasen“ Phase wird deshalb eine bestimmte Temperatur für eine definierte Zeit gehalten, um Gase kontrolliert entweichen zu lassen. Die Zeit- und Temperatureinstellung erfolgt im Konfigurationsdialog.

Bedienung Touchscreen-Software

10.9.1.2 Prozesskonfiguration

Eingabefeld	Wertebereich	Einheit
<i>Stirrer</i> Rührgeschwindigkeit	20 bis 1000	min ¹
<i>Degassing temperature</i> Entgasungstemperatur	bis 95	°C
<i>Degassing time</i> Entgasungsdauer	0 bis 120	min
<i>Sterilisation temperature</i> Sterilisationstemperatur	110 bis 125	°C
<i>Sterilisation time</i> Sterilisationsdauer	10 bis 120	min
<i>Cooling flow</i> (Nur mit Massendurchflussregler, andernfalls manuelle Steuerung über Rotameter) Luftdurchfluss während Abkühlphase, um Vakuum im Kessel zu verhindern.	10,0 bis 20,0 (TV 15 l) 20,0 bis 40,0 (TV 30 l) 30,0 bis 60,0 (TV 42 l)	l/min
<i>Holding phase temperature</i> Temperatur in Haltephase	0 bis 79	°C
<i>Holding phase flow</i> (Nur mit Massendurchflussregler) Luftdurchfluss in Haltephase	0 / 0,2 bis 20,0 (TV 15 l) 0 / 0,4 bis 40,0 (TV 30 l) 0 / 0,6 bis 60,0 (TV 42 l)	l/min
<i>Holding phase pressure</i> (Nur mit optionaler Druckregelung) Druck in Haltephase	0 bis 1,5	bar
<i>Heating up time max.</i> Aufheizzeit max.	90 bis 300	min
<i>Start inhibitor</i> Startverzögerung ein- oder ausschalten.	No / Yes Nein / Ja	
<i>Hours (Stunden)</i>	0 bis 99	h
<i>Minutes (Minuten)</i>	0 bis 59	min
(Prozess in ... Stunden und ... Minuten starten)		

Bedienung Touchscreen-Software

10.9.1.3 Prozess starten

Vor Prozessbeginn Folgendes überprüfen und sicherstellen:

- Alle notwendigen Energien sind vorhanden und betriebsbereit.
- Alle Energiezuleitungen weisen die korrekten Anschlussdrücke auf.
- Gleitringdichtung ist geschmiert.

! ACHTUNG

Eine nicht geschmierte Gleitringdichtung wird durch Trockenlaufen zerstört.

- Antischaumsensor ist entfernt.
- Falls vorhanden: Anstechnadeln sind entfernt.
- Falls vorhanden: Push Valves sind geschlossen.

Um den Prozess zu starten, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. In Hauptmenü **Batch Full Sterilisation** drücken.

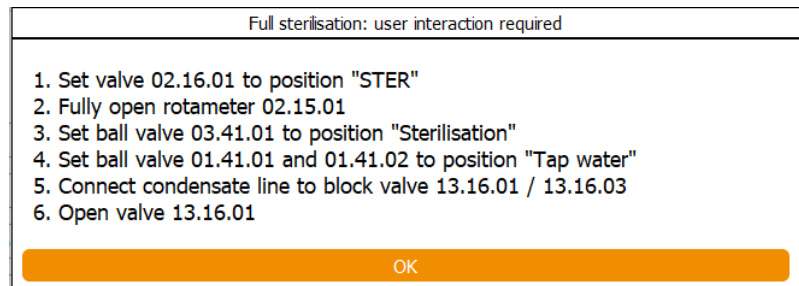
Full sterilisation: configuration		
Property	Value	Units
Stirrer	500	1/min
Degassing temperature	85.0	°C
Degassing time	10	min
Sterilisation temperature	121.0	°C
Sterilisation time	20	min
Cooling flow	60.0	L/min
Holding phase temperature	40.0	°C
Holding phase flow	30.0	L/min
Holding phase pressure	0.30	bar
Heating up time max.	120	min
Start inhibitor	<input type="checkbox"/>	
Hours	0	h
Minutes	0	min

Cancel
OK

- Der Konfigurationsdialog erscheint mit je nach Gerätekonfiguration mehr oder weniger Eingabefeldern.
2. Sollwerte eingeben.
3. **OK** drücken.

Bedienung Touchscreen-Software

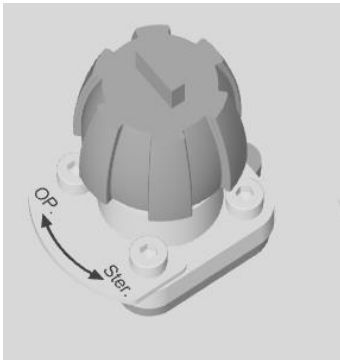
Das Dialogfenster für Benutzerinteraktion erscheint mit je nach Gerätekonfiguration mehr oder weniger Anweisungen.



Die Abbildung zeigt als Beispiel den Dialog eines Geräts mit Rotameter, Gassensoren für Abgasanalyse, Kugelhähne für Umschaltung Stadtwasser / gekühltes Wasser und resterilisierbarer Feedstrecke.

4. Alle aufgeführten Arbeitsschritte nacheinander ausführen:

- a) Ventil **02.16.01** in Position *STER* (Sterilisation) drehen.



Falls ein Rotameter vorhanden ist (abhängig von der gewählten Begasungsstrategie):

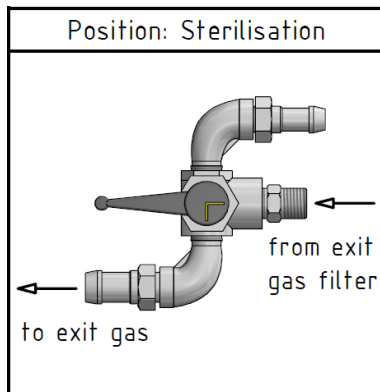
- b) Rotameter **02.15.01** (*Gas Ein*) langsam vollständig aufdrehen.



Bedienung Touchscreen-Software

Falls Gassensoren für die Abgasanalyse vorhanden sind:

- c) 3-Wege-Kugelhahn **03.41.01** (*Abgas*) in Position *Sterilisation* stellen.



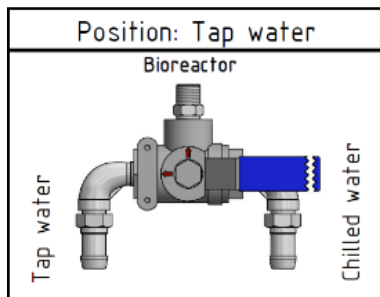
! ACHTUNG

Eindringen von Feuchtigkeit (z. B. Kondensat vom Abgaskühler) in die Gassensoren kann diese beschädigen oder die Messresultate verfälschen.

Die Abgasleitung, welche durch die Gassensoren (Abgasanalyse) führt, muss während der Sterilisation geschlossen sein.

Falls die Umschaltung von Stadtwasser/gekühltes Wasser vorhanden ist:

- d) 3-Wege-Kugelhähne **01.41.01** (Eingang) und **01.41.02** (Ausgang) in Position *Tap Water* (Kühlkreislauf mit Stadtwasser) stellen.

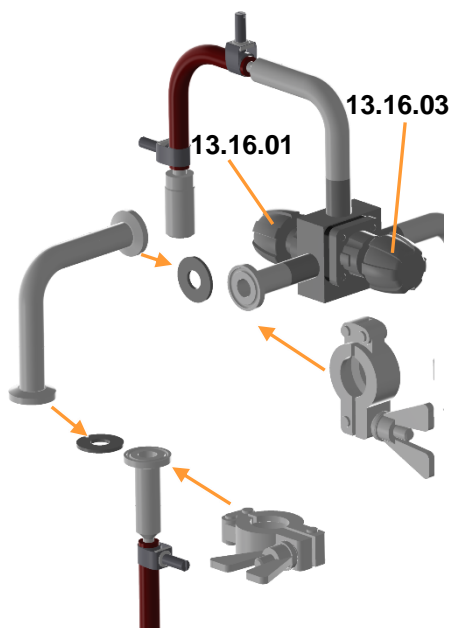


! ACHTUNG

Eine falsche Position der 3-Wege-Kugelhähne zum Umschalten zwischen Stadtwasser / gekühltes Wasser kann zum Überfüllen oder Überlaufen des hausseitigen Kühlkreislaufs führen!

Falls eine resterilisierbare Feedstrecke vorhanden ist:

- e) Kondensatleitung mit Hilfe des Kondensatbogens an Blockventil **13.16.01** / **13.16.03** (*Kessel Feedstrecke/Dampf Feedstrecke*) anschliessen.



- f) Ventil **13.16.01** (*Kessel Feedstrecke*) öffnen.

Bedienung Touchscreen-Software

5. OK drücken.

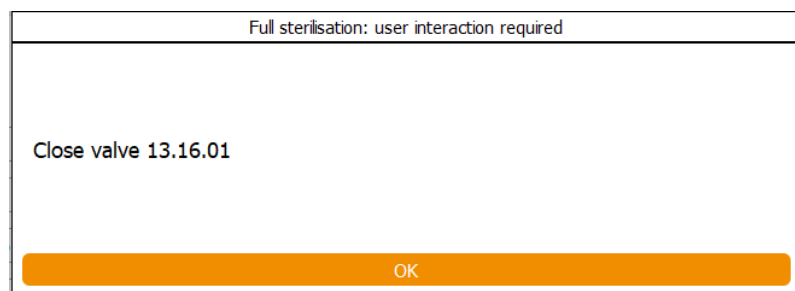
Das Programm durchläuft nun automatisch die verschiedenen Sequenzen des Prozesses bis zur Haltephase der eingestellten Haltephasen-Temperatur.



INFORMATION

Fällt die Sterilisationstemperatur unter den eingestellten Sollwert, wird dies mit *temperature is low* angezeigt. Der Countdown wird gestoppt, bis die Temperatur den Sollwert wieder erreicht hat. Anschliessend wird der Prozess fortgeführt.

Mit resterilisierbarer Feedstrecke erscheint nach Ablauf der eingestellten Sterilisationszeit zuerst das zweite Dialogfenster mit der Anweisung, das Ventil **13.16.01** (*Kessel Feedstrecke*) zu schliessen.



6. Gegebenenfalls Ventil **13.16.01** (*Kessel Feedstrecke*) schliessen und **OK** drücken.

10.9.1.4 Prozessende

Die Haltephasen-Temperatur wird so lange gehalten, bis der Bioreaktor (die Kultivierung) über **Start** gestartet wird, oder der Prozess über **Stop** neben **Full Sterilisation** gestoppt wird.

10.9.1.5 Prozess abbrechen

Ein Prozessabbruch kann über **Stop** neben **Full Sterilisation** erfolgen.

Aus Sicherheitsgründen ist ein sofortiger Prozessabbruch erst bei einer Temperatur < 70 °C möglich. Das heisst, bei ≥ 70 °C wird zuerst die Abkühlphase eingeleitet. Der Prozessabbruch wird mit *aborted at* mit Datum und Zeit angezeigt.

Bedienung Touchscreen-Software

10.9.2 SIP Harvest / Sample Valve – Sterilisation Ernte-/Probenahmeventil

Das Ernte-/Probenahmeventil **05.12.01** kann beliebig oft unabhängig von der Vollsterilisation mit Reindampf sterilisiert werden.

Zwischen Sterilisation und Probenahme sollte genügend Zeit zum Abkühlen des Ventils abgewartet werden.

Der Prozess wird in der Touchscreen-Software gestartet und beendet, und die Sterilisationsdauer wird im Konfigurationsdialog eingestellt. Die Dampfzufuhr wird jedoch manuell über das Ventil **05.10.01** geregelt, das sich an der Schlauchleitung am Ernte-/Probenahmeventil befindet.

10.9.2.1 Prozess-Sequenz und Prozesskonfiguration

In der folgenden Tabelle sind links die einzelnen Prozess-Schritte mit entsprechenden Statusmeldungen und Dialogfenstern aufgeführt. Diese erscheinen nebst dem laufenden Prozess (*Sterilisation harvest / sample valve*) in der Touchscreen-Software.

Prozess-Schritte	D = Dialogfenster, Benutzerintervention erforderlich S = Statusanzeige, Keine Benutzerintervention	
Konfiguration	D	<i>configuration</i> für Prozesskonfiguration
Benutzerinteraktion erforderlich	D	<i>user interaction required</i> mit Handlungsanweisung
Sterilisation	S	<i>sterilisation + time left</i> in h:min:s
Benutzerinteraktion erforderlich	D	<i>user interaction required</i> mit Handlungsanweisung
Sterilisation Ernte-/Probenahmeventil abgeschlossen	S	<i>completed at</i> mit Datum und Zeit in h:min:s

Im Konfigurationsdialog wird die Sterilisationsdauer eingegeben:

Eingabefeld	Wertebereich	Einheit
<i>Sterilisation time</i> Sterilisationsdauer	10 bis 60	min

10.9.2.2 Prozess starten und Prozessende

Vor Prozessbeginn Folgendes überprüfen und sicherstellen:

- Alle notwendigen Energien sind vorhanden und betriebsbereit.
- Alle Energiezuleitungen weisen die korrekten Anschlussdrücke auf.
- Ernte-/Probenahmeventil **05.12.01** ist geschlossen.
- Dampfschlauch ist angeschlossen.

Bedienung Touchscreen-Software

- Behälter und/oder Schlauch zum Ableiten des Kondensats ist vorbereitet.

Um den Prozess zu starten, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

Sterilisation harvest / sample valve: configuration		
Property	Value	Units
Sterilisation time	10	min

Cancel OK

1. In Hauptmenü **Batch SIP Harvest / Sample Valve** drücken.

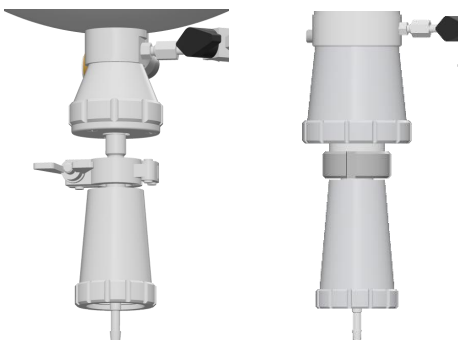
Der Konfigurationsdialog erscheint.

2. Gewünschte Sterilisationsdauer eingeben.
3. **OK** drücken.

Das Dialogfenster für Benutzerinteraktion erscheint mit Anweisungen.

Sterilisation harvest / sample valve: user interaction required
<ol style="list-style-type: none"> 1. Connect steam trap to harvest / sample valve 05.12.01 2. Open valve 05.10.01
OK

4. Die aufgeführten Arbeitsschritte nacheinander ausführen:

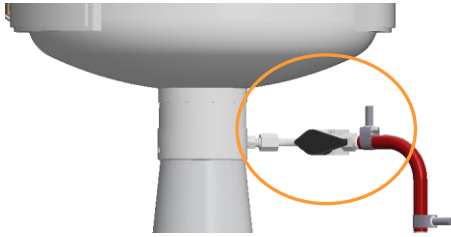


- a) Kondensatableiter an Ernte-/Probenahmeventil **05.12.01** anschliessen:
 - Links Ventiltyp 15 l und 30 l Kessel: Kondensatableiter mit Klammer befestigen.
 - Rechts Ventiltyp 42 l Kessel: Kondensatableiter festschrauben.

i INFORMATION

Sicherstellen, dass zum Abführen des Kondensats ein Behälter unter dem Kondensatableiter bereitgestellt oder ein Schlauch angeschlossen ist.

Bedienung Touchscreen-Software

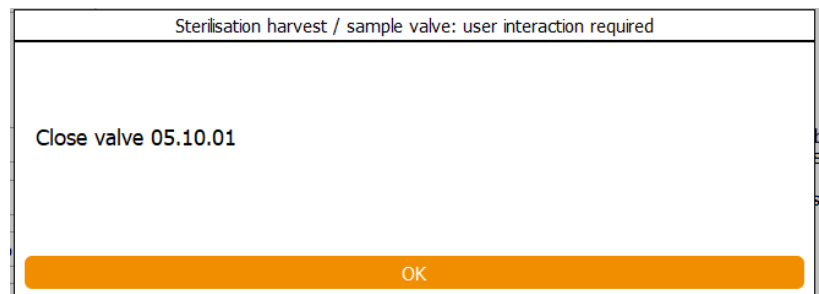


- b) Ventil **05.10.01** (*Dampf Ernte-/Probenahmeventil*) öffnen.

5. **OK** drücken.

Die Sterilisationssequenz beginnt.

Sobald die eingestellte Sterilisationszeit abgelaufen ist, erscheint das zweite Dialogfenster mit Anweisung.



6. Ventil **05.10.01** (*Dampf Ernte-/Probenahmeventil*) schliessen.

7. **OK** drücken.

Der Prozess ist beendet.

10.9.2.3 Prozess abbrechen

Der Prozess kann jederzeit über **Stop** neben **SIP Harvest / Sample Valve** abgebrochen werden. Dasselbe Dialogfenster wie bei normalem Prozessende, erscheint. Der Prozessabbruch wird mit *aborted at* mit Datum und Zeit angezeigt.

10.9.3 SIP Sample Valve – Sterilisation Probenahmeventil

Das optionale Probenahmeventil **17.13.01** kann beliebig oft und unabhängig von der Vollsterilisation mit Reindampf sterilisiert werden.

Zwischen Sterilisation und Probenahme sollte genügend Zeit zum Abkühlen des Ventils abgewartet werden.

Der Prozess wird in der Touchscreen-Software gestartet und beendet, und die Sterilisationsdauer wird im Konfigurationsdialog eingestellt. Die Dampfzufuhr wird jedoch manuell über das Ventil **17.10.01** geregelt, das sich an der Schlauchleitung am Probenahmeventils befindet.

Bedienung Touchscreen-Software

10.9.3.1 Prozess-Sequenz und Prozesskonfiguration

In der folgenden Tabelle sind links die einzelnen Prozess-Schritte mit entsprechenden Statusmeldungen und Dialogfenstern aufgeführt. Diese erscheinen nebst dem laufenden Prozess (*Sterilisation sample valve*) in der Touchscreen-Software.

Prozess-Schritte	D = Dialogfenster, Benutzerintervention erforderlich S = Statusanzeige, Keine Benutzerintervention	
Konfiguration	D	<i>configuration</i> für Prozess-Konfiguration
Benutzerinteraktion erforderlich	D	<i>user interaction required</i> mit Handlungsanweisung
Sterilisation	S	<i>sterilisation + time left</i> in h:min:s
Benutzerinteraktion erforderlich	D	<i>user interaction required</i> mit Handlungsanweisung
Sterilisation Probenahmeventil abgeschlossen	S	<i>completed at</i> mit Datum und Zeit in h:min:s

Im Konfigurationsdialog wird die Sterilisationsdauer eingegeben:

Eingabefeld	Wertebereich	Einheit
<i>Sterilisation time</i> Sterilisationsdauer	10 bis 60	min

10.9.3.2 Prozess starten und Prozessende

Vor Prozessbeginn Folgendes überprüfen und sicherstellen:

- Alle notwendigen Energien sind vorhanden und betriebsbereit.
- Alle Energiezuleitungen weisen die korrekten Anschlussdrücke auf.
- Probenahmeventil **17.13.01** ist geschlossen.
- Dampfschlauch ist angeschlossen.
- Behälter und/oder Schlauch zum Ableiten des Kondensats ist vorbereitet.

Bedienung Touchscreen-Software

Um den Prozess zu starten, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

Property	Value	Units
Sterilisation time	10	min

Buttons: Cancel, OK

1. In Hauptmenü **Batch SIP Sample Valve** drücken.

Der Konfigurationsdialog erscheint.

2. Gewünschte Sterilisationsdauer eingeben.
3. **OK** drücken.

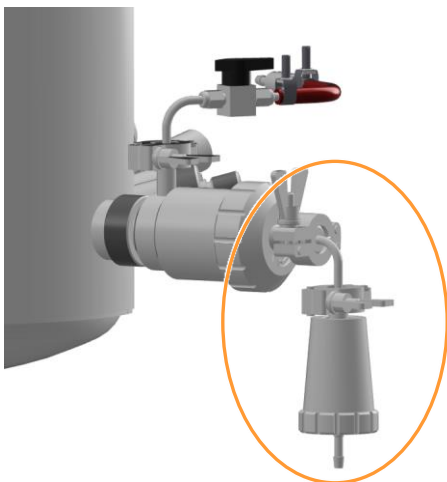
Das Dialogfenster für Benutzerinteraktion erscheint mit Anweisungen.

1. Connect steam trap to sample valve 17.13.01
2. Open valve 17.10.01

Button: OK

4. Die aufgeführten Arbeitsschritte nacheinander ausführen:

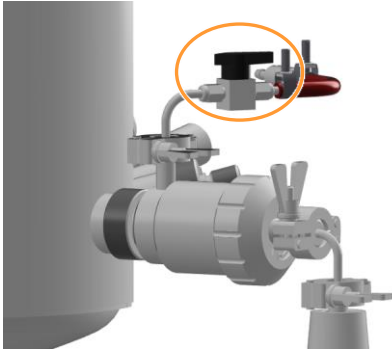
- a) Kondensatableiter mit Kondensatbogen und Klammern an Probenahmeventil **17.13.01** befestigen.



INFORMATION

Sicherstellen, dass zum Abführen des Kondensats ein Behälter unter dem Kondensatableiter bereitgestellt oder ein Schlauch angeschlossen ist.

Bedienung Touchscreen-Software

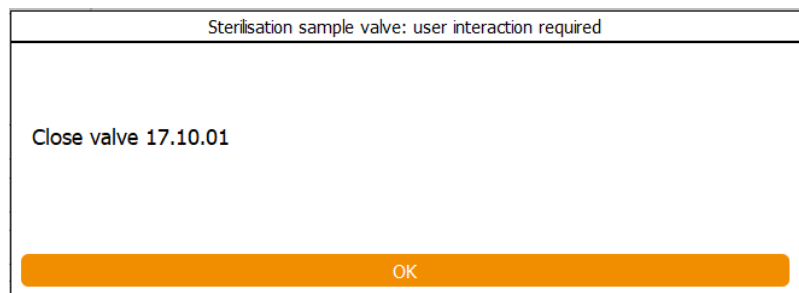


b) Ventil **17.10.01** (*Dampf Probenahmeventil*) öffnen.

5. **OK** drücken.

Die Sterilisationssequenz beginnt.

Sobald die eingestellte Sterilisationszeit abgelaufen ist, erscheint das zweite Dialogfenster mit Anweisung.



6. Ventil **17.10.01** (*Dampf Probenahmeventil*) schliessen.

7. **OK** drücken.

Der Prozess ist beendet.

10.9.3.3 Prozess abbrechen

Der Prozess kann jederzeit über **Stop** neben **SIP Sample Valve** abgebrochen werden. Dasselbe Dialogfenster wie bei normalem Prozessende, erscheint. Der Prozessabbruch wird mit *aborted at* mit Datum und Zeit angezeigt.

10.9.4 SIP Feed Line – Sterilisation Feedstrecke

Die optionale resterilisierbare Feedstrecke wird vorgängig in weiteren in Teilschritten autoklaviert und sterilisiert. Eine detaillierte Beschreibung dazu siehe Hauptkapitel „Optionen“, Kapitel „Resterilisierbare Feedstrecke“.

Der Prozess wird in der Touchscreen-Software gestartet und beendet, und die Sterilisations- sowie Ventilationsdauer werden im

Bedienung Touchscreen-Software

Konfigurationsdialog eingestellt. Sämtliche Ventile der Feedstrecke werden jedoch manuell geöffnet und geschlossen.

10.9.4.1 Prozess-Sequenzen und Prozesskonfiguration

In der folgenden Tabelle sind links die einzelnen Prozess-Schritte mit entsprechenden Statusmeldungen und Dialogfenstern aufgeführt. Diese erscheinen nebst dem laufenden Prozess (*Sterilisation feed line*) in der Touchscreen-Software.

Prozess-Schritte	D = Dialogfenster, Benutzerintervention erforderlich S = Statusanzeige, Keine Benutzerintervention	
Konfiguration	D	<i>configuration</i> für Prozess-Konfiguration
Benutzerinteraktion erforderlich	D	<i>user interaction required</i> mit Handlungsanweisung
Sterilisation	S	<i>sterilisation + time left</i> in h:min:s
Benutzerinteraktion erforderlich	D	<i>user interaction required</i> mit Handlungsanweisung
Ventilation	S	<i>ventilation + time left</i> in h:min:s
		Sequenz wird übersprungen, wenn Wert für Ventilationsdauer = 0.
Benutzerinteraktion erforderlich	D	<i>user interaction required</i> mit Handlungsanweisung
Sterilisation Feedstrecke abgeschlossen	S	<i>completed at</i> mit Datum und Zeit in h:min:s

Im Konfigurationsdialog wird die gewünschte Sterilisationsdauer sowie Ventilationsdauer eingegeben:

Eingabefeld	Wertebereich	Einheit
<i>Sterilisation time</i> Sterilisationsdauer	10 bis 60	min
<i>Ventilation time</i> Ventilationsdauer	0 bis 60	min

10.9.4.2 Prozess starten und Prozessende

Vor Prozessbeginn Folgendes überprüfen und sicherstellen:

- Alle notwendigen Energien sind vorhanden und betriebsbereit.
- Alle Energiezuleitungen weisen die korrekten Anschlussdrücke auf.
- Blockventil **13.16.02** / **13.16.04** ist angeschlossen.
- Dampfschlauch ist angeschlossen.

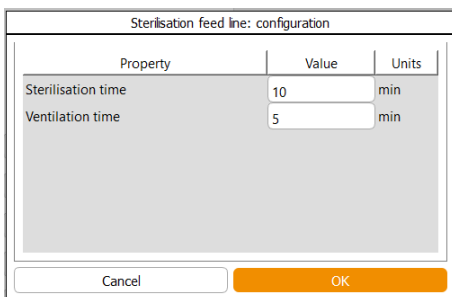
Bedienung Touchscreen-Software

INFORMATION

Um den Prozess während eines laufenden Kultivierungsprozesses starten zu können, muss der Parameter *Feed* ausgeschaltet sein.

Um den Prozess zu starten, wie folgt vorgehen:

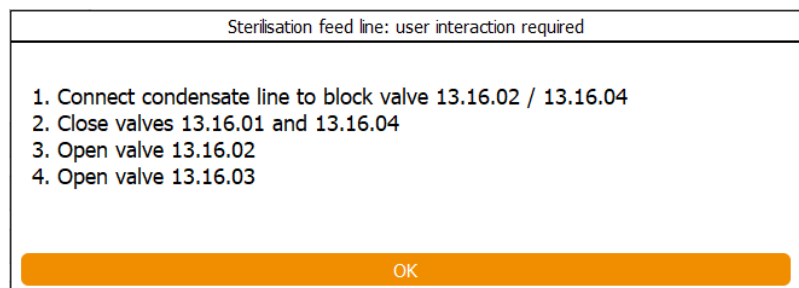
Arbeitsschritte



Property	Value	Units
Sterilisation time	10	min
Ventilation time	5	min

1. In Hauptmenü **Batch SIP Feed Line** drücken.
Der Konfigurationsdialog erscheint.
2. Gewünschte Sterilisationsdauer und Ventilationsdauer eingeben.
3. **OK** drücken.

Das erste Dialogfenster für Benutzerinteraktion erscheint mit Anweisungen.

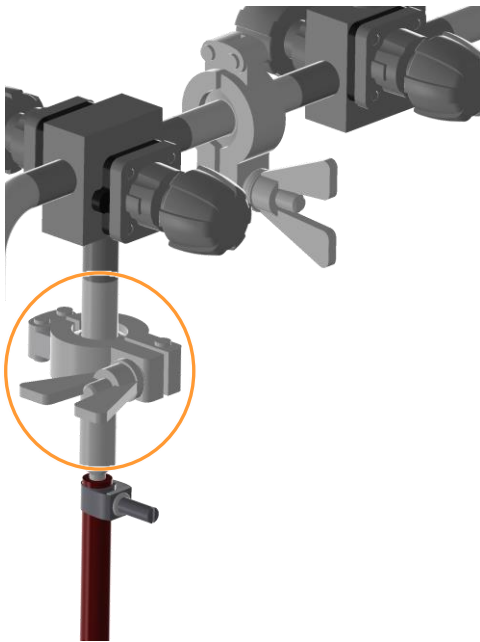


Sterilisation feed line: user interaction required

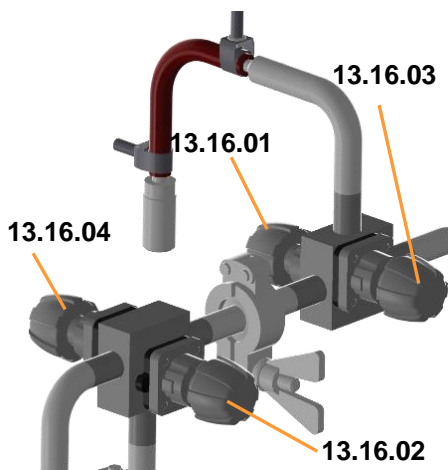
1. Connect condensate line to block valve 13.16.02 / 13.16.04
2. Close valves 13.16.01 and 13.16.04
3. Open valve 13.16.02
4. Open valve 13.16.03

4. Die aufgeführten Arbeitsschritte nacheinander ausführen:

Bedienung Touchscreen-Software



- a) Kondensatleitung an Blockventil **13.16.02 / 13.16.04** (*Kondensat Feedstrecke/Vorlageflasche Feedstrecke*) anschliessen.

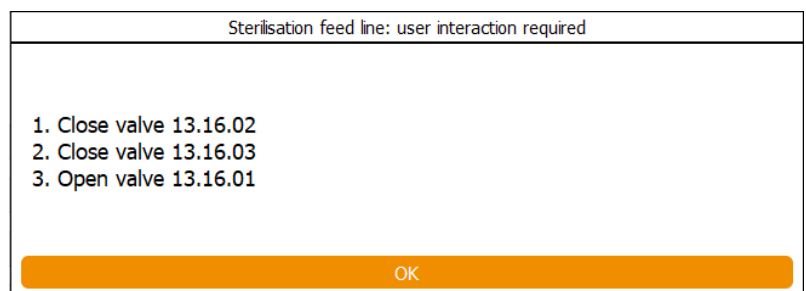


- b) Ventil **13.16.01** (*Kessel Feedstrecke*) und Ventil **13.16.04** (*Vorlageflasche Feedstrecke*) schliessen.
- c) Ventil **13.16.02** (*Kondensat Feedstrecke*) öffnen
- d) Ventil **13.16.03** (*Dampf Feedstrecke*) öffnen.

5. **OK** drücken.

Die Sterilisationssequenz beginnt.

Sobald die Sterilisationszeit abgelaufen ist, erscheint das zweite Dialogfenster mit Anweisungen.



Bedienung Touchscreen-Software

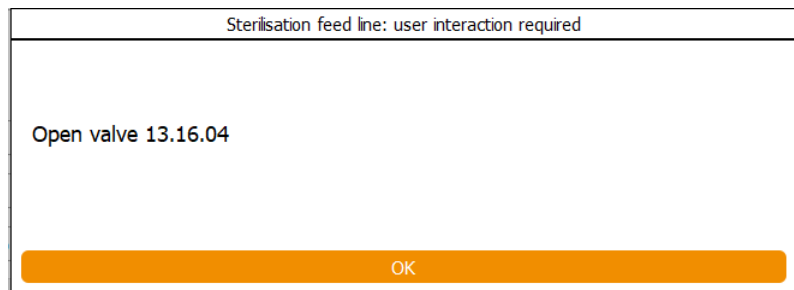
6. Die aufgeführten Arbeitsschritte nacheinander ausführen:

- a) Ventil **13.16.02** (*Kondensat Feedstrecke*) schliessen.
- b) Ventil **13.16.03** (*Dampf Feedstrecke*) schliessen.
- c) Ventil **13.16.01** (*Kessel Feedstrecke*) öffnen.

7. **OK** drücken.

Die Ventilationssequenz beginnt.

Sobald die Ventilationszeit abgelaufen ist, erscheint das dritte Dialogfenster mit Anweisung.



8. Ventil **13.16.04** (*Vorlageflasche Feedstrecke*) öffnen.

9. **OK** drücken.

Der Prozess ist beendet.

10.9.4.3 Prozess abbrechen

Der Prozess kann jederzeit über **Stop** neben **SIP Feed Line** abgebrochen werden. Dazu ist zu beachten, dass die Ventile der Feedstrecke wieder in ihre Ausgangsposition gestellt werden müssen. Dazu die Anweisungen in den Dialogfenstern beachten. Der Prozessabbruch wird mit *aborted at* mit Datum und Zeit angezeigt.

10.10 Bioreaktor starten und stoppen

10.10.1 Prozesskonfiguration

Eingabefeld	Wertebereich	Einheit
<i>Temperature</i> Temperatur	0 / 10 bis 79	°C
<i>Stirrer</i> Rührgeschwindigkeit	0 / 20 bis 1500 (TV 15 l) 0 / 20 bis 1200 (TV 30 l + 42 l)	min ¹
<i>pH</i>	2 bis 12	pH
<i>pO₂</i>	0 bis 100	%
<i>Antifoam</i>	AUS / EIN	
<i>Feed</i>	0 bis 100	%
<i>Feed 2 / Feed 3</i> ¹⁾	0 bis 100	%
<i>GasMix</i> ²⁾	-100 bis +100	%
<i>Flow / GM Flow / Air Flow / O₂ Flow / CO₂ Flow</i> ²⁾	0 / 0,1 bis 20,0 (TV 15 l) 0 / 0,2 bis 40,0 (TV 30 l) 0 / 0,3 bis 60,0 (TV 42 l)	L/min
<i>Pressure</i> Druck ¹⁾	0 bis 1,5	bar

¹⁾ Option

²⁾ Der Einstellbereich des GasMix richtet sich nach Art und Anzahl der verwendeten Gase (Luft, O₂, N₂).

³⁾ Je nach gewählter Begasungsstrategie und Anzahl Gase sind unterschiedliche und mehr oder weniger Flow-Parameter vorhanden und konfiguriert.

10.10.2 Prozess starten

Vor Prozessbeginn Folgendes überprüfen und sicherstellen:

- Alle notwendigen Energien sind vorhanden und betriebsbereit
- Alle Energiezuleitungen weisen die korrekten Anschlussdrücke auf
- Gleitringdichtung ist geschmiert.

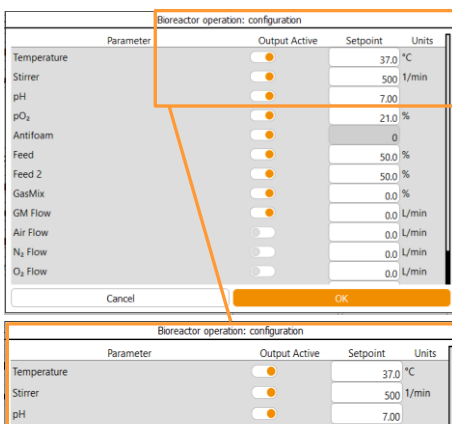
Bedienung Touchscreen-Software

ACHTUNG

Eine nicht geschmierte Gleitringdichtung wird durch Trockenlaufen zerstört.

Um den Bioreaktor zu starten, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte



1. In Hauptmenü **Batch Start** drücken.
Der Konfigurationsdialog erscheint mit den je nach Gerätekonfiguration mehr oder weniger geregelten Parametern.

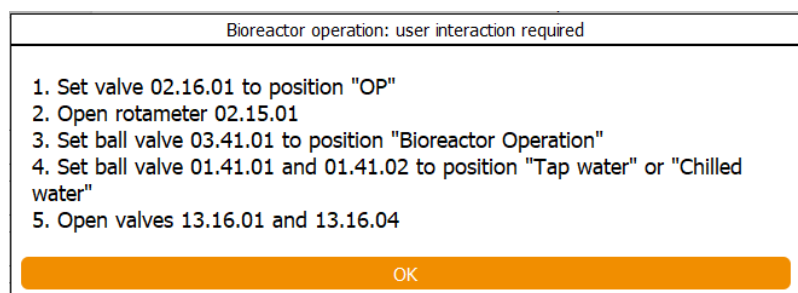
Die Sollwerteneinstellungen der Parameter der letzten Kultivierung sind hier ersichtlich.

INFORMATION

Der Bioreaktor wird mit den Einstellungen im Konfigurationsdialog gestartet. Änderungen dieser Einstellungen werden gespeichert und in den nächsten Konfigurationsdialog übertragen. Werden bei laufendem Bioreaktor Sollwerte verändert oder Parameter ein- / ausgeschaltet, werden diese Einstellungen nur für die aktuelle Kultivierung übernommen.

2. Notwendige Einstellungen vornehmen und **OK** drücken.

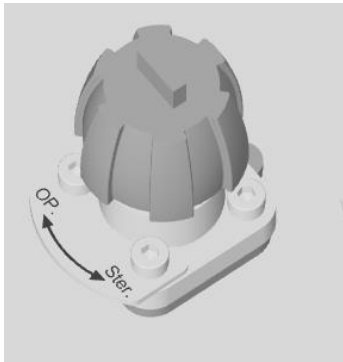
Das Dialogfenster für Benutzerinteraktion erscheint mit je nach Gerätekonfiguration mehr oder weniger Anweisungen.



Die Abbildung zeigt als Beispiel den Dialog eines Geräts mit Rotameter, Gassensoren für Abgasanalyse, Kugelhähne für Umschaltung Stadtwasser / gekühltes Wasser und resterilisierbarer Feedstrecke.

3. Alle aufgeführten Arbeitsschritte nacheinander ausführen:

Bedienung Touchscreen-Software



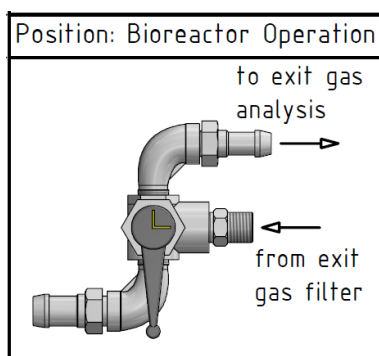
- a) Ventil **02.16.01** in Position *OP* (= operation) drehen.

Falls ein Rotameter vorhanden ist (abhängig von gewählter Begasungsstrategie):



- b) Rotameter **02.15.01** langsam aufdrehen.

Falls Gassensoren für die Abgasanalyse vorhanden sind:



- c) 3-Wege-Kugelhahn **03.41.01** (*Abgas*) in Position *Bioreactor Operation* stellen.

Falls die Umschaltung von Stadtwasser/gekühltes Wasser vorhanden ist:

- d) 3-WegeKugelhähne **01.41.01** und **01.41.02** in Position *Tap Water* (Kühlkreislauf mit Stadtwasser) oder Position *Chilled Water* (Kühlkreislauf mit gekühltem Wasser) stellen.

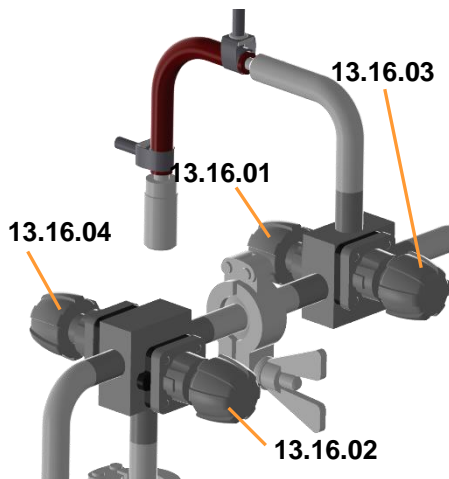
Bedienung Touchscreen-Software

! ACHTUNG

Eine falsche Position der manuellen 3-Wege-Kugelhähne für Stadtwasser/gekühltes Wasser kann zum Überfüllen oder Überlaufen des hausseitigen Kühlkreislafs führen!

Falls eine resterilisierbare Feedstrecke vorhanden ist:

- e) Ventil **13.16.01** (*Kessel Feedstrecke*) und Ventil **13.16.04** (*Vorlageflasche Feedstrecke*) öffnen.



4. OK drücken.

Der Bioreaktor (Kultivierung) wird gestartet. Dass und wie lange der Prozess bereits läuft wird durch *in progress since* mit laufender Zeit in d/h/min/s angezeigt.

Alle Schaltflächen, die einen Prozess starten, der nicht gleichzeitig laufen kann, sind deaktiviert.

! VORSICHT

Gefahr von Verbrennungen durch Kontakt mit heißen Oberflächen!

Der Kessel, die Rohrleitungen und deren beider Komponenten können während der Kultivierung heiß werden. Berühren dieser Teile kann zu Verbrennungen führen.

- Aktuelle Werte und Reglerausgänge der Parameter sind in Hauptmenü *Controller* ersichtlich.
- Eine Aufzeichnung der aktuellen Werte und Darstellung als Diagramm ist in Hauptmenü *Trends* ersichtlich.

Bedienung Touchscreen-Software

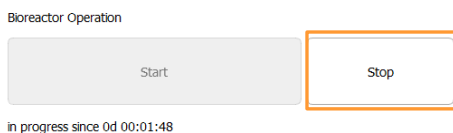
! WARNUNG

Der Kessel kann während des Betriebs unter Druck stehen!
 Entfernen von Einbauteilen oder des Kesseldeckels kann Herauspritzen oder Auslaufen von Flüssigkeit und/oder Ausströmen von Gasen zur Folge haben. Dies kann zu schweren Verätzungen, Verbrennungen oder Vergiftungen führen.
 Vor Manipulationen an Einbauteilen und am Kesseldeckel stets sicherstellen, dass der Kessel drucklos ist.

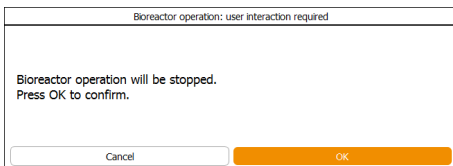
10.10.3 Prozess stoppen

Um den Bioreaktor zu stoppen, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte



1. In Hauptmenü *Batch* **Stop** neben **Start** drücken.



2. **OK** drücken.

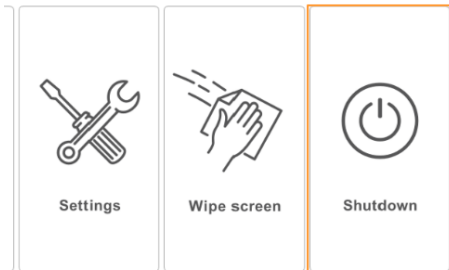
Der Bioreaktor wird gestoppt. *Stopped after* mit Angabe von d:h:min:s unter **Start** zeigt an, nach wie langer Laufzeit der Bioreaktor gestoppt worden ist.

Bedienung Touchscreen-Software

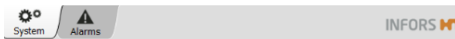
10.11 System herunterfahren, Gerät ausschalten

Um das System herunter zu fahren und das Gerät auszuschalten, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte



1. In Hauptmenü System **Shutdown** drücken.



Dialogfenster *Confirmation* erscheint mit Abfrage/Aufforderung zum Bestätigen des Herunterfahrens.

2. **OK** drücken.

System fährt herunter.

ACHTUNG

Ausschalten über den Hauptschalter ohne vorheriges Stoppen des Bioreaktors und Herunterfahren des Systems an der Bedieneinheit kann zur Beschädigung der Bedieneinheit führen!

Sobald der Bildschirm dunkel ist:

3. Hauptschalter in Position **0/OFF** drehen.
4. Versorgungsleitungen schliessen und sicherstellen, dass diese druckfrei sein.

WARNUNG

Der Kessel kann aufgrund gespeicherter Energie auch nach dem Ausschalten über den Hauptschalter noch unter Druck stehen!

Vor jeder Manipulation am Kessel und dessen Komponenten den Kesseldruck am Manometer überprüfen und gegebenenfalls den Kessel in drucklosen Zustand versetzen.

11 Reinigung und Wartung

Die folgenden Kapitel enthalten allgemeine Beschreibungen zur Reinigung des Kessels und dessen Zubehör und wie diese nach Bedarf gelagert werden.

Des Weiteren beinhaltet das Kapitel einen Wartungsplan sowie entsprechende Beschreibungen zum Vorgehen, sofern sie vom Bediener auszuführen sind.

11.1 Reinigungs- und Desinfektionsmittel

Verwendungszweck	Erlaubte Produkte / Hilfsmittel
Kessel, leichte Verschmutzung	Wasser
Reinigungsmittel zur Denaturierung von Proteinen	0,1 N NaOH
Reinigungsmittel für kleinere Bauteile	Ultraschallbad
Reinigungsmittel für Oberflächen	Wasser
Desinfektionsmittel für Oberflächen	Ethanol, 70 %



VORSICHT

Bei Verwendung von Sprühflaschen mit Ethanol können explosive Nebel erzeugt werden!

Sämtliche Reinigungsvorgänge mit Ethanol müssen in einer vom Gerät getrennten, gut belüfteten und den internen Sicherheitsvorschriften entsprechenden Umgebung ausgeführt werden.

11.2 Kessel reinigen

Nach Abschluss der Kultivierung und je nach anwenderseitigen Vorgaben darauffolgender in-situ-Sterilisation zur Dekontamination muss der Kessel gereinigt werden.

Je nach Grad und Art der Verschmutzung kann Spülen mit Wasser ausreichend sein. Sind z.B. Rückstände von angetrocknetem Schaum oder Proteinreste vorhanden, kann der Kessel wie folgt gereinigt werden:

Reinigung und Wartung

Arbeitsschritte

1. Sensoren vorsichtig aus Ports / Stutzen am Kessel demontieren und für separate Reinigung gemäss Herstellerangaben beiseitelegen.
2. Kessel mit 0,1 N NaOH befüllen.
3. Alle Kesselöffnungen / Ports verschliessen und den Kesseldeckel befestigen.
4. Bioreaktor starten und die Flüssigkeit während zwei Stunden mittels Rührfunktion stark rühren.
Eine zusätzliche Temperierung bei z.B. 40 bis 60 °C erhöht den Reinigungseffekt, gegebenenfalls die Rührdauer verlängern.
5. Bioreaktor stoppen, System herunterfahren, und Gerät am Hauptschalter ausschalten.
6. Kessel leeren.
7. Kessel gründlich mit Wasser spülen.
Gegebenenfalls den Vorgang wiederholen.

Wird der Kessel nach der Reinigung anschliessend nicht gleich wieder für eine weitere Kultivierung gebraucht, sollte für genügend Luftzirkulation im Kessel gesorgt werden.

11.3 Kesseldeckel reinigen

Je nach Anwendung kann eine separate Reinigung des Kesseldeckels notwendig sein. Um den Kesseldeckel gründlich zu reinigen, wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Kesseldeckel abheben, abschwemmen, absenken und mit Deckelinnenseite nach oben auf geeigneter Unterlage ablegen.



INFORMATION

Eine Beschreibung zum Entfernen des Kesseldeckels befindet sich in Kapitel „Kesseldeckel entfernen“ des Hauptkapitels „Vor der Kultivierung“. Die Sicherheitshinweise darin beachten und Anweisungen dazu befolgen.

Reinigung und Wartung



2. Gegebenenfalls Strömungsbrecher demontieren:
 - a) Dazu die vier Hutmuttern (M8) an der Aussenseite des Kesseldeckels lösen und zusammen mit Unterlegscheiben entfernen.
 - b) Strömungsbrecher von der Innenseite des Kesseldeckels abziehen.



INFORMATION

Der Ringsparger ist mit einem der vier Strömungsbrecher fest verschweisst und wird daher damit automatisch auch demontiert

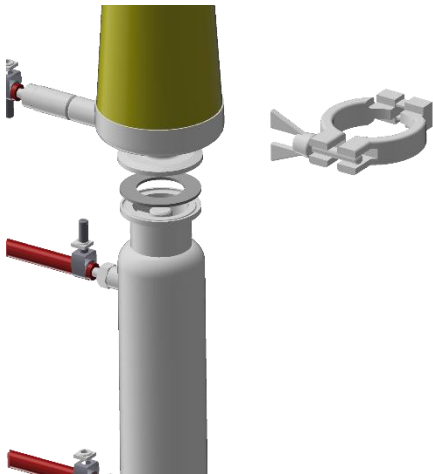
3. Gegebenenfalls Gleitschuhe von den Strömungsbrechern entfernen und für späteren Gebrauch sicher aufbewahren.
4. Strömungsbrecher und Sparger vorsichtig mit Wasser spülen. Bei Bedarf 0,1 N Natronlauge verwenden.
5. Kesseldeckel vorsichtig mit Wasser spülen oder mit einem nassen Lappen oder Schwamm abwischen. Bei Bedarf 0,1 N Natronlauge verwenden.
6. Deckeldichtung (O-Ring) und O-Ringe aller Einbauteile auf Schäden überprüfen und nötigenfalls ersetzen.
7. Kesseldeckel und alle Einbauteile trocknen lassen oder trockenwischen.
8. Strömungsbrecher und Sparger sauber und trocken in ebenfalls sauberen und trockenen Kesseldeckel montieren.
9. Kesseldeckel sauber, trocken und geschützt (z.B. vor Herunterfallen oder anderer Beschädigungen) lagern, sofern er nicht für die nächste Kultivierung genutzt wird.

11.4 Abgaskühler reinigen

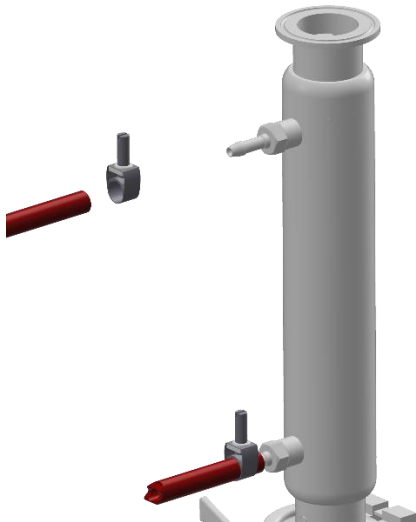
Um den Abgaskühler gründlich zu reinigen, kann dessen Schikankörper ausgebaut werden. Für die Demontage, das Zerlegen und die Reinigung des Abgaskühlers wie folgt vorgehen:

Reinigung und Wartung

Arbeitsschritte



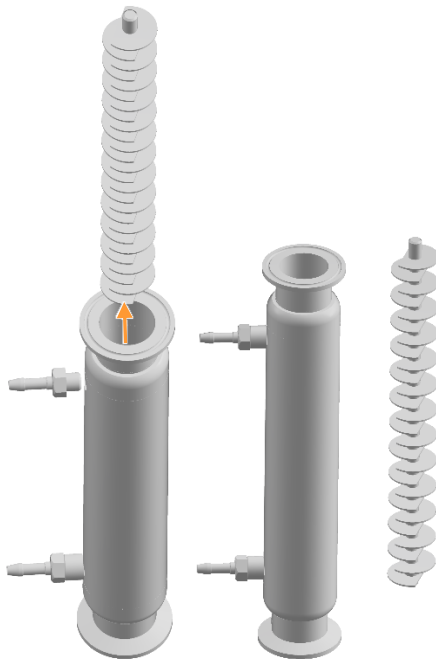
1. Klammer zwischen Abgasfilter und Abgaskühler öffnen.
2. Klammer und Flachdichtung entfernen und für spätere Montage beiseitelegen.



3. Schlauchschellen lösen und rote Druckschläuche für Wasserein- und ausgang vom Abgaskühler abziehen.

4. Klammer und Flachdichtung zwischen Abgaskühler und Anschlussflansch am Kesseldeckel auf die gleiche Weise entfernen wie beim Abgasfilter.

Reinigung und Wartung



5. Vorsichtig den Schikanenkörper aus dem Abgaskühler herausziehen.

6. Abgaskühler und Schikanenkörper während 4 Stunden in 0,1 N NaOH legen.
7. Beide Teile anschliessend gründlich mit Wasser spülen.
8. Beide Teile 2 bis 5 Minuten in Ultraschallbad legen.
9. Beide Teile anschliessend gründlich mit destilliertem Wasser spülen.
10. Beide Teile auf sauberer Unterlage trocknen lassen und anschliessend wieder zusammenbauen.

11.5 Vorlageflaschen, Schläuche und Zubehör reinigen

Vorlageflaschen und -schläuche werden vor der Reinigung separat autoklaviert. Nach dem Autoklavieren und genügend Abkühlzeit:

Arbeitsschritte

1. Gegebenenfalls Vorlageflaschen leeren und Inhalt gemäss interner Sicherheitsrichtlinien entsorgen.
2. Vorlageflaschen und Schläuche sowie sämtliche Einbauteile und Zubehör wie Anstechnadeln, Push Valves etc. gründlich mit Wasser spülen.
3. Silikonschläuche und Pumpenschläuche auf Schäden überprüfen, gegebenenfalls ersetzen.

Reinigung und Wartung



INFORMATION

Je nach anwenderseitigen Vorgaben werden die Schläuche nach jedem Gebrauch ersetzt.

4. Vorlageflaschen und deren Komponenten auf Schäden überprüfen, gegebenenfalls ersetzen.
5. O-Ringe an Einbauteilen und Zubehör sowie Deckeldichtungen der Vorlageflaschen auf Beschädigungen überprüfen, nötigenfalls ersetzen.
6. Vorlageflaschen, Schläuche, Einbauteile und Zubehör auf einer sauberen Unterlage trocknen lassen.

11.6 Sensoren reinigen

Reinigung und Wartung der einzelnen Sensoren sind in den zugehörigen, separaten Dokumentationen des jeweiligen Sensorherstellers beschrieben. Diese Anleitungen durchlesen und Anweisungen darin befolgen.

Sensoren des Geräteherstellers (Antischaum und Level) werden wie andere Einbauteile, also z.B. Anstechnadeln und Push Valves, gereinigt und gewartet. Bei Nichtgebrauch müssen sie sauber und trocken gelagert werden.

11.7 Oberflächen Schaltschrank und Bedieneinheit reinigen

Bei Bedarf können die Oberflächen des Schaltschranks und der Bedieneinheit gereinigt werden.



ACHTUNG

Bei der Reinigung Schutzart IP43 (Schrankschrank) und IP66 (Bedieneinheit) berücksichtigen!

Wie folgt vorgehen:


Arbeitsschritte

1. Sicherstellen, dass das Gerät über den Hauptschalter ausgeschaltet ist, gegebenenfalls ausschalten.
2. Gerät von Stromversorgung trennen.
3. Oberflächen des Schaltschranks inklusive der Bedieneinheit mit einem leicht feuchten, weichen Lappen/Tuch abwischen.

Reinigung und Wartung

- Nötigenfalls mit passendem (nicht aggressivem!) Desinfektionsmittel reinigen.
4. Bildschirm der Bedieneinheit mit einem für PC-Bildschirme geeigneten Tuch abwischen.

11.8 Wartungsplan

 **WARNUNG**

Das Nichteinhalten des Wartungsplans birgt ein erhebliches Risiko.

Das Einhalten des Wartungsplans liegt in der Verantwortung der Benutzer, dessen Nichteinhalten führt zum Haftungsausschluss (siehe AGB).

In den nachstehenden Abschnitten sind die Wartungsarbeiten beschrieben, die für einen optimalen und störungsfreien Betrieb erforderlich sind.

Sofern bei regelmässigen Kontrollen eine erhöhte Abnutzung zu erkennen ist, die erforderlichen Wartungsintervalle entsprechend der tatsächlichen Verschleisserscheinungen verkürzen.

Bei Fragen zu Wartungsarbeiten und Wartungsintervallen den Hersteller kontaktieren.

Auszuführen durch Bediener	
Intervall	Wartungsarbeit
Vor jeder Bedienung	Schläuche und Schlauchverbindungen überprüfen.
	O-Ringe und Dichtungen überprüfen, gegebenenfalls ersetzen.
	Vorlageflaschen und alle weiteren gläsernen Arbeitsgeräte auf Unversehrtheit überprüfen, nötigenfalls ersetzen.
	Gleitringdichtung schmieren.
Nach jeder Kultivierung	Luftfilter mit Filtertestgerät (falls vorhanden) prüfen.
	Kessel, Kesseldeckel, alle Einbauteile sowie Vorlageflaschen und –schläuche sterilisieren und anschliessend reinigen. Silikonschläuche vorbeugend auswechseln (anwendungsabhängig).
Nach 20 – 50 Sterilisationen (Empfehlung)	Luftfilter ersetzen. Bei Bedarf Wartungsintervalle verkürzen.
Alle 6 Monate	Alle Pumpen- und Silikonschläuche an den Vorlageflaschen ersetzen.
Bei Bedarf	Oberflächen des Schaltschranks und der Bedieneinheit abwischen.

Reinigung und Wartung

Auszuführen durch Fachpersonal

Intervall	Wartungsarbeit
Alle 6 Monate	O-Ringe und Dichtungen ersetzen. Bei Bedarf Wartungsintervall verkürzen.
	Funktionalität der Mess-Strecken (Temperatur, pH etc.) überprüfen, gegebenenfalls Simulator verwenden.
	Funktionsfähigkeit der Sicherheitsventile gemäss Herstellerangaben der Sicherheitsventile überprüfen.
Jährlich	Flachdichtung(en), Ventilmembrane(n), Dichtungen Schauglas Kessel ersetzen.
Bei Bedarf	Schläuche, Schlauchverbindungen ersetzen.
Gemäss nationaler Vorschriften bezüglich Sicherheitsventile	Sicherheitsventile durch zuständige externe Stelle entsprechend der national geltenden Vorschriften prüfen lassen.

Auszuführen durch INFORS HT Service-Techniker

Intervall	Wartungsarbeit
Jährlich (Empfehlung)	Komplette Wartung des Geräts.
Nach Defekt oder bei durch den Betreiber festgesetztem Wartungsintervall	Gleitringdichtung ersetzen.



INFORMATION

Ausführliche Informationen zu Pflege und Wartung von Einbauteilen und Zubehör von Fremdherstellern sind den Dokumentationen der entsprechenden Hersteller zu entnehmen und die darin enthaltenen Anweisungen zu befolgen. Dies gilt insbesondere auch für die Sicherheitsventile.

11.9 Gleitringdichtung

11.9.1 Wichtige Informationen zur Gleitringdichtung

Glyzerin nachfüllen

Beim Betrieb wird immer eine geringe Menge Glyzerin für die Schmierung der Gleitringdichtung verbraucht. Deshalb soll die Kammer regelmässig, z.B. nach einigen Kultivierungen oder bei jeder Reinigung des Deckels, nachgefüllt werden. Wenn die Gleitringdichtung in Ordnung ist, wird das Glyzerin schon beim Nachfüllen einer kleinen Menge am Überlauf austreten.

Verfärbung Glycerin

Durch normalen Abrieb der Gleitringdichtung, entsteht auch schon nach kurzer Betriebszeit der Rührwelle eine dunkle Verfärbung des Glycerins, die im Silikonschlauch ersichtlich ist. Diese Verfärbung ist völlig normal und ist kein Anzeichen für fortschreitenden Verschleiss der Gleitringdichtung.

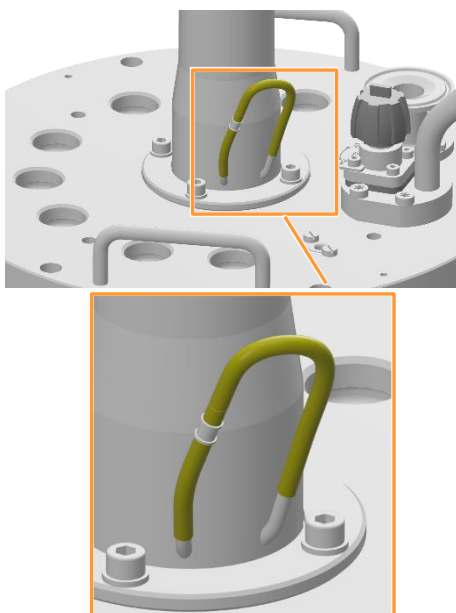
Glycerin-Verlust

Tritt ein signifikanter Glycerin-Verlust während oder zwischen zwei Kultivierungen auf, kann dies auf eine verstellte oder defekte Gleitringdichtung hinweisen. Ein signifikanter Glycerin-Verlust ist dadurch erkennbar, dass entweder beim Nachfüllen der Kammer wesentlich mehr Glycerin verbraucht wird, und/oder die Kulturlösung sich dunkel verfärbt durch austretendes Glycerin, das der Rührwelle entlang in die Kultur gelaufen ist.

Austausch Gleitringdichtung

Tritt ein signifikanter Glycerin-Verlust auf, muss ein INFORS HT Service-Techniker überprüfen, ob der Austausch der Gleitringdichtung notwendig ist.

11.9.2 Gleitringdichtung schmieren



Der zweiteilige Silikonschlauch am Boden der Antriebsnabe des Deckels muss immer mit Flüssigkeit (Glycerin) aufgefüllt sein, damit eine Schmierung der mechanischen Gleitringdichtung gewährleistet ist.

! **ACHTUNG**
 Eine nicht geschmierte Gleitringdichtung wird durch Trockenlaufen zerstört!

Für die Schmierung wie folgt vorgehen:

Arbeitsschritte

1. Das längere Schlauchteil vorsichtig vom Kupplungsstück des kürzeren Schlauchteils abziehen.
2. Eine Spritze mit Glycerin aufziehen.

Reinigung und Wartung

3. Spritze in das offene Schlauchstück stecken.
4. Glyzerin in Schlauch spritzen.
5. Langes Schlauchteil auf Kupplungsstück des kurzen Schlauchteils stecken.
Gegebenenfalls ausgetretenes Glyzerin mit Tuch abwischen.

12 Störungen

Im folgenden Kapitel sind mögliche Ursachen für Störungen und die Arbeiten zu ihrer Beseitigung beschrieben. Bei vermehrt auftretenden Störungen die Wartungsintervalle entsprechend der tatsächlichen Belastung verkürzen. Bei Störungen, die durch die nachfolgenden Hinweise nicht zu beheben sind, den Hersteller oder Vertragshändler kontaktieren.

12.1 Störungen Grundgerät und Bedieneinheit

Störung		
Gerät funktioniert nicht, grüne Betriebsleuchte leuchtet nicht, Bildschirm der Bedieneinheit bleibt dunkel.		
Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Durch
Gerät ist nicht eingeschaltet.	Gerät am Hauptschalter einschalten.	Bediener
Stromversorgung des Geräts ist unterbrochen.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sitz der Stecker prüfen. ■ Netzanschluss prüfen. 	Bediener
Leistungsschutzschalter hat/haben ausgelöst.	Schaltschrank öffnen. Beide Leistungsschutzschalter einschalten. Bei erneutem Auslösen INFORS HT Service-Techniker hinzuziehen.	Elektrofachkraft

Störung		
Grüne Betriebsleuchte leuchtet, Bildschirm der Bedieneinheit bleibt dunkel.		
Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Durch
Bildschirm der Bedieneinheit ist ausgeschaltet.	Bildschirm der Bedieneinheit über EIN/AUS-Taste am Monitor einschalten.	Bediener
Stromspeisungskabel ist nicht an Bedieneinheit angeschlossen.	Stromspeisungskabel an DC-Anschluss der Bedieneinheit anschliessen.	Bediener

Störung		
Keine Kommunikation zwischen Gerät und Bedieneinheit (Alarm <i>no communication</i>)		
Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Durch
iDDC-Bus-Kabel (Displaykabel) ist nicht an Bedieneinheit angeschlossen.	iDDC-Bus-Kabel an COM1 Anschluss (beschriftet mit RS-485) der Bedieneinheit anschliessen.	Bediener
iDDC-Bus-Kabel (Displaykabel) ist nicht an Controller im Schaltschrank angeschlossen.	Schaltschrank öffnen. iDDC-Bus-Kabel (Displaykabel) an Controller anschliessen.	Elektrofachkraft

Störungen

12.2 Störungen Antriebssystem

Störung		
Motor startet nicht.		
Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Durch
Parameter <i>Stirrer</i> (Rührer) ist nicht eingeschaltet	Parameter <i>Stirrer</i> einschalten.	Bediener
Sollwert Parameter <i>Stirrer</i> (Rührer) = 0.	Sollwert > 0 einstellen. Wert von <i>Dead Band</i> (Totband) in Parameter Option <i>PID</i> überprüfen: muss einen Wert von 0 haben.	Bediener
Parameter pO_2 eingeschaltet und auf Sauerstoffregelung über Rührwerk eingestellt (Option <i>Cascade</i> in Parameter pO_2).	<i>Cascade</i> (Kaskade) ausschalten und Funktion über Parameter <i>Stirrer</i> (Rührer) testen.	Bediener

Störung		
Motor startet nicht, Parameter <i>Stirrer</i> (Rührer) eingeschaltet, Kaskade (Option <i>Cascade</i>) in pO_2 nicht aktiviert.		
Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Durch
Motorkabel ist nicht korrekt angeschlossen.	Motorkabel korrekt anschliessen.	Qualifiziertes Fachpersonal
Motor ist überhitzt oder hat zu wenig Netzspannung.	Gerät am Hauptschalter ausschalten. Ca. 20 Sekunden warten. Gerät am Hauptschalter einschalten. Funktioniert dies nicht, siehe unten:	Bediener
	Parameter <i>Stirrer</i> (Rührer) ausschalten. Schaltschrank öffnen und LED-Anzeige der Motorsteuerung überprüfen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Fehler Code M: Motor überhitzt ■ Error Code Z: niedrige Netzspannung. Reset-Taste des Frequenzumrichters drücken. Schaltschrank schliessen. Parameter <i>Stirrer</i> (Rührer) einschalten.	Elektrofachkraft

Störung		
Motor-Kontrolle ist schwankend/unregelmässig.		
Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Durch
Einstellungen in Option <i>PID</i> des Parameters <i>Stirrer</i> (Rührer) sind falsch.	PID-Einstellungen auf Standard-Werte zurücksetzen!	Bediener

12.3 Störungen Temperiersystem

Störung		
Keine Temperaturregelung.		
Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Durch
Temperaturregelung ist nicht eingeschaltet.	Parameter <i>Temperature</i> einschalten.	Bediener
Rührwerk nicht eingeschaltet und/oder Sollwert für Parameter <i>Stirrer</i> = 0.	Parameter <i>Stirrer</i> einschalten, gegebenenfalls Sollwert > 0 einstellen.	Bediener

Störung		
Keine oder ungenügende Kühlung.		
Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Durch
Keine oder ungenügende Wasserzufuhr.	Wasserzufuhr überprüfen und gegebenenfalls Hahn der Versorgung aufdrehen.	Bediener
<i>Neg. factor</i> (Negativfaktor) in der Option <i>PID</i> in Parameter <i>Temperature</i> falsch.	<i>Neg. factor</i> (Negativfaktor) in Option <i>PID</i> überprüfen: Wert muss positiv sein.	Bediener

Störung		
Temperaturschwankungen.		
Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Durch
Falsche <i>PID</i> -Einstellungen.	<i>PID</i> -Einstellungen (Parameter-Option <i>PID</i>) überprüfen und nötigenfalls korrigieren (speziell <i>P-Term</i>).	Bediener

Störung		
<i>Alarm no water detected in temperature control system, refill failed</i> (kein Wasser detektiert, Befüllung gescheitert) Temperaturregelung schaltet aus, Kreislaufpumpe und Heizung sind deaktiviert, aktiver Prozess läuft weiter.		
Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Durch
Temperierkreislauf ist nicht gefüllt.	Temperierkreislauf befüllen (gemäß Beschreibung in „Process Sequences“ der technischen Dokumentation des Geräts).	Qualifiziertes Fachpersonal

Störung		
Negative Temperaturanzeige.		
Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Durch
Kabelbruch oder anderer Defekt am Kabel des Temperatursensors.	Temperatursensor ersetzen.	INFORS HT Service-Techniker

Störungen

12.4 Störungen pH-System

Störung		
Keine oder falsche pH-Anzeige. Digitale Mess-Systeme: Fehleranzeige ERROR anstelle Istwert		
Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Durch
Sensorkabel ist nicht oder nicht korrekt angeschlossen.	Sensorkabel korrekt anschliessen.	Bediener
<u>Analoges Mess-System:</u> Funktion <i>Temp. Compens.</i> (Temperaturkompensation) ist ausgeschaltet.	Funktion in Option <i>Setpoint</i> des Parameters <i>pH</i> einschalten.	Bediener
pH Drift während langer Kultivierung	pH mit externen Messwerten nachkalibrieren, bzw. Produktkalibrierung vornehmen.	Bediener
Fehlerhafter pH-Sensor.	Kalibrierung mit pH 4- und pH 7-Puffer testen. <u>Digitale Mess-Systeme:</u> Fehlermeldung beim Aufrufen des Kalibrieremenüs beachten (<i>Show Sensor Status</i>). Gegebenenfalls Sensor regenerieren oder ersetzen. Dokumentation des Sensorherstellers konsultieren!	Bediener

Störung		
Keine pH-Regelung		
Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Durch
Parameter <i>pH</i> nicht eingeschaltet.	Parameter <i>pH</i> einschalten.	Bediener
Falsche Totband-Einstellung in PID	Totband (<i>Dead Band</i> in Parameter-Option <i>PID</i>) überprüfen: ausschalten oder auf niedrigen Wert einstellen.	Bediener
Keine Zugabe von Korrekturmittel (Säure und Lauge)	Vorlageflaschen überprüfen: Gegebenenfalls auffüllen. Schlauchverbindungen zwischen Vorlageflaschen und Kessel überprüfen: Gegebenenfalls korrekt miteinander verbinden. Gegebenenfalls Schlauchklemmen öffnen/entfernen. Push Valve(s) öffnen.	Bediener
Pumpe Lauge/Säure) funktioniert nicht korrekt.	Funktion der Pumpe über Wippschalter überprüfen. Schlauchtyp überprüfen und gegebenenfalls ersetzen.	Bediener

Störungen

Störung		
pH-Wert schwankt oder Säuren und Laugen werden abwechselnd und kontinuierlich zugegeben		
Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Durch
PID-Einstellungen sind falsch in Parameter <i>pH</i>	PID-Einstellungen (Parameter-Option <i>PID</i>) überprüfen und nötigenfalls korrigieren. Speziell Proportional-Faktor (<i>Prop. Term</i>) oder Einstellung <i>Totband</i> ändern.	Bediener
Falsche Korrekturmittelstärke: Konzentration zu schwach oder zu hoch.	Korrekturmittelstärke überprüfen. Gegebenenfalls anpassen: 0,1 mol bis 2,0 mol.	Bediener

12.5 Störungen pO₂-System

Störung		
Keine oder fehlerhafte pO ₂ -Anzeige. Digitale Mess-Systeme: Fehleranzeige ERROR anstelle Istwert.		
Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Durch
Sensorkabel ist nicht oder nicht korrekt angeschlossen.	Sensorkabel korrekt anschliessen.	Bediener
<u>Analoges Mess-System:</u> pO ₂ -Sensor ist nicht polarisiert.	pO ₂ -Sensor polarisieren.	Bediener
Fehlerhafter pO ₂ -Sensor.	Kalibrierung überprüfen. <u>Digitale Mess-Systeme:</u> Fehlermeldung(en) beim Aufrufen des Kalibrieremenüs beachten (<i>Show Sensor Status</i>). Gegebenenfalls pO ₂ -Sensor ersetzen. Dokumentation des Sensorherstellers konsultieren!	Bediener

Störung		
Keine pO ₂ -Regelung		
Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Durch
Parameter <i>pO₂</i> und/oder kaskadierte Parameter nicht eingeschaltet.	Parameter einschalten.	Bediener
Falsche Kaskaden-Einstellungen.	Kaskaden-Einstellungen überprüfen und gegebenenfalls ändern.	Bediener.
Keine Gaszufuhr in den Kessel.	Siehe Störungen Begasungssystem.	Bediener

Störung		
Instabile pO ₂ -Regelung		
Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Durch
PID-Einstellungen falsch in Parameter <i>pO₂</i> .	PID-Einstellungen (Parameter-Option <i>PID</i>) überprüfen und nötigenfalls korrigieren. Speziell Proportional-Faktor (<i>Prop. Term</i>) und Totband (<i>Dead Band</i>). Wert in Totband muss 0 (null) sein.	Bediener

Störungen

12.6 Störungen Antischaumregelung

Störung		
Schaum wird nicht detektiert		
Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Durch
Sensorkabel sind falsch angeschlossen	Sensorkabel korrekt anschliessen	Bediener

Störung		
Schaum wird dauernd oder häufig detektiert.		
Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Durch
Sensorkabel sind falsch angeschlossen.	Sensorkabel korrekt anschliessen.	Bediener
Isolierung des Antischaumsensors ist beschädigt.	Isolierung des Sensors ersetzen.	Bediener

Störung		
Antischaumpumpe funktioniert nicht		
Mögliche Ursache	Mögliche Ursache	Durch
Parameter Antischaum (<i>Antifoam</i>) ist nicht eingeschaltet.	Parameter einschalten.	Bediener
Dosierzeit (<i>Dose time</i>) in Parameter Antischaum (<i>Antifoam</i>) = 0 (null).	Dosierzeit > 0 (null) einstellen.	Bediener

Störung		
Keine oder ungenügende Zugabe von Antischaummittel.		
Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Durch
Vorlageflasche ist leer	Vorlageflasche auffüllen.	Bediener
Falsches Antischaummittel angeschlossen oder falsche Konzentration des Antischaummittels verwendet.	Antischaummittel austauschen.	Bediener
Schlauchleitung ist blockiert oder abgeklemmt.	Schlauchverbindung zwischen Vorlageflasche und Kessel überprüfen, gegebenenfalls korrekt miteinander verbinden. Gegebenenfalls Schlauchklemme öffnen/entfernen.	Bediener
Push Valve ist geschlossen.	Push Valve öffnen.	Bediener
Antischaumpumpe funktioniert nicht.	Funktion der Pumpe über Wippschalter überprüfen. Schlauchtyp überprüfen, gegebenenfalls ersetzen.	Bediener

12.7 Störungen Feed und Pumpe

Störung		
Keine oder ungenügende Zugabe von Flüssigkeit über Feedpumpe		
Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Durch
Parameter <i>Feed</i> ist nicht eingeschaltet	Parameter <i>Feed</i> einschalten	Bediener
Sollwert des Parameters <i>Feed</i> = 0 (null).	Sollwert > 0 (null) einstellen.	Bediener
Vorlageflasche ist leer.	Vorlageflasche auffüllen.	Bediener
Schlauchleitung ist blockiert oder abgeklemmt.	Schlauchverbindung zwischen Vorlageflasche und Kessel überprüfen, gegebenenfalls korrekt miteinander verbinden. Gegebenenfalls Schlauchklemme öffnen/entfernen.	Bediener
Push Valve ist geschlossen.	Push Valve öffnen.	Bediener
Ventil(e) der resterilisierbaren Feedstrecke ist/sind geschlossen.	Ventile 13.16.01 (Kessel Feedstrecke) und 13.16.04 (Vorlage Feedstrecke) öffnen.	Bediener
Pumpe funktioniert nicht.	Funktion der Pumpe über Wippschalter überprüfen. Schlauchtyp überprüfen, gegebenenfalls ersetzen.	Bediener

Störungen

12.8 Störungen Begasungssystem

Störung		
Keine Begasung.		
Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Durch
Hausseitige Gasversorgung ist unterbrochen.	Bioreaktor stoppen. Hausseitige Gasversorgung überprüfen, gegebenenfalls aufdrehen.	Bediener
Je nach vorhandener Konfiguration des Begasungssystems: Rotameter ist nicht aufgedreht. Und/oder: Der/die Parameter <i>Flow</i> sind nicht eingeschaltet. Und/oder: Sollwert im/in den Parameter(n) <i>Flow</i> = 0. Oder: Parameter <i>GM Flow</i> = 0 und/oder <i>GasMix</i> ist/sind nicht eingeschaltet.	Rotameterventil langsam aufdrehen. Und/oder: Der/die Parameter <i>Flow</i> einschalten. Und/oder: Sollwert(e) in Parameter(n) <i>Flow</i> > 0 einstellen. Oder: Parameter <i>GM Flow</i> > 0 stellen und <i>GasMix</i> einschalten.	Bediener
Zuluft entweicht über unbenutzte Drehventile an den Filtern.	Unbenutzte Drehventile an Zuluft- und Abgasfilter schliessen.	Bediener
Zuluffilter ist verstopft.	Zuluffilter steril ersetzen.	Bediener

Störung		
Gewünschte Begasungsrate wird nicht erreicht		
Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Durch
Zuluft- oder Abgasfilter sind verstopft.	Filter unter sterilen Bedingungen ersetzen.	Bediener
Falsche(r) Gas-Anschlussdruck.	Anschlussdrücke überprüfen, gegebenenfalls korrekt einstellen.	Bediener

Störungen

Störung		
Plötzlich erhöhte Verdunstungsverluste im Kessel.		
Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Durch
Abgaskühler kühlt nicht.	Hauseitige Wasserversorgung des Abgaskühlers überprüfen, gegebenenfalls wiederherstellen. Überprüfen und sicherstellen, dass Ventil 01.06.06 in automatischen Modus und eingeschaltet ist: Cooler in Hauptmenü <i>Main</i> auf <i>AUTO</i> , <i>grüne Schrift</i> = <i>Exit Gas Cooler</i> in Untermenü <i>Valves</i> auf <i>ON</i> .	Bediener

12.9 Verhalten des Geräts bei Stromunterbrechung

Wird die Stromzufuhr zum Gerät während eines laufenden Kultivierungsprozesses unterbrochen (z. B. durch Betätigen des Hauptschalters oder bei Stromausfall), so bleiben alle Parameter-Sollwerte gespeichert.

Nach Wiederherstellen der Stromversorgung wird ein unterbrochener Kultivierungsprozess mit den zuletzt gespeicherten Sollwerten automatisch fortgeführt. Alle anderen Prozesse bleiben gestoppt.

Dass eine Stromunterbrechung stattgefunden hat, wird durch den System-Alarm *Restart after power failure* angezeigt. Die Dauer des Ereignisses kann anhand des Alarms jedoch nicht festgestellt werden.

12.10 Rücksendung zur Reparatur

Ist nach Absprache mit dem Servicedienst des Herstellers eine Störungsbehebung nicht vor Ort möglich, muss der Betreiber das Gerät zur Reparatur zurück an den Hersteller schicken.

i INFORMATION

Muss das Gerät, Bauteil oder Zubehör zur Reparatur an den Hersteller zurückgesendet werden, ist es zur Sicherheit aller Beteiligten und aufgrund gesetzlicher Bestimmungen notwendig, dass eine rechtskonforme Dekontaminationserklärung vorliegt. Details siehe Hauptkapitel „Sicherheit und Verantwortung“, Kapitel „Dekontaminationserklärung“.

Demontage und Entsorgung

13 Demontage und Entsorgung

Nachdem das Gebrauchsende erreicht ist, muss das Gerät demon-
tiert und einer umweltgerechten Entsorgung zugeführt werden.



INFORMATION

Wird das Gerät zur Demontage oder Entsorgung an den Her-
steller zurückgesendet, ist es zur Sicherheit aller Beteiligten und
aufgrund gesetzlicher Bestimmungen notwendig, dass eine
rechtskonforme Dekontaminationserklärung vorliegt. Details
siehe Hauptkapitel „Sicherheit und Verantwortung“, Kapitel „De-
kontaminationserklärung“.

13.1 Demontage

Vor Beginn der Demontage:

- Gerät ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Gesamte Energieversorgung vom Gerät physisch trennen, gespeicherte Restenergien entladen.
- Betriebs- und Hilfsstoffe sowie restliche Verarbeitungsmaterialien entfernen und umweltgerecht entsorgen.

Anschliessend Baugruppen und Bauteile fachgerecht reinigen und unter Beachtung geltender örtlicher Arbeits- und Umweltschutzvorschriften zerlegen. Materialien nach Möglichkeit trennen.

13.2 Entsorgung

Sofern keine Rücknahme- oder Entsorgungsvereinbarung getroffen wurde, zerlegte Bestandteile der Wiederverwertung zuführen:

- Metalle verschrotten.
- Kunststoffelemente zum Recycling geben.
- Übrige Komponenten nach Materialbeschaffenheit sortiert entsorgen.

Demontage und Entsorgung



WARNUNG

Elektroschrott, Elektronikkomponenten, Schmier- und andere Hilfsstoffe unterliegen der Sondermüllbehandlung und dürfen nur von zugelassenen Fachbetrieben entsorgt werden.

Zur Entsorgung sind die Systemeinheiten zu demontieren und in die einzelnen Materialgruppen zu zerlegen. Die Materialien sind entsprechend den nationalen und örtlichen Gesetzgebungen zu entsorgen.

Die örtliche Kommunalbehörde oder spezielle Entsorgungsfachbetriebe geben Auskunft zur umweltgerechten Entsorgung.

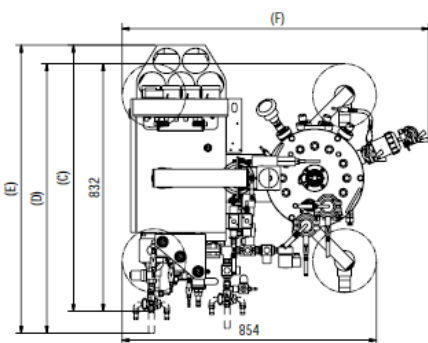
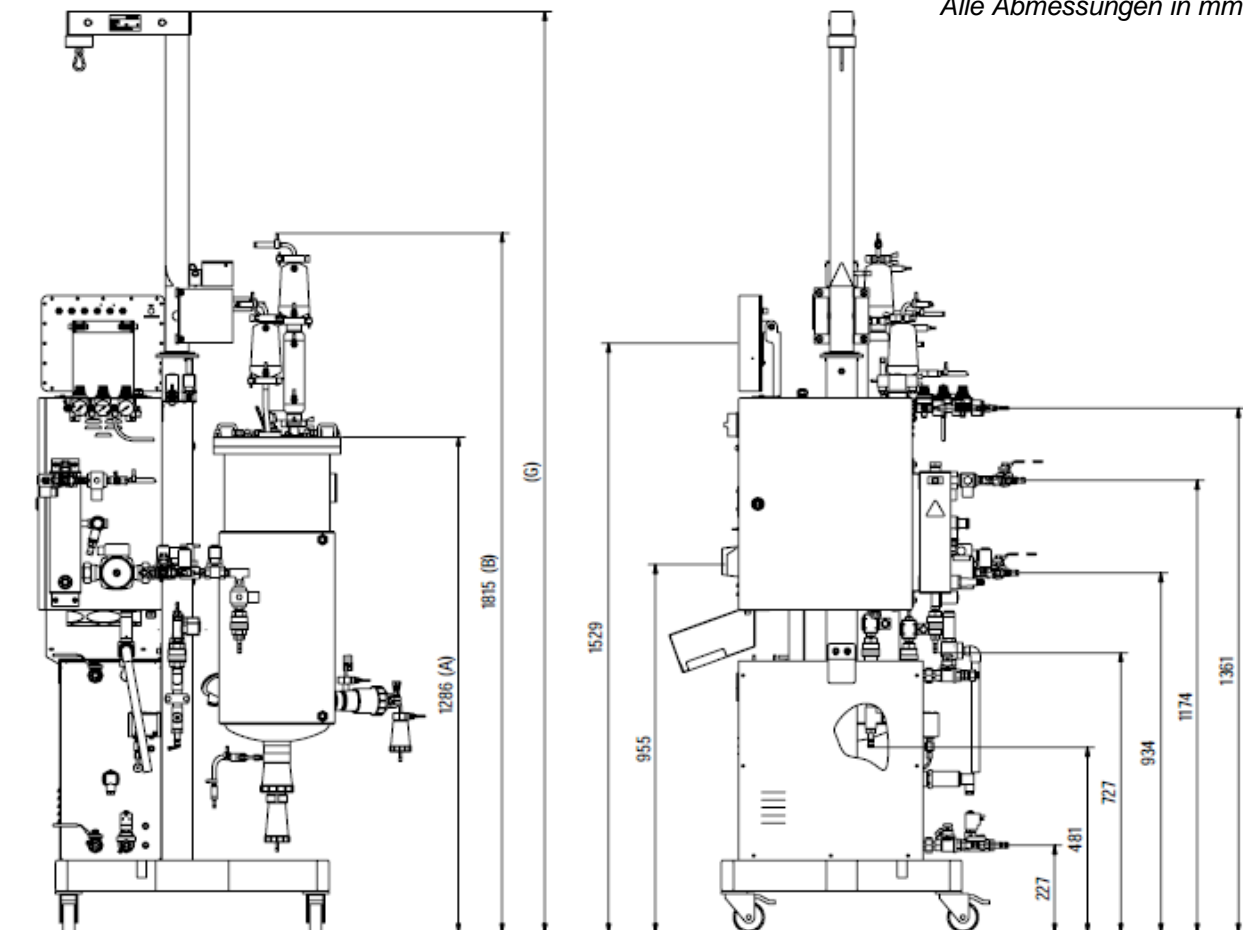
Sind keine besonderen Regelungen zur Rücknahme vereinbart, können die Infors-Geräte mit der erforderlichen Dekontaminationserklärung zur Entsorgung an den Hersteller zurückgesendet werden.

Technische Daten

14 Technische Daten

14.1 Abmessungen

Alle Abmessungen in mm

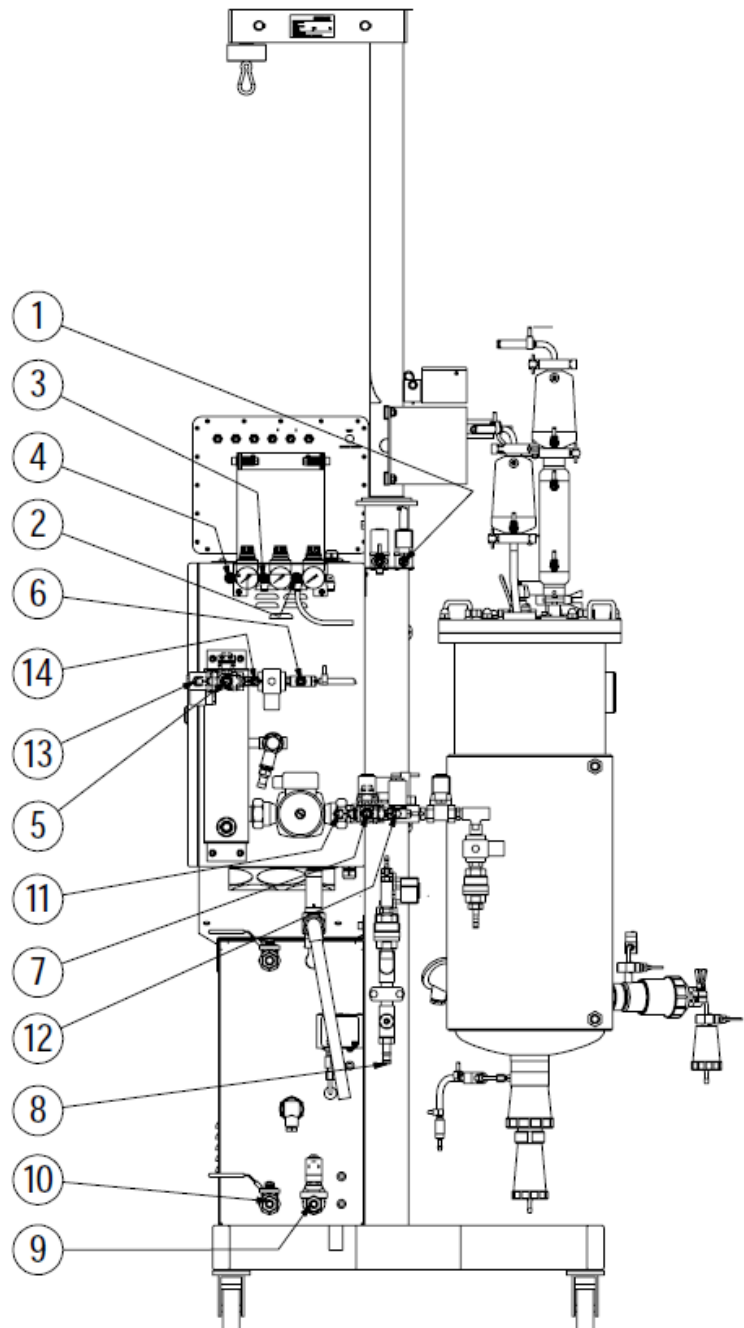


Abmessungen mit Optionen	
Gewichtsmessung	A = 1308 / B = 1838
Dampferzeuger	C = 876
Umschaltung Stadtwasser / gekühltes Wasser	D = 872
Umschaltung Stadtwasser / gekühltes Wasser und Dampferzeuger	E = 934
Probenahmeventil	F = 1017
Hebevorrichtung für Kesseldeckel	G = 2391

14.2 Anschlüsse

14.2.1 Übersicht

- 1 Abgas
- 2 N₂ Ein
- 3 O₂ Ein
- 4 Luft Ein
- 5 Stadtwasser Aus
- 6 Reindampf Ein
- 7 Stadtwasser Ein
- 8 Kondensat (kontaminiert) Aus
- 9 Wasser Ein Dampferzeuger (Option)
- 10 Wasser Aus Dampferzeuger (Option)
- 11 Stadtwasser Ein (Option)
- 12 Gekühltes Wasser Ein (Option)
- 13 Stadtwasser Aus (Option)
- 14 Gekühltes Wasser Aus (Option)



Technische Daten

14.2.2 Anschlusswerte

Pos.	Anschluss	Anschlusstyp	Anschlusswert
1	Abgas	Schlauchtülle NW13	(gedrücktfrei)
2	N ₂ Ein	Schlauchtülle NW8	3,0 bis 6,0 bar
3	O ₂ Ein	Schlauchtülle NW8	3,0 bis 6,0 bar
4	Luft Ein	Schlauchtülle NW8	3,0 bis 6,0 bar
5	Stadtwasser Aus	Schlauchtülle NW13	(gedrücktfrei)
6	Reindampf Ein	Schlauchtülle NW13	2,0 ± 0,2 bar
7	Stadtwasser Ein	Schlauchtülle NW13	2,0 ± 0,5 bar
8	Kondensat (kontaminiert) Aus	Schlauchtülle NW13	(gedrücktfrei)
9	Wasser Ein Dampferzeuger (Option)	Schlauchtülle NW13	min. 3,0 bar
10	Wasser Aus Dampferzeuger (Option)	Schlauchtülle NW13	Nicht angeschlossen
11	Stadtwasser Ein (Option)	Schlauchtülle NW13	2,0 ± 0,5 bar
12	Gekühltes Wasser Ein (Option)	Schlauchtülle NW13	2,0 ± 0,5 bar
13	Stadtwasser Aus (Option)	Schlauchtülle NW13	(gedrücktfrei)
14	Gekühltes Wasser Aus (Option)	Schlauchtülle NW13	(gedrücktfrei)

Elektrische Anschlusswerte Bioreaktor

Variante	Spannung	Frequenzbereich	Max. Nennstrom	Ableitstrom
230 V / 50 Hz	230 V (± 5 %); 1 Phase L1 + N (Neutral) + PE (Erde)	50 Hz	16 A	> 3,5 mA
200 – 230 V / 60 Hz	230 V (± 5 %); 1 Phase L1 + N (Neutral) + PE (Erde)	60 Hz	16 A	> 3,5 mA

Elektrische Anschlusswerte Dampferzeuger (Option)

Typ	Spannung	Frequenzbereich	Max. Nennstrom	Stecker
6 kW	400 V (± 5 %); 3 Phasen L1 + L2 + L3 + N (Neutral) + PE (Erde)	50 / 60 Hz	14 A	CEE16/5
10 kW	400 V (± 5 %); 3 Phasen L1 + L2 + L3 + N (Neutral) + PE (Erde)	50 / 60 Hz	25 A	CEE32/5

Technische Daten

14.3 Spezifikationen

14.3.1 Schaltschrank

Angabe	Wert	
Abmessungen	B = 320 mm T = 450 mm H = 550 mm	
Schutzklasse	IP43	
Werkstoff	1.4301	
Peristaltikpumpen	Standard	<i>Acid (Säure), Base (Lauge), Antifoam (Antischaum), digital Feed, analog</i>
	Option	<i>Feed 2, Feed 3</i>

14.3.2 Bedieneinheit

Angabe	Wert
HMI	Farb-Touchscreen 12"
Schutzart	IP 66

14.3.3 Kessel

Kesselgrößen

Totalvolumen (TV)	Arbeitsvolumen (AV)		Totalvolumen (TV) Kesselmantel
	Max.	Min.	
15 l	10 l	3,0 l	1,3 l
30 l	20 l	5,3 l	2,0 l
42 l	30 l	6,0 l	3,1 l

Abmessungen

Kessel TV	Höhe ¹⁾	Innen-Ø	Ratio H/D
15 l	508 mm	200 mm	2.5 : 1
30 l	646 mm	250 mm	2.5 : 1
42 l	761 mm	267 mm	2.9 : 1

¹⁾ Ohne Deckel und Ernte-/Probenahmeventil

Technische Daten

Alle Kesselgrößen	
Temperaturbereich	Kessel innen: -10 bis +150 °C Kesselmantel: -10 bis +150 °C
Druckbereich	Kessel innen: -1 bis +3 bar Kesselmantel: -1 bis +3 bar
Erlaubte Lastwechsel	Kessel: 12860 Kesselmantel: 85289
Werkstoff / Oberfläche produktberührt	Rostfreier Stahl 1.4404 oder 1.4435 = AISI 316L Oberfläche Ra ≤ 0.6 µm, elektropoliert
Werkstoff / Oberfläche nicht produktberührt	Rostfreier Stahl 1.4301 = AISI 304 Oberfläche Ra ≤ 1.0 µm, elektropoliert
Zubehör	Schauglas (115 x 15 mm) Kesselschild 4 Strömungsbrecher (Prallbleche), demontierbar Ringsparger

Ports und Ingold-Stutzen

Port Kesseldeckel	15 l TV	30 l TV	42 l TV
Tri-Clamp ISO DN25/1, Anschluss-Ø = 50,5 mm (Abgas)	1	1	1
Tri-Clamp ISO DN08, Anschluss-Ø = 50,5 mm (Zuluft/Gas)	1	1	1
Ø 19 mm (Rd28x1/8")	8	8	9
Ø 10 mm (Temperatursensor)	1	1	--
Ingold-Stutzen	15 l TV	30 l TV	42 l TV
Ø 25 mm, schräg (15°)	2	3	4
Ø 25 mm, gerade	1	1	1

Ernte-/Probenahmeventil 05.12.01

Innen-Ø	15 l TV	30 l TV	42 l TV
Ernte	8 mm	8 mm	25 mm
Probenahme	8 mm	8 mm	4 mm

Technische Daten

14.3.4 Temperatur

Angabe		Wert
Heizung		Elektroheizung oder Dampfheizung ¹⁾
Kühlung	Standard	Stadtwasser / Kühlwassersystem (betreiberseitig)
	Option	Umschaltung Stadtwasser / gekühltes Wasser über 3-Wege-Kugelhähne Separater Umlaufkühler
Sterilisation		Automatisch mit Dampf (Reindampf) ¹⁾
Sensor, Pt-100	15 l TV Kessel	Klasse B, 1/3 DIN
	30 l TV Kessel	
	42 l TV Kessel	Klasse A, 1/3 DIN
Temperaturbereich	Sterilisation	110 °C bis 125 °C
	Kultivierung ²⁾	20 °C bis 79 °C
Temperaturgenauigkeit Messung und Regelung (Kultivierung)		± 0,3 °C bei ≤ 60 °C ± 0,5 °C bei > 60 °C

¹⁾ Wahlweise über betreiberseitige Dampfversorgung oder mit optionalem integriertem Dampferzeuger.

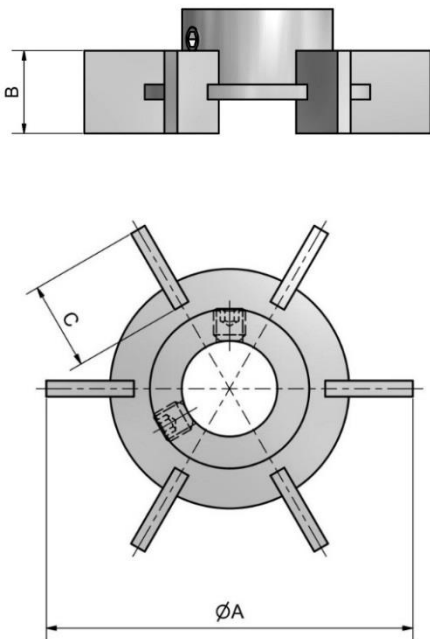
²⁾ Mindesttemperatur ist abhängig von Umgebungstemperatur, verwendetem Kühlsystem, Rührgeschwindigkeit und Viskosität des Mediums.

14.3.5 Rührwerk

Angabe	Wert	
Antrieb	Oben, mit einfacher mechanischer Gleitringdichtung	
Drehrichtung Rührwelle	Uhrzeigersinn (Draufsicht)	
Motor Typ	AC Servomotor, bürstenlos	
Drehzahlbereich ¹⁾	15 l TV Kessel	20 bis 1500 min ⁻¹
	30 + 42 l TV Kessel	20 bis 1200 min ⁻¹
Genauigkeit Regelung	± 5 min ⁻¹ bei 20 bis 1000 min ⁻¹	
	1 % Sollwert bei > 1000 min ⁻¹	

¹⁾ Drehzahlbereiche gelten in Flüssigkeit mit Viskosität ähnlich Wasser, ohne Begasung mit 2, bzw. 3 Scheibenrührern.

Technische Daten



Rührer

Typ	Werkstoff		
Scheibenrührer mit 6 Blättern	316L, elektroliert, Ra 0.8 µm		
Anzahl	Abmessungen		
	A	B	C
15 l TV Kessel / 2 Stück	66 mm	13 mm	16 mm
30 l TV Kessel / 3 Stück	80 mm	16 mm	20 mm
42 l TV Kessel / 3 Stück	89 mm	18 mm	23 mm

14.3.6 Begasung

Alle Kesselgrößen und Begasungsvarianten		
Gaseintrag	Ringsparger	
Spezifische Begasungsrate	berechnet für max. Arbeitsvolumen	2 min ⁻¹
Filter	Typ	Novasip, dampfsterilisierbar
	Modell	C3PFRP1A
	Max. Druck:	6,5 bar
	Max. Temp.	142 °C
	Rückhalterate	0.2 µm
	Hersteller	PALL
Massendurchflussregler (MFC)	Thermisch	Red-y-smart Serie, "High Performance"
	Hersteller	Vögtlin Instruments
Kondensatableiter	Thermischer Kapsel-Kondensatableiter	

Technische Daten

Variante Basic

Gas(e)	Steuerung Gasdurchfluss	Genauigkeit Rotameter	Regelung Gasmix
Luft	1 Rotameter	± 4 % FS	----
Luft + O ₂	1 Rotameter		2 Magnetventile
Luft + N ₂	1 Rotameter		2 Magnetventile
Luft + O ₂ + N ₂	1 Rotameter		3 Magnetventile

Variante Standard

Gas(e)	Regelung Gasdurchfluss	Genauigkeit MFC	Regelung Gasmix
Luft	1 MFC	± 2,0 % FS	----
Luft + O ₂	1 MFC		2 Magnetventile
Luft + N ₂	1 MFC		2 Magnetventile
Luft + O ₂ + N ₂	1 MFC		3 Magnetventile

Variante High End

Gas	Regelung Gasdurchfluss	Genauigkeit MFC
Luft	1 MFC	
Gase	Regelung Gasdurchfluss und Gasmix	
Luft + O ₂	2 MFC	
Luft + N ₂	2 MFC	
Luft + O ₂ + N ₂	3 MFC	

Messbereiche MFCs ¹⁾ und Rotameter

Kessel Max. AV ²⁾ (Liter)	Messbereich Rotameter l min ⁻¹ (Variante Basic)	Messbereich MFC l min ⁻¹ (Varianten Standard und High End)
10,0	0,20 bis 20,0	0,20 bis 20,0
20,0	0,40 bis 40,0	0,40 bis 40,0
30,0	0,60 bis 60,0	0,60 bis 60,0

¹⁾ Massendurchflussregler

²⁾ Arbeitsvolumen

Technische Daten



INFORMATION

Die Massendurchflussregler werden von deren Hersteller ab Werk bei Standardbedingungen, das heisst bei 1,013 bar und 20 °C, kalibriert. Daher wird für jede Gasflussrate der Volumenstrom in l min⁻¹ angegeben.

14.3.7 Abgas

Angabe	Wert
Ausgang	Via Abgaskühler und Abgasfilter in die Atmosphäre
Abgaskühler	Werkstoff: Edelstahl
Filter	Hersteller: Pall Typ: Novasip, dampfsterilisierbar Modell: C3PFRP1A Max. Druck: 6,5 bar Max. Temperatur: +142 °C Rückhalterate: 0.2 µm
Kondensatableiter	Typ: thermischer Kapsel-Kondensatableiter Werkstoff: Edelstahl

Details zu technischen Daten, Gebrauch und Wartung des Filters siehe separate Dokumentation des Herstellers PALL.

14.3.8 pH

Angabe	Wert
Regelung	Peristaltikpumpen Säure (Acid) und Lauge (Base)
Regelbereich	pH 2 bis 12
Genauigkeit Messung	pH ± 0,1

Technische Daten

Varianten Mess-Systeme

Mess-System analog		
Mit klassischem pH-Sensor (Potentialmessung gegen Referenz)		
Variante METTLER	Typ Sensor	405-DPAS-SC-K8S/120
	Hersteller	METTLER TOLEDO
	Messbereich	pH 2 bis 12
Mess-Systeme digital		
Mit klassischem pH-Sensor (Potentialmessung gegen Referenz) mit integrierter Elektronik		
Variante HAMILTON	Typ Sensor	Easyferm Plus ARC
	Hersteller	HAMILTON
	Messbereich	pH 0 bis 14
Variante METTLER	Typ Sensor	InPro 3253i, ISM
	Hersteller	METTLER TOLEDO
	Messbereich	pH 0 bis 14



INFORMATION

pH-Sensoren Typ Easyferm Plus ARC sind vom Gerätehersteller INFORS HT vorkonfiguriert. Ersatz-Sensoren müssen vor Gebrauch neu konfiguriert werden!

Details zu technischen Daten, Gebrauch und Wartung der pH-Sensoren befinden sich in der separaten Dokumentation des entsprechenden Sensorherstellers.

14.3.9 pO₂

Angabe	Wert
Regelung	Kaskaden-Rührer Kaskadischer Durchfluss Kaskadische Gasmischung Kaskadische Addierung O ₂ <i>Die Funktionalität der Parameter ist von der Hardware-Konfiguration des Geräts abhängig.</i>
Regelbereich	0 % bis 100 %
Genauigkeit Messung	1 % FS

Technische Daten

Varianten Mess-Systeme

Mess-System analog

Mit klassischem amperometrischem/polarographischem pO₂-Sensor

Variante METTLER	Typ Sensor	InPro 6820/25/080
	Hersteller	METTLER TOLEDO
	Messbereich	0 bis 150 %

Mess-Systeme digital

Mit pO₂-Sensor mit integrierter Opto-Elektronik

Variante HAMILTON	Typ Sensor	Visiform DO ARC
	Hersteller	HAMILTON
	Messbereich	0,05 % bis 300 % Luftsättigung
Variante METTLER	Typ Sensor	InPro6860i, ISM
	Hersteller	METTLER TOLEDO
	Messbereich	0,05 % bis 300 % Luftsättigung



INFORMATION

Digitale pO₂-Sensoren sind vom Gerätehersteller INFORS HT vorkonfiguriert. Ersatz-Sensoren müssen vor Gebrauch neu konfiguriert werden!

Details zu technischen Daten, Gebrauch und Wartung der pO₂-Sensoren befinden sich in der separaten Dokumentation des entsprechenden Sensorherstellers.

14.3.10 Antischaum

Angabe	Wert
Sensor	Konduktiv mit Dosiernadel, Einbautiefe verstellbar
Steuerung	Peristaltikpumpe Antischaum (<i>Antifoam</i>)
Bereich	0 / 100 % (AUS/EIN)

Technische Daten

14.3.11 Pumpen

Angabe	Wert	
Typ	Peristaltisch	
Digital	3 Stück	<i>Acid</i> (Säure) <i>Base</i> (Lauge) <i>Antifoam</i> (Antischaum)
Analog	1 Stück	<i>Feed</i>
Geschwindigkeit	Digital	150 min ⁻¹ / fixe Drehzahl
	Analog	150 min ⁻¹ / max. Drehzahl, einstellbar 0 % bis 100 % (0,1 % Schritte)
Genauigkeit	± 5 min ⁻¹	

Pumpenschlauch	
Innen-Ø	3,2 mm
Wandstärke	1,6 mm
Werkstoff	Bioprene

14.3.12 Druckanzeige Kessel

Angabe	Wert
Typ	Manometer (08.30.01)
Anschluss	19 mm Port in Kesseldeckel
Bereich	0 bis 4,0 bar
O-Ring	EPDM

14.3.13 Sicherheitsventile

Angabe	Wert
Sicherheitsventil Kessel	Clean-Service Feder-Sicherheitsventil Ansprechdruck: 3 barü
Sicherheitsventil Temperierkreislauf	Normal-Sicherheitsventil, Eckausführung, federbelastet Ansprechdruck: 3 barü

Technische Daten

14.4 Betriebsbedingungen

Angabe	Wert
Umgebungstemperatur	5 °C bis 35 °C
Relative Luftfeuchte, nicht kondensierend	20 % bis 90 %
Höhe Betriebsstandort	max. 2000 M. ü. M.
Verschmutzungsgrad gemäss EN 61010-1	2
Mindestabstand zu Wand, Decke ¹⁾ und anderen Geräten	150 mm

¹⁾ Der Abstand zur Decke muss so gewählt werden, dass der Kesseldeckel mit Einbauteilen bequem vom Kessel abgehoben werden kann.

14.5 Betriebsstoffe

Verwendungszweck	Erlaubte Produkte
Schmiermittel für Gleitringdichtung	Medizinal Glycerin 85 % Qualität: PhEur

14.6 Emissionen

Angabe	Wert	Einheit
Lärmemission	<70	dB (A)

